2010

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ и ТЕХНИКИ им. С.И.Вавилова

ГОДИЧНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Москва, 2011

Институт истории естествознания и техники
им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2010.
М.: Янус-К, 2011. 640 с.

Редколлегия:
Ю.М.Батурин (отв. редактор),
С.С.Илизаров (выпускающий редактор), М.В.Мокрова (отв. секретарь),
В.В.Абахова (тех. секретарь), Н.А.Ростовская (лит. редактор)

Редакционный совет:
А.Г.Аллахвердян, В.Л.Гвоздецкий, С.С.Демидов,
С.С.Илизаров, Э.И.Колчинский, Э.Н.Мирзоян,
Е.Б.Музрукова, А.Г.Назаров, В.М.Чеснов,
В.А.Широкова

Рецензенты:
Доктор исторических наук А.Е.Иванов
Кандидат технических наук Д.А.Соболев

© ИИЕТ РАН, 2011
© Авторы, 2011

ISBN 978-5-8037-0518-5

Содержание

ВВОДНАЯ СТАТЬЯ **13**

Соколова О.А. Важнейшие результаты исследований в области истории естествознания, техники и науковедения в 2009 году 14

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ **21**

Борисов В.П. Российско-американское изобретение электронного телевидения 22
Иванов Б.И. Технические науки в Академии наук СССР в пятое пятилетие (1951–1955 гг.) 29
Кантемиров Б.Н. Становление отечественного жидкостного ракетостроения (к 110-летию М.К.Тихонравова) 32
Левина Е.С. АН СССР и ГКНТ СССР в организации приоритетных направлений биологии (1960-е – 1980-е гг.) 40
Мирзоян Э.Н. Глобальная экология, эволюция, биосфера. К истории биосферологии 46
Озерова Н.А. Три столетия истории канала им. Москвы: от идеи до реализации 52
Орел В.М. С.И.Вавилов – исследователь биографии и научного наследия М.В.Ломоносова 60
Рожанская М.М., аль-Хамза М. Арабская математика в исторической традиции 65
Снытко В.А., Чеснов В.М., Озерова Н.А., Широкова В.А. Вышневолоцкая водная система: история и современность 72

ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ **81**

Секция теоретико-методологических проблем истории естествознания

Гороховская Е.А. Органицизм как альтернатива витализму в биологии XX и XXI века: основные направления и тенденции 82
Дианов М.М. Понятие времени в эпикурейском естествознании 84
Желтова Е.Л. Пример взаимодействия научно-технического и религиозного знания 86
Печенкин А.А. Классификация интерпретаций квантовой механики 88
Пржиленский В.И. История науки в споре теории познания и философии науки 91
Сапрыкин Д.Л. Циклы модернизации российской экономики: теоретико-методологические замечания 94

Федорова О.Б. Роль теории смешения в представлениях о цвете у Эмпедокла, Демокрита и Платона 97
Хайтун С.Д. Имеет ли право историк науки на полемику со своими персонажами? 100

Секция историографии и источниковедения истории науки и техники

Валькова О.А. Вера Александровна Варсанофьева (1889–1976) как историк науки: к 120-летию со дня рождения 103
Воронков Ю.С. История науки и искусства как единый предмет дидактического освоения 106
Зайцева Е.А., Любина Г.И. Родословная В.Ф.Лугинина (XVIII–XIX века) 108
Киселев Ф.Л., Левина Е.С. «Тюремные тетради» Л.А.Зильбера 113
Крячко А.Н. Источники по истории российско-французского сотрудничества во 2-й половине XX в. (создание системы цветного телевидения «Секам») 116
Мокрова М.В., Гулавская В.В. Воспоминания историков науки как исторический источник (антропологический аспект) 119
Мокрова М.В. Члены Российской академии наук – историки науки и техники 122
Петраков Т.В. Проблема существования в Киевской Руси собственного производства мечей в контексте «Норманского вопроса» 125
Пчелов Е.В. Экзотические животные в эмблематике Московского царства: естественнонаучные представления и их символическая интерпретация 128
Самарин А.Ю., Симонов Р.А. Учебники математики Е.Д.Войтяховского и читательская аудитория конца XVIII – начала XIX вв. 131
Самокиш А.В. Юрий Иванович Полянский и его контакты с французскими учеными 134
Севастьянова О.В. О коллекции фотопортретов академика В.Н.Сукачева – ученого и фотографа 136
Семенова О.В. Из опыта просветительской деятельности Политехнического музея: Плавучая пчеловодная выставка 1887 года 140
Собисевич А.В. Аким Клешнин: неизвестные страницы биографии 143
Соколовская З.К. Замечательный историк науки Галина Евгеньевна Павлова (1925–2000) и ее вклад в серию РАН «Научно-биографическая литература» 145
Юркин И.Н. К истории пробирных лабораторий Петровской эпохи (по новым источникам) 149

История социокультурных проблем науки и техники

Колотилова Н.Н. Страницы жизни бактериолога И.А.Бердникова (по материалам Архива Института Пастера, Париж) 153
Курсанова Т.А. Научная школа А.де Бари и исследования по низшим растениям в Московском университете 155
Левина Е.С. Международные съезды биохимиков, биофизиков и химиков – эпохальные события в истории отечественной науки 159
Матвеенков Н.А. К периодизации истории биоэнергетики.....162
Музрукова Е.Б. Неоткрытый Беклемишев 165
Помелова М.А. Истоки формирования экспериментально-морфологического направления в отечественной эмбриологии 168
Родный А.Н. «Лаборатория» как базовый артефакт в истории профессионального сообщества естествоиспытателей 172
Россиянов К.О. Изолирующие механизмы как адаптация. Опыт исторического анализа идей Ф.Г.Добржанского 175
Фандо Р.А. Социокультурный статус генетики человека 178
Чеснова Л.В. Формирование русско-украинского научного сообщества биологов. Источники и традиции 181

Объединенная секция социологии науки и истории научной политики

Адуло И.М. Дневники С.И.Вавилова – особенности подготовки Именного указателя 185
Корзухина Н.М. Большие лаборатории большой науки: возникновение и развитие 186
Кривоносов Ю.И. Молодой С.И.Вавилов как фотограф.....189
Мирская Е.З. Профессиональные ориентиры отечественных ученых 191
Мирская Е.З., Евдокимов С.А., Федосова О.И. Ассимиляция новейших ИКТ российской академической наукой как взаимодействие новации с традициями.....195
Тимофеев И.С. От многофакторного анализа к системному синтезу различных рациональностей.....198
Ульянкина Т.И. Российские эмигранты–«возвращенцы» и деятельность просоветских организаций во Франции (1924–1947 гг.).....202
Чеснов В.М. Изменения тенденций развития космических исследований: с зарождения идеи до современности.....206

Секция проблем истории организации науки и науковедения

Агамова Н.С., Аллахвердян А.Г. Эволюция технических и гуманитарных наук: сравнительный анализ кадрового состава и политики подготовки аспирантов.....207
Аллахвердян А.Г., Агамова Н.С. Психологическая наука и ее кадровый мониторинг в системе социальных наук (методологические аспекты).....209

Володарская Е.А. Направления научной популяризации на примере деятельности общества «Знание» 210
Гиндилис Н.Л. Первые программы науковедения 213
Дюментон Г.Г. К проблеме оценки научных результатов и оплаты за них 216
Шульгина И.В. Некоторые уроки истории: восстановление стран Западной Европы 1945–1960 гг. (политика, экономика, наука) 220

Российско-японская секция «История Академии наук СССР»
Аллахвердян А.Г. Российская академия наук: кадровая политика, международная мобильность и утечка умов 223
Борисов В.П. Апологеты борьбы с «идеализмом» в физике в 1930-х годах 225
Визгин В.П. Первые шаги на пути к мирному атому (1946 г.) 228
Ичикава Х. Об эвакуации учреждений Академии наук СССР во время войны 231

ИСТОРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК 235

Секция истории физики, механики и астрономии
Антонюк П.Н. П-теорема и линейная алгебра 236
Березанская В.М. Очерк жизни и деятельности Б.М.Вула 238
Визгин В.П. Русские позитивисты о теории относительности (1910–1920-е гг.) 241
Дадашева З.И.., Элимханов Д.З.., Талхигова Х.С. «…Он спасает то, что можно спасти – саму идею университета» (В.С.Саввин) 244
Дровеников И.С. Академия и атомный проект: архивные извлечения 247
Канаяма К. Между философией и идеологией: о критерии исторической оценки физико-философских споров сталинского времени 251
Кессених А.В. Существовало ли разделение на национальные школы и группы научного сообщества физиков СССР 1950–1960 гг.? 253
Кривоносов Ю.И. Дневники С.И.Вавилова как информационный источник о «времени и о себе» 256
Кузьмин А.В. «Планисфера» или движения небесных сфер согласно гипотезе Птолемея в «Гармонии Космоса» XVII века 259
Куртик Г.Е. О происхождении системы 12 зодиакальных созвездий в Древней Месопотамии 260
Ниниашили А.И. Становление принципа «все или ничего» в биофизике нервного импульса 264
Петров Е.Ю. Прорыв в развитии волоконной оптики 1966–1970 гг. 267
Сонин А.С. Восприятие теории относительности советскими философами и философствующими физиками в период 1945–1960 гг. 271

Темный В.В. Космические исследования and Space Research. Историческое развитие и результаты 273
Томилин К.А. Ученые на приеме у Сталина 277

Секция истории математики
Круглый стол: «Математика Античности и Средневековья»
Аль-Хамза М. Переводы математических и астрономических трудов ученых VIII–XIV вв. и их роль в истории науки 282
Зайцев Е.А. Объект и метод: о трансформации античной парадигмы в геометрии «неделимых» (первая половина XVII в.) 286
Лютер И.О. О кинематической трактовке постулатов Евклида в сочинениях средневековых арабо-мусульманских ученых 288
Хмуркин Г.Г. К вопросу о различении категорий исчисляемых объектов в трактате «Арьябхати» (конец V в. н.э.) 291

Круглый стол: «Организация математических исследований в России и СССР»
Володарский А.И. Российско-украинские социокультурные контакты в области математики в конце XIX – первой трети XX в. 294
Вороновский С.С. К научной биографии Г.М.Фихтенгольца 297
Демидов С.С. Circolo matematico di Palermo и формирование международного математического сообщества в конце XIX – первой трети XX века 299
Демидов С.С. К вопросу о рождении и первых шагах Французской школы теории функций и множеств 303
Дровеников И.С. Точные науки: история и популяризация научных знаний 306
Петрова С.С. К истории исчисления конечных разностей – о свойстве обвертываемости ряда Эйлера–Маклорена 308
Токарева Т.А. Первое математическое общество России 311

ИСТОРИЯ ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК 315

Секция истории химико-биологических наук
Быстрова Н.И. Нобелевская премия по химии за 2009 г. 316
Ганжа А.Г. Принцип отбора в «банке знаний» 319
Елина О.Ю. Путь в науку российских женщин-агрономов (конец XIX – начало XX в.) 323
Козлова М.С. Академики В.П.Алексеев и Т.И.Алексеева: развитие экологии человека 326
Копаладзе Р.А. Всеобщий закон детерминизма в биологических системах 329

Романова Н.Н. Иоганн Фридрих Мишер (к 165-летию со дня рождения).....332
Сенченкова Е.М. У истоков науки о лесе в России (к 300-летию со дня рождения М.В.Ломоносова).....336
Смолеговский А.М. К истории нанохимии. Сообщение II.....339
Федоренко Н.В. Женщины и наука в XVII–XVIII вв.....341
Харитонова А.Н. Г.И.Гесс – страницы биографии и научной деятельности (к 160-летию со дня смерти).....346

ИСТОРИЯ НАУК О ЗЕМЛЕ.....351

Секция истории наук о Земле

Аксенов Г.П. В.И.Вернадский: путь от истории науки к концепции ноосферы 352
Александровская О.А. Портреты М.В.Ломоносова середины XVIII века 355
Берберян А.О. Вклад Кавказского горного общества в развитие географического краеведения на Ставрополье 357
Бессуднова З.А. История коллекции Иоганна Карла Фрейеслебена 359
Ганжа А.Г. Географический фактор в образовании русского этноса.....362
Даукаев А.А. Научно-исследовательские и геолого-съемочные работы как составные части геологоразведочного процесса на Северном Кавказе во второй половине XX в. 365
Есаков В.А., Снытко В.А. Борис Павлович Орлов – первый руководитель сектора истории геолого-географических наук ИИЕТ.....368
Земцов А.Н. Развитие физической вулканологии в СССР в период 1945–1970 гг. 371
Зольникова Ю.Ф. История формирования рекреационного района Большой Сочи 374
Илизаров С.С. Неизвестный памятник научной мысли – Географический лексикон 1779 года (предварительное сообщение).....377
Керимов И.А., Даукаев А.А., Бачаева Т.Х. Об откупной системе и акцизах на нефтепродукты на Кавказе.....381
Керимов И.А., Гайсумов М.Я., Ахматханов Р.С. К истории создания карт сейсмического районирования Северного Кавказа 384
Керимов И.А., Хасанов М.А., Гермаханова Д.У., Чимаева Х.Р. Из истории развития промыслово-геофизических исследований в г. Грозном 386
Кривошеина Г.Г. А.П.Богданов как человек и ученый.....390
Малахова И.Г. Симпозиум Международной комиссии по истории геологических наук (ИНИГЕО) в Испании (2010 г.) 393
Маркин В.А., Вдовыкин Г.П. Выдающийся геолог и палеонтолог академик Ю.А.Орлов и его вклад в развитие эволюционной теории 397

Романова О.С., Широкова В.А. Экспедиция И.А.Гильденштедта 1768–1775 гг. и терские целебные источники 398
Савенкова В.М. Работы М.А.Рыкачева по ледовому режиму рек 401
Снытко В.А., Сорокина Е.П., Макунина Г.С. Южно-Уральская экспедиция кафедры физической географии СССР Московского университета 403
Собисевич А.В. Карта Олонецкого уезда (1728 г.): история создания и степень информативности....406
Стародубцева И.А., Митта В.В. К истории изучения мезозойских отложений восточного склона Северного Урала 409
Хомизури Г.П. Армянский минералог Андреас Арцруни – иностранный член-корреспондент Императорской Санкт-Петербургской академии наук....412
Юркин И.Н. Географический чертеж 1701 г. – первый план местности в районе истока Дона 415

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ....419

Экологическая секция
I. Теория и практика экологии: история и современность
Антипова Н.В. Духовно-эколого-эстетические основы педагогики А.Т.Болотова....420
Корсун Е.В., Корсун В.Ф. А.Т.Болотов – выдающийся русский специалист в области фитотерапии и травничества 423
Костяной А.Г. А.Т.Болотов – выдающийся русский специалист в области фитотерапии и травничества....425
Мочалов И.И. Экологическая составляющая наследия П.А.Флоренского: очерк проблемы....428
Назаров А.Г. О научных проблемах экологического мониторинга на современном этапе новейшей истории 431
Цуцкин Е.В. К 150-летию Кумо-Манычской экспедиции....433

II. Безопасность России: историко-научные, методологические, историко-технические аспекты
Белов К.В. Историко-научные аспекты проблемы утилизации промышленных сточных вод 436
Глущенко А.И. Чернобыльская катастрофа и ее последствия – взгляд специалиста 439
Головихина О.С. К истории развития представлений об экологической безопасности в первый период развития атомной отрасли (на примере ФГУП «ПО Маяк»)....443
Дороненко А.А. Начальный период представлений об охране недр....445

Копейкин В.В., Меркулов С.В., Морозов П.А. О применении георадарных исследований состояния недр на предприятиях атомной отрасли на современном историческом этапе 447
Кричевский С.В. Экологизация и экомодернизация аэрокосмической деятельности: проблемы, стратегия, перспективы 450
Кунгуров С.В. Об эффективности применения новых технологий МЧС России в борьбе с лесоторфяными пожарами летом 2010 года 453
Лазутин В.А., Чепрасов Д.А. Применение беспилотных летательных аппаратов при решении задач экологического мониторинга и строительства объектов и территорий 456
Хвостова М.С. Проблемы радиоэкологической реабилитации арктических морей России 459

ИСТОРИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК 463

Секция истории техники и технических наук
Артеменко Р.В. Современная зарубежная история техники 464
Белов Б.Л. К генезису термодинамики ракетных двигателей 466
Будрейко Е.Н. Комитет по химизации народного хозяйства СССР: история неудавшегося проекта 468
Гвоздецкий В.Л. Образ советского промышленного руководителя военных лет 471
Гуриков В.А. Развитие методов выделения оптического сигнала на фоне помех в оптотехнике 476
Краснов В.Н. Судостроение и мореходство в допетровской Руси 478
Кривоносов Ю.И. Секция авиации в Академии наук – неудавшийся проект 483
Морозова С.Г. Московские предприниматели Трындины на ниве образования и просвещения 485
Пархоменко А.А. Гибкие производственные системы (ГПС, ГАП, ГПП) – их роль и значение в эволюции современных высоких технологий 489
Петропавловская И.А. Научное заседание Российской академии наук, посвященное почетному академику В.Г.Шухову (1853—1939) 492
Пилипенко А.В. Технологический потенциал развития силовых суперконденсаторов 497
Попова Т.Е. Современная биотехнология: биоматериалы, биотопливо, экология 500
Сапрыкин Д.Л. Централизованное планирование в годы первой мировой войны и предыстория плана ГОЭЛРО 504
Семенов Н.М. Взаимодействие внешнего и внутреннего транспорта в тысячелетней истории города Ярославля (1010–2010) 508

Симоненко О.Д. Инженерная компонента Академии наук СССР (конец 1920-х – середина 1980-х гг.): постановка проблемы 511
Старостина Л.Б. Экологический аспект прокладки магистральных трубопроводов 512
Чикин В.О. Необходимость и преимущества применения теории поиска 514
Чичерова Н.Л. Люди горной науки в Москве.....517
Шкирмонтов А.П. Анализ технических решений увеличения диаметра самообжигающихся электродов с ростом мощности ферросплавных печей 521
Шлеева М.В. Работы по выявлению и сохранению памятников науки и техники в 1920–1930-е гг. 524

Секция истории авиации
Воротников О.С. Развитие форм топливных зарядов и конструктивных схем двигателей ракет в XIX веке 528
Кудрявцев В.Ф., Кудрявцев С.В. Влияние науки и техники Германии на становление и развитие советского реактивного двигателестроения ..530
Кузьмин Ю.В. Количественное сравнение достижений авиационных конструкторских школ на примере развития военной авиации между мировыми войнами 535
Макаров Ю.В. Отечественные экранопланы и экранолеты общественных КБ, институтов и техникумов 538
Симонов А.А. Деятельность Летно-исследовательского института НКАП в годы Великой Отечественной войны 541

Круглый стол «К 50-летию первого полета человека в космос»
Бурдаев М.Н. Звездные годы Олега Александровича Чембровского.....546
Демин А.А. Об одном эпизоде космической гонки лазерных вооружений, стимулировавшем разрядку «холодной войны».....550
Егорова О.В. Из истории российско-кубинского сотрудничества в космосе.....553
Иванова Л.В. Исследование процесса социализации и профессиональной адаптации космонавтов 557
Каспранский Р.Р., Алексеев В.Н., Воронин Л.И. История вестибулярной подготовки космонавтов 560
Крючков Б.И., Сохин И.Г. Этапы формирования научно-методической школы Центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина.....563
Курицын А.А. Этапы создания и эксплуатации орбитальных пилотируемых космических комплексов в России и США 566
Митина А.А. Из истории развития и применения астрономических приборов ориентации пилотируемых космических аппаратов.....567

Шальнев О.В. Надувной амортизатор для мягкой посадки космических аппаратов на поверхность Луны 571
Щербинин Д.Ю. История развития технологии стереосъемки при выполнении пилотируемых космических полетов 575

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ФИЛИАЛ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕМИНАР 579

Объединенная секция истории Академии наук и социологии науки
Андреев А.И., Гнатюк Т.Ю., Кожевникова М.Н. Этнографические исследования и коллекции русских путешественников по Центральной Азии (1870–1920-е гг.).....580
Ащеулова Н.А., Душина С.А., Ломовицкая В.М. Воспроизводство научной элиты: от научной школы – к мобильности.....583
Душина С.А. Студенческая образовательная мобильность: о некоторых тенденциях и проблемах 586
Дьяков Б.Б., Савельева Д.Н. К 100-летию академика Б.П.Константинова.....589
Смирнов В.Г. Первая заграничная научная командировка М.А.Рыкачева (1865–1866 гг.) 590
Щеглов Д.А. Вес и свободное падение тел в физической теории Гиппарха 594

Секция истории биологии
Берегой Н.Е. О работе комиссии по улучшению ветеринарной части России (1844–1848): научное знание на службе государству.....596
Ермолаев А.И. Предтеча эволюционного синтеза Сьюэл Райт (1889–1988) и его восприятие в России 599
Конашев М.Б. Еще раз об одной командировке, оказавшейся бессрочной.....602
Лайус Ю.А. Деятельность Н.А.Бородина как куратора отдела ихтиологии Музея сравнительной зоологии Гарвардского университета, США, 1928–1937 606
Федотова А.А. Земства и натуралисты: прикладные задачи, методики и результаты фундаментальной науки.....609

ПРИЛОЖЕНИЯ 611

Вводная статья

Важнейшие результаты исследований в области истории естествознания, техники и науковедения в 2009 году

В 2009 году Институтом истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН выполнен значительный объем исследований, охватывающий все основные направления его научной деятельности. Исследования проводились в соответствии с планом НИР института, включающим 13 тем, 3 из которых были завершены в отчетном году. При поддержке грантов различных государственных и международных фондов проводилась работа по 31 теме НИР.

В рамках Подпрограммы Президиума РАН «Информационное обеспечение деятельности РАН и взаимодействие со СМИ» сотрудники института приняли участие в подготовке и выпуске двуязычного (русско-английского) информационного издания о достижениях Российской академии наук; написаны развернутые очерки о жизни и деятельности Президентов Российской академии наук; составлены 100 биографических очерков об ученых, портреты которых вошли в коллекцию выдающегося отечественного фотохудожника М.С.Наппельбаума. Материалы размещены на сайте РАН (www.ras.ru).

В соответствии с предстоящим в 2011 г. юбилеем М.В.Ломоносова проводилась подготовка нового академического издания собрания сочинений великого русского ученого. Были разработаны принципы издания Собрания сочинений М.В.Ломоносова; выполнены текстологические работы по первому (труды по физике, химии, технике 1739–1746 гг.) и второму (труды по физике и химии 1753–1765 гг.) томам, подготовлены примечания и предисловие.

В 2009 г. издан исправленный и дополненный словарь «Ломоносов» (редактор-составитель Э.П.Карпеев) – своеобразный путеводитель по научному и художественному миру М.В.Ломоносова. Словарные статьи содержат основные сведения о творческом наследии ученого, о различных сферах его деятельности, о людях, его окружавших.

Основные результаты научных исследований изложены в публикациях сотрудников Института. В 2009 году были изданы 44 работы общим объемом 924,9 п.л. Из них: 23 монографии (478,1 п.л.) и 21 сборник научных статей (446,8 п.л.); помимо этого, опубликовано более 850 статей. В серии «Материалы к биобиблиографии историков науки и техники» вышло 5 выпусков объемом 25,3 п.л.

Историки физико-математических наук продолжали издание серийных трудов и исследований по многолетним проектам. Были опубликованы очередные выпуски продолжающегося сборника «Исследования по истории физики и механики. 2008» (отв. ред. Г.М.Идлис) и «Историко-математические исследования» (Вторая серия. Вып. 13/48).

Истории наблюдений прохождения Венеры по диску Солнца в XVIII веке, выполненных петербургскими астрономами (С.Я.Румовским, Н.И.Поповым, А.Д.Красильниковым, Н.Г.Кургановым, М.В.Ломоносовым, И.А.Брауном и др.), посвящена книга А.Б.Кузнецовой «Первые определения параллакса Солнца астрономами Петербургской Академии наук в 1761–1769 гг. (по архивным материалам)». По результатам этих экспедиций была выведена величина параллакса Солнца.

Книга А.И.Володарского «Очерки по истории средневековой индийской математики» посвящена развитию математики в одном из центров мировой цивилизации, где наи-

© О.А.Соколова

большего расцвета математика достигла в V–XV веках, тогда как европейские ученые ознакомились с ее достижениями лишь к концу XVII в. Автор рассматривает проблемы арифметики, алгебры, теории чисел, геометрии и тригонометрии. Прослеживаются связи индийских ученых с математиками Вавилона, Греции, Китая, стран ислама, средневековой Европы. Оценен вклад ученых Индии в развитие математики и астрономии.

2009 год был богат на монографические исследования по истории биологии и смежных с ней наук. В частности, в книге Е.Б.Музруковой и Л.В.Чесновой «Владимир Беклемишев – пророк XX века» на основе историко-научного анализа рассмотрены наименее известные аспекты научной деятельности выдающегося отечественного биолога В.Н.Беклемишева (1890–1962). Показана нетривиальность процесса постижения Беклемишевым биологической реальности, его роль как предтечи современных основ синергетики, связь его воззрений с русской философией и ее религиозно-нравственными принципами.

В серии РАН «Научно-биографическая литература» вышла книга О.Г.Строевой «Иосиф Абрамович Рапопорт. 1912–1990» – первая научная биография выдающегося генетика, члена-корреспондента АН СССР, открывшего сильные химические мутагены и создавшего новое научное направление – химический мутагенез. В книге отмечены выдающиеся события в жизни ученого – героическое участие в Великой Отечественной войне, решительные выступления в защиту генетики против лысенковщины, выдвижение на Нобелевскую премию, получение Ленинской премии и высокого звания Героя Социалистического Труда. В монографии отражены фундаментальные научные направления, разработанные И.А.Рапопортом, вклад химического мутагенеза в сельскохозяйственную селекцию и микробиологию, в медицину, экологию, в создание и внедрение новых высокопродуктивных сортов в практику сельского хозяйства.

В монографии А.Б.Георгиевского «Эволюционная антропология (историко-научное исследование)» излагается материал семейства гоминид от предковых форм до возникновения человека современного физического типа в традиционных приемах описательной филогенетики.

Важным событием стало начало издания в Санкт-Петербурге специализированного журнала «Историко-биологические исследования (гл. ред. Э.И.Колчинский).

К 300-летию со дня рождения Г.В.Стеллера вышло второе, дополненное и переработанное издание «Стеллериана в России». Во вступительной статье Э.И.Колчинского освещены основные вехи жизни и деятельности знаменитого путешественника и естествоиспытателя, дана краткая характеристика его научных трудов и описана трагическая судьба многих документов его научного наследия, ставших доступными читателям лишь спустя 250 лет после его смерти. Библиография включает около 400 работ, в число которых входят труды самого Г.В.Стеллера, его биография, труды о научном и эпистолярном наследии ученого, или работы, написанные с использованием его рукописных трудов, в изданиях XVIII–XIX веков, а также материалы Второй Камчатской экспедиции, письма и воспоминания ее участников и т.д.

Материалы двух международных научных конференций: «Чарльз Дарвин и современная биология» (21–23 сентября 2009 г., Санкт-Петербург) и «Теория эволюции: между наукой и идеологией. Историко-научные и философско-методологические проблемы эволюционизма» (23–25 сентября 2009 г., Санкт-Петербург) вошли в объемный сборник «Чарльз Дарвин и современная наука».

Жизни и творческой деятельности великого английского ученого-кристаллографа, лауреата Нобелевской премии (1915 г.) Лоренса Брэгга посвящена книга

А.М.Смолеговского «У.Л.Брэгг и его роль в создании структурной кристаллохимии». Наряду с биографическими данными о У.Л.Брэгге, его семье, образовании, этапах становления личности ученого, способствовавших формированию признанного во всем мире основоположника структурной кристаллохимии, рассмотрена его научная деятельность и, в частности, его роль в создании метода рентгеноструктурного анализа и структурной кристаллохимии, изучении сложных неорганических соединений, металлов и сплавов, в развитии кристаллохимии биоструктур.

В 2009 г. опубликованы воспоминания Николая Александровича Фигуровского (1901–1986), известного ученого-химика, выдающегося историка науки и организатора научной деятельности. Книга «Н.А.Фигуровский. “Я помню…”: Автобиографические записки и воспоминания» (статья, примечания С.С.Илизарова) охватывает период с 1900-х по 1950-е гг. и отражает жизненный путь автора от костромского семинариста до профессора Московского университета и директора академического Института истории естествознания и техники. Книга вышла в рамках Издательских программ Правительства Москвы.

Историки геолого-географических наук выпустили очередной 3-й выпуск сборника «История наук о Земле».

Значительным итоговым трудом стала монография В.И.Магидовича «Краткий очерк географического познания Земли: ряд теоретических вопросов и пятитысячелетняя практика». В книге, в основу которой положен системный цивилизационный подход, освещен один из наиболее обширных разделов всеобщей истории – истории географических открытий. В приложениях к основному тексту сведены характеристики цивилизаций, генетические связи цивилизаций, взаимосвязь первооткрывательской деятельности и солнечной активности. По своему типологическому характеру это научно-популярное издание, адресованное студентам, аспирантам, учителям-географам, а также широкому кругу читателей.

Результатом шестилетних совместных комплексных экспериментальных исторических экспедиций ученых ИИЕТ РАН и ведущих специалистов географического факультета МГУ по изучению старинных водных путей Севера России стала книга «Исторические водные пути Севера России (XVII–XX вв.) и их роль в изменении экологической обстановки. Экспедиционные исследования: состояние, итоги, перспективы», подготовленная авторским коллективом в составе: В.А.Низовцев, А.В.Постников, В.А.Снытко, Н.Л.Фролова, В.М.Чеснов, Р.С.Широков, В.А.Широкова. В ходе исследований, проведенных в 2003 и 2005–2008 гг., впервые было выполнено всестороннее описание памятников природы, культуры и гидротехники, расположенных в регионе, выявлены архивные и литературные источники, связанные с проектированием и строительством изучаемых объектов, рассмотрена эволюция их роли в изменении ландшафтной и антропогенной обстановки в регионе, уточнено местоположение памятников, их привязка к современным и старинным картам; описаны памятники истории и техники Соловецкого архипелага, Белозерско-Онежского и Северо-Двинского водных путей, составлены таблицы их гидролого-гидрохимических характеристик.

В серии РАН «Научно-биографическая литература» вышла книга В.Г.Смирнова, посвященная жизни и деятельности талантливого русского моряка, исследователя Черного и Средиземного морей, гидрографа, гидролога, метеоролога, историка, педагога и общественного деятеля Ф.Ф.Врангеля (1844–1919).

Монография И.Н.Юркина «”От первопрестольного града Москвы...”: А.А.Виниус в Москве и Подмосковье» посвящена разнообразным связям выдающегося государствен-

ного деятеля, сподвижника и многолетнего корреспондента Петра Великого с Москвой, в которой он прожил большую часть жизни. Андрей Андреевич Виниус (1641–1716) – дипломат, крупный администратор, внесший вклад в изучение и промышленное освоение Сибири, управлявший российскими почтами более четверти века, писатель, поэт, переводчик, библиофил, собиратель художественных коллекций... Книга вышла в рамках Издательских программ Правительства Москвы.

В продолжение исследований, проводимых ИИЕТ при поддержке Правительства Москвы, в серии «Москва: Памятники научной мысли» опубликован «Путеводитель к древностям и достопамятностям Московским» (составление, статья С.С.Илизарова). Созданный в 1780–1790-хх гг. «Путеводитель…» суммирует в себе знания, накопленные в XVIII столетии об истории и древностях Москвы, и потому является памятником научной мысли, памятником раннего москвоведения и одновременно – уникальным историческим источником, имеющим практическое значение для историков науки, искусствоведов, музееведов и т.д. Издание сопровождает большое количество редких иллюстраций.

Важное место в тематике исследований занимают проблемы социальной истории науки и техники и науковедения. Одним из центральных изданий стал продолжающийся сборник научных трудов «Социокультурные проблемы развития науки и техники»; в 2009 г. опубликован 5-й выпуск.

В 2009 г. вышел Международный ежегодник «Проблемы деятельности ученого и научных коллективов» (Вып. XXV под ред. С.А.Кугеля), основу которого составили материалы XXIV сессии Международной школы социологии науки и техники.

Материалы Международного форума «Реформы науки и техники в КНР и РФ: теория и практика» (Пекин, КНР, 17–18 октября 2005 г.) вошли в одноименный сборник, изданный в 2009 г. под редакцией Н.А.Ащеуловой, Бао Оу и Э.И.Колчинского. Авторами рассматриваются общие проблемы организации и трансформации науки, научная политика в КНР и России, анализируются проблемы реформирования науки, воспроизводства научных кадров, мобильности ученых, современных инновационных технологий.

Примером многообразия тематики проводимых исследований служит издание сборника «Университет и город в России (начало XX века)» (под редакцией Т.Мауер и А.Дмитриева), посвященного исследованию городского контекста эволюции университетов Российской империи предреволюционного периода. Как развитие проекта по истории образования может рассматриваться труд «Российско-сербские связи в области науки и образования: XIX – первая половина XX в.» (под редакцией Э.И.Колчинского и А.Петровича), в котором рассмотрены аспекты взаимосвязей российских и сербских ученых; обрисована история русской академической эмиграции после Октябрьской революции в Королевстве сербов, хорватов и словенцев, обозначена роль российской науки и литературы, русских ученых и литераторов в становлении и развитии определенных областей знаний на территории этой южнославянской страны в XVIII–XX вв.

Монография Н.Л.Гиндилис «Научное знание и глубинная психология К.Г.Юнга» посвящена проблеме знания: что такое знание, какова его природа, как меняется оно с течением времени; анализируется специфика научного знания, изменение его «идеалов» и норм. На основе новейших научных достижений рассматриваются особенности современного научного мировоззрения.

Актуальные аспекты философии техники и технического знания рассмотрены в труде Б.И.Козлова «Философские проблемы технознания», изданном Петрозаводским государственным институтом. В монографии на базе системного анализа выделяется

новая целостная область современного знания о технике, названная автором технознанием, и проводится ее философско-методологическое и социологическое исследование; выявляется логика исторического процесса формирования и развития технознания, дается его периодизация с анализом основных особенностей и тенденций развития; определяется место и роль технознания в системе современного знания и в развитии общества. Об актуальности данного направления свидетельствует переиздание в 2009 г. известной книги Б.И.Иванова и В.В.Чешева «Становление и развитие технических наук», в которой рассматриваются гносеологические и исторические особенности возникновения и развития технических наук. Особое внимание авторы книги уделяют анализу предметной практики как объекта технического знания, исследованию его структуры, выявлению тенденций развития технических наук в эпоху научно-технической революции.

Санкт-Петербургскими исследователями подготовлен труд «Очерки истории технических наук в Санкт-Петербурге (XVIII–XIX вв.)» (ответственный редактор Ю.Ф.Тарасюк).

Отличается новизной монография В.О.Чикина «История создания и развития метода поиска». В книге проанализирован поиск подводных лодок, самолетов, атакующих ракет, полезных ископаемых, сокровищ и других гражданских и военных объектов, представляющий собой сложную проблему, в решении которой используются математические методы, технические средства, организационные, а иногда и политические аспекты. Проведен историко-научный анализ возникновения и развития научного подхода к планированию поисковых операций. Выделены периоды становления теории поиска как комплексной науки, показаны ее особенности как составной части исследования операций, дается ретроспективный анализ развития математического аппарата поисковых операций. Актуальность книги обусловлена осложнениями экологической ситуации на планете в целом, а также динамикой техногенных катастроф и природных катаклизмов, вследствие которых теория поиска объектов приобрела жизненно важное значение.

В 2009 г. вышел большой по объему и широте рассматриваемых вопросов XXXIII том трудов Академических чтений по космонавтике. Сборник «Актуальные проблемы российской космонавтики» издан под общей редакцией А.К.Медведевой.

Ярким индикатором усиления интереса к проблемам историографии истории науки и техники, освоению научного наследия историков науки старшего поколения является издание четырех книг в серии «Российские историки науки и техники», в которых содержатся материалы к биобиблиографии А.В.Постникова, Р.А.Симонова, З.К.Соколовской и А.С.Федорова. В последней книге, приуроченной к 100-летней годовщине со дня рождения государственного деятеля, выдающегося российского историка науки и техники Александра Сергеевича Федорова (1909–1996), содержатся как материалы к его биографии, так и его мемуары о встречах и совместной работе с академиком П.Л.Капицей.

В издающейся в Санкт-Петербурге серии «Материалы к биобиблиографии историков науки и техники» вышел 9-й выпуск, посвященный жизни и деятельности ведущего отечественного историка и социолога науки и техники И.А.Майзеля.

В 2009 г. состоялось 65 поездок сотрудников ИИЕТ в зарубежные научные командировки, ИИЕТ принял более 50 иностранных ученых. Проведено 11 научных конференций, из них 8 международных. В XXIII Международном конгрессе по истории науки и техники (Венгрия, Будапешт) участвовало 18 ученых из Института (включая

Санкт-Петербургский филиал). Специально к Конгрессу были изданы на русском и английском языках «Тезисы докладов российских участников конгресса» и информационный сборник «S.I.Vavilov Institute for the History of Science and Technology: 55 years of development (1953–2008)» (compiling authors: S.S.Ilizarov (introductory article and compilation), N.A.Rostovskaya (bibliography); executive editor A.V.Postnikov).

В 2009 г. ведущие сотрудники ИИЕТ, являющиеся официальными членами 26 международных обществ, ассоциаций и академий, международных редколлегий двенадцати зарубежных журналов и серийных изданий, участвовали в ряде международных исследовательских проектов совместно с учеными Англии, Германии, Греции, Индии, Китая, Польши, Сербии, Сирии, США и Франции.

Кадровый состав Института включает 201 сотрудника, из них: 1 – член-корреспондент РАН, 48 докторов (из них 10 профессоров) и 90 кандидатов наук. Численность аспирантов на конец 2009 года составляла 7 человек (все очные), прикреплено 6 соискателей. В Институте работают 2 диссертационных совета по присуждению ученой степени доктора исторических, географических и геолого-минералогических наук, в которых состоялись 4 защиты (3 докторских и 1 кандидатской диссертации). Сотрудниками Института защищены 4 докторские и 2 кандидатские диссертации.

Институт является базовым для следующих Комиссий РАН: Комиссии по разработке научного наследия пионеров освоения космического пространства (председатель – академик РАН Б.Е.Черток); Комиссии по разработке научного наследия К.Э.Циолковского (председатель – академик РАН М.Я.Маров).

Сотрудники Лаборатории научно-прикладной фотографии, кинематографии и телевидения (ЛАФОКИ ИИЕТ РАН) проводили репортажные съемки на Общих собраниях РАН и портретные съемки в академических институтах. Проведена работа по ретушированию и оцифровке ста портретов видных российских ученых из коллекции М.С.Наппельбаума.

За 2009 год Выставочным центром РАН в соответствии с Планом выставочной деятельности организованы и проведены 21 выставка, сверх плана принято участие в 5-ти выставках, 1 выставка не состоялась по вине устроителей. Всего за отчетный год было организовано, проведено и принято участие в 26 выставках – 16 выставок внутри страны и 10 за рубежом. В выставках участвовало 213 экспонентов-институтов. В результате выставочной деятельности за отчетный период институтами центрального отделения РАН было заключено 1097 предварительных соглашений на совместные работы, 33 протокола о намерениях, получено 128 заявок на разработку новых технологий, 409 на покупку продукции, 101 предложение по внедрению в производство, 81 по инвестированию. Получено 35 золотых медалей, 24 серебряных и 6 бронзовых. Получены 1 Гран При, 1 медаль Лауреата ВВЦ, 9 призов «Научный прибор года», 11 медалей «Лучшая продукция выставки», 2 медали «Лидер в области высоких технологий», Спецприз «Лучшее изобретение в интересах защиты и спасения человечества», Спецприз от Министерства образования и инноваций Румынии и серебряная медаль конкурса «Изобретения, промышленные образцы и торговые марки».

В 2009 г. вышло 4 номера журнала «Вопросы истории естествознания и техники», в которых изданы работы 78 авторов по истории отраслей естествознания, общим проблемам истории естествознания, истории техники, социальной истории отечественной науки и техники. В журнале также опубликованы воспоминания, материалы к биографиям ученых и инженеров, беседы, встречи, интервью. В каждом номере достаточно богато представлены информационные разделы: «Книжное обозрение», «Научная

жизнь», «Календарь юбилейных дат», «Коротко о книгах», «Коротко о событиях», «Диссертации». В каждом номере ВИЕТ публиковались аннотации статей и содержание на английском языке. В № 4 за 2009 г. дан тематический и авторский указатель статей, опубликованных за год.

В 2009 г. регулярно работали общемосковские семинары: по истории советского атомного проекта (совместно с Российским научным центром «Курчатовский институт»), по истории физики и механики, объединенные семинары по истории астрономии, а также по истории и методологии математики и механики; семинары отделов: истории химико-биологических наук, истории наук о Земле, истории техники и технических наук, методологический семинар сектора теоретико-методологических проблем истории естествознания и др. Продолжили работу научно-методологический семинар ИИЕТ, «Доклассическая наука» и межинститутский семинар (совместно с Институтом философии РАН) «Историография естествознания на рубеже тысячелетий».

Институт выполняет совместные НИР по договорам о научно-техническом и творческом сотрудничестве с Федеральным государственным учреждением культуры «Политехнический музей», Международным Центром Рерихов, Государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Российский государственный гуманитарный университет», Академией наук Чеченской Республики и Комплексным научно-исследовательским институтом РАН, ОАО «НПО «Алмаз» им. академика А.А.Расплетина», Музеем Мирового океана (г. Калининград), Федеральным государственным учреждением «Национальный парк «Кенозерский», Белозерским историко-художественным музеем, Великоустюгским государственным историко-архитектурным и художественным музеем-заповедником, Соловецким государственным историко-архитектурным и природным музеем-заповедником, Международным независимым эколого-политологическим университетом, Казанским, Пермским и Ставропольским государственными университетами, Мичуринским государственным педагогическим институтом. Институт оказывает им методическую и научную помощь, участвует в руководстве дипломными и аспирантскими работами, принимает студентов, аспирантов и преподавателей на стажировку, разрабатывает программы и методические пособия, связанные с историей науки и техники, проводит установочные, обзорные лекции и отдельные курсы по истории науки, проводит совместные конференции. Институт имеет лицензию на право ведения образовательной деятельности (№ 0533 от 11 декабря 2008 г.).

Результаты научно-исследовательской работы сотрудников Института, опубликованные в монографиях, сборниках статей, брошюрах и материалах конференций, используются при преподавании курсов истории науки и техники в ведущих высших учебных заведениях Москвы, Санкт-Петербурга, Тулы и ряда других городов России.

О.А.Соколова
Ученый секретарь
ИИЕТ им. С.И.Вавилова РАН

Пленарные доклады

Российско-американское изобретение электронного телевидения

В.П.Борисов

Проблемой истории науки и техники, вызывающей наибольшее количество споров, является приоритет в изобретении технических средств, получивших широкое использование в обществе. На протяжении многих лет немало копий было сломано в полемиках относительно изобретения автомобиля, самолета, радио и многого другого. В качестве доводов о наличии приоритета обычно приводятся патенты на изобретения, публикации в печати, сведения об изготовлении экспериментальных образцов или партий приборов.

Примером столкновения различных мнений стало недавнее обсуждение подготовленного программой «Цивилизация» сценария фильма «А.Н.Лодыгин – изобретатель электрической лампы накаливания». Наш соотечественник А.Н.Лодыгин – талантливый изобретатель, много сил вложивший в попытки создания электрической лампы накаливания, пригодной для практического применения. Без сомнения, его деятельность достойна того, чтобы рассказать о ней широкой общественности. Вместе с тем, такой рассказ не должен игнорировать факта, что попытки использования накаленных тел в качестве источника освещения предпринимались многими изобретателями после того, как английский физик Дэви продемонстрировал в 1802 г. свечение проводника при прохождении тока.

Трудно назвать единственного изобретателя лампы накаливания: в XIX веке в разных странах были выданы десятки патентов на конструкции таких ламп. В их число входят лампы Жобара (1838), де Молейнса (1841), Шеперда (1850), Гебеля (1854), де Шанжи (1856) и др. А.Н.Лодыгин продвинулся дальше большинства авторов изобретений: его лампы со стержнями из ретортного угля (заявка на привилегию 1872 г.) горели около 50 мин [1]. Тем не менее, необходимость частой смены стержней стала одной из причин, почему лампы Лодыгина не нашли широкого применения.

Получивший признание во всем мире Т.А.Эдисон по существу не является изобретателем электрической лампы накаливания, но после изменений, внесенных им в конструкцию этого прибора и в систему освещения в целом, промышленности стало выгодно осуществлять их коммерческое производство. Сам Эдисон говорил об этом следующее:

«Очень легко делать удивительные открытия, но трудно усовершенствовать их в такой степени, чтобы они получили практическую ценность. Вот этим-то я и занимаюсь» [2].

Знакомясь с литературой по истории электронного телевидения, можно столкнуться с удивительным, но характерным фактом: свои «отцы телевидения» были в США, Англии, Франции, СССР, Германии, Венгрии, Японии.

Путь от появления технической идеи до создания техники, востребованной обществом, бывает долгим и трудным. Новая техника подхватывается фирмами – изготовителями, как правило, лишь тогда, когда основные технические и технологические проблемы решены и коммерческая выгода от производства не вызывает сомнений. В начале 1930-х годов разработкой электронного ТВ занимался ряд первоклассных лабораторий в разных странах, имелись проекты и изобретения, описывающие принципы по-

© В.П.Борисов

строения электронных систем для передачи движущегося изображения. Решающий шаг на этом пути после многих лет поисков сделал работавший на американской фирме выпускник Петербургского технологического института Владимир Козьмич Зворыкин. Ему первому удалось преодолеть сложные радиотехнические и технологические проблемы, без решения которых электронное телевидение оставалось всего лишь заманчивым прожектом.

* * *

Российские ученые в числе первых стали проводить опыты по передаче изображений на расстояние с помощью электронных приборов. В 1907 году преподаватель Петербургского технологического института Б.Л.Розинг подал заявки в патентные ведомства России, Англии и Германии на изобретение «способа электрической передачи изображений». Патенты в этих странах были им получены в 1908–1910 гг. Согласно патентному описанию, «на станции получения изображение воспроизводится последовательно точка за точкой на флуоресцирующем экране трубки Брауна или другого подобного прибора пучком катодных лучей, совершающим движения, подобные и синхронные с движением осей световых пучков, идущих на станции отправления от элементов изображаемого поля к фотоэлектрическому приемнику» [3].

Осциллографическая трубка Брауна, на которую Розинг ссылался в патентной формуле, получала в его изобретении кардинальное усовершенствование. Главным отличием трубки Розинга были управляющие пластины, на которые подавался сигнал от фотоэлектрического приемника. Приемному устройству Розинга не требовалось механическое развертывающее устройство: его заменила электромагнитная развертка катодным лучом.

Предложение использовать катодные трубки для разработки системы «электрического видения на расстоянии» в 1908 г. высказал также английский ученый А.А.Кемпбелл-Суинтон [4]. Однако, как он подчеркивал, выступая перед собранием Рентгеновского общества в Лондоне, его идеи не были проверены экспериментально.

Результаты своей работы по созданию системы телевидения с использованием катодной трубки Б.Л.Розинг продемонстрировал в 1911 году известным петербургским физикам В.Ф.Миткевичу, В.К.Лебединскому и С.И.Покровскому. На демонстрациях присутствовал и студент 5-го курса В.К.Зворыкин, помогавший Розингу в проведении экспериментов [5].

По окончании в 1912 г. Петербургского технологического института Зворыкин решает продолжить работу по созданию системы электронного телевидения. Однако начинается первая мировая война, научные планы приходится отложить. После возвращения с фронта Зворыкина ждут новые испытания. В стране гражданская война, о спокойной работе в лаборатории бывшему офицеру не приходится даже мечтать.

«Становилось очевидным, – писал Зворыкин в воспоминаниях, – что ожидать возвращения к нормальным условиям, в частности, для исследовательской работы, в ближайшем будущем не приходилось... Новое правительство издало строгие декреты, согласно которым все бывшие офицеры обязывались явиться в комиссариат для призыва в Красную Армию <…>. Мне не хотелось участвовать в гражданской войне. Более того, я мечтал работать в лаборатории, чтобы реализовать идеи, которые я вынашивал. В конце концов, я пришел к выводу, что для подобной работы нужно уезжать в другую страну, и такой страной мне представлялась Америка» [6].

В 1918 году, преодолев немало трудностей, Зворыкин уезжает в США, где спустя два года начинает работу в исследовательской лаборатории фирмы Westinghouse Electric. Получив возможность реализации давно вынашиваемых идей, Зворыкин практически в одиночку разрабатывает полностью электронную телевизионную установку и в декабре 1923 года подает заявку на изобретение телевизионной системы нового типа [7].

Первую заявку Зворыкина на изобретение системы электронного ТВ ожидала трудная судьба. В течение многих лет Патентное ведомство США отказывало изобретателю в выдаче патента, ссылаясь на то, что изготовить фоточувствительную пластину такого рода практически невозможно. Патент ему выдали лишь спустя пятнадцать (!) лет после подачи заявки – 20 декабря 1938 года, когда многие жители Нью-Йорка уже имели дома телевизионные приемники с кинескопом Зворыкина.

Долгое время не могло оценить по достоинству пионерскую разработку русского изобретателя и руководство компании Westinghouse. После демонстрации в 1925 году установки электронного ТВ генеральному директору компании Дэвису Зворыкин получил указание «заняться чем-нибудь более полезным для фирмы».

В отличие от руководителя фирмы, Зворыкин не сомневался в будущем своего детища. В этот период он уже обдумывал способ передачи цветного изображения и в том же 1925 году подал заявку на изобретение системы цветного телевидения [8].

В 1929 году Зворыкин разработал принципиально новую приемную электронно-лучевую трубку, внутри которой обеспечивался высокий вакуум. Этот фактор, а также проведенный Зворыкиным расчет электронной оптики, позволили обеспечить остро фокусированное пятно электронного луча на флюоресцирующем экране [9]. Новой трубке изобретатель дал название «кинескоп» (от греческих слов κινεο – двигать и σκεπτομαι – смотреть).

В апреле 1929 года Зворыкин заканчивает разработку аппаратуры для телевизионной передачи кинофильмов. К августу того же года у изобретателя была готова установка такого же типа для трансляции передач из телевизионной студии [10].

26 июня 1933 г. Зворыкин выступил на годичной конференции Американского общества радиоинженеров с докладом «Иконоскоп – современный вариант электрического глаза» [11]. В этом выступлении ученый подвел итог своей многолетней работы над передающей телевизионной трубкой, раскрыв технические секреты, до тех пор не публиковавшиеся в печати. Иконоскоп Зворыкина по существу открыл новую эру в развитии радиоэлектроники, предоставив обществу средство коммуникации, о котором многие поколения людей могли лишь мечтать.

Эмигрант из России получает массу приглашений выступить как в США, так и в Англии, Франции, Германии, СССР и других странах. Решение, принятое в этой ситуации Зворыкиным, было для многих удивительным: изобретатель принял предложение посетить Россию. Спустя всего полтора месяца после доклада в Чикаго Зворыкин выступал перед научно-инженерной общественностью в Ленинграде, а затем в Москве.

Поездке ученого в СССР способствовала внешнеэкономическая деятельность компании Radio Corporation of America (RCA), в которой Зворыкин работал, начиная с 1929 г. В США продолжался жестокий экономический кризис, и получение заказов на продукцию от других стран было благом для фирмы. В 1933 году RCA начала переговоры с Наркоматом электропромышленности СССР о поставке в страну Советов технологического оборудования и разнообразной аппаратуры, в том числе для оснащения Московского телецентра.

У этой поездки была и своего рода «закадровая» сторона. В своих воспоминаниях, готовившихся к печати, но так и не опубликованных при его жизни, Зворыкин писал:

«Еще до приглашения прочитать лекции (в Ленинграде и Москве – *В.Б.*) я уже получал предложения вернуться в СССР на выгодных условиях и с заверениями, что мое прошлое известно, но никаких инкриминаций в отношении меня быть не может. На это предложение я сразу ответил отказом, объяснив, что я уже обосновался в США, принял гражданство и не собираюсь менять свой уклад жизни. Прочесть лекции о телевидении было другое дело. Я знал из литературы, что к телевидению в СССР был большой интерес, и хотел ознакомиться со всем этим лично» [12].

13 августа 1933 года Зворыкин выступил с докладом «Телевидение при помощи катодных трубок» на заседании Ленинградского научно-технического общества электриков. В зале находились практически все ведущие отечественные радиоспециалисты, занимавшиеся исследованиями и разработками в области телевидения. По окончании доклада было решено провести обсуждение. Стенограмма заседания позволяет воспроизвести отрывки из выступлений наших ведущих специалистов [13].

Профессор НИИ телемеханики и телевидения Г.В.Брауде отметил, что в СССР работой в том же направлении, что и Зворыкин, занимались Б.Л.Розинг, А.А.Чернышев и А.П.Константинов. Профессор А.А.Чернышев запатентовал в 1925 г. конструкцию трубки с мозаичной мишенью, а А.П.Константинов, независимо от Зворыкина, разработал передающую трубку с накоплением зарядов.

«К сожалению, – констатировал Г.В.Брауде, – автор (А.П.Константинов – *прим. В.Б.*) не только не осуществил этой вещи, но даже не опубликовал и не добился патентного завершения. Это показывает, как у нас не умеют развивать хорошую мысль и не умеют ее поддерживать. Например, Б.Л.Розинг предложил приемную трубку, но она только у нас до сих пор не осуществлена».

В выступлении заведующего лабораторией ЛЭФИ А.П.Константинова содержались высокая оценка того, что сделано Зворыкиным, вместе с досадой на волокиту с рассмотрением его собственной разработки отечественными бюрократами:

«В моем устройстве в основном применен тот же самый принцип, но неизмеримо изящнее и практичнее это сделано у д-ра Зворыкина <…> Несмотря на то, что в 1930 г. с моим предложением были ознакомлены буквально все учреждения, почти никаких мер, если не считать некоторых первоначальных шагов ВЭИ, по этому поводу не предпринято. В ВЭИ начали делать, получили отзыв на эту работу, в 1931 г. запросили информацию о кое-каких деталях и с того времени почти ничего не сделано».

Академик А.А.Чернышев отметил большие перспективы, которые открывают работы Зворыкина:

«Мне кажется, что действительно наступил момент, когда телевидение стало уже действительностью, и что после работы д-ра Зворыкина можно определенно утверждать, что мы через несколько лет окажемся в таком же положении в отношении телевидения, в каком мы теперь оказались по отношению к широкому вещанию (т.е. радиовещанию – *В.Б.*)... Заслуга д-ра Зворыкина, который столько лет упорно работал, необычайно велика и безусловно он является настоящим творцом телевидения».

Сказанное во время обсуждения требует некоторых комментариев.

В декабре 1930 года сотрудник Ленинградского Электрофизического института А.П.Константинов подал заявку на изобретение «Передающего устройства для дальновидения». Главной частью изобретения являлась электронная передающая телевизионная трубка с накоплением зарядов и их коммутацией электронным лучом. После не-

скольких экспертиз в разных организациях Комитет по делам изобретений СССР выдал А.П.Константинову авторское свидетельство на изобретение лишь спустя четыре года [14].

Путь от идеи к действующему устройству бывает очень долгим, свидетельством чему является многолетняя работа Зворыкина над иконоскопом. Возможности пройти такой путь у А.П.Константинова не было. Технология изготовления мозаики фотоэлементов по предложенному им способу была признана слишком сложной, и работа была прекращена на стадии изготовления экспериментального образца [15].

Выступления В.К.Зворыкина в Ленинграде, а затем в Москве, оказали существенное влияние на работы в области телевидения, проводимые в СССР. В рекордные сроки – за два с половиной месяца – доклад русского американца был переведен на русский язык и издан отдельной брошюрой тиражом 3000 экз. [16]. Специальным правительственным постановлением были определены мероприятия, направленные на преодоление отставания в данной области. В Ленинградском институте телемеханики была создана первая в СССР лаборатория передающих телевизионных трубок во главе с Б.В.Круссером. Лаборатория Круссера работала с большим энтузиазмом. Уже в конце 1934 года были представлены действующие образцы иконоскопов с четкостью 180 строк, как было установлено правительственным заданием. К концу 1936 года Ленинградский институт телемеханики, преобразованный к тому времени во ВНИИ телевидения, завершил разработку полностью электронной системы телевидения.

После заключения договора между RCA и Наркоматом электропромышленности работа в СССР по созданию системы телевещания шла в двух направлениях. В Московском телецентре на Шаболовке была установлена аппаратура компании RCA (343 строки, 25 кадров). Передающие антенны были смонтированы на Шуховской башне. 25 марта 1938 г. Московский телецентр начал опытные передачи. В эфир первым пошел кинофильм «Великий гражданин». Ленинградский завод № 210 (им. Козицкого) освоил по американской документации производство телевизоров ТК-1 с размером экрана кинескопа 14х18 см. В течение 1938–1941 годов завод выпустил около 2000 телевизоров этой марки.

Опытный Ленинградский телецентр (ОЛТЦ) было решено комплектовать аппаратурой и деталями отечественного производства. Оборудование телецентра, разработанное ленинградским Институтом телевидения, было смонтировано в здании на Каменном острове. Передающая аппаратура была рассчитана на 240 строк и 25 кадров при прогрессивной развертке. В сентябре 1938 г. ОЛТЦ приступил к телевещанию. Для приема передач ОЛТЦ использовались отечественные телевизионные приемники электронно-лучевого типа ВРК (названные так по имени заказчика – «Всесоюзный радиокомитет»), разработанные в Институте телевидения группой под руководством А.А.Расплетина (впоследствии академик АН СССР) и В.К.Кенигсона. Кинескоп диаметром 23 см располагался вертикально экраном вверх; изображение отражалось в зеркале, закрепленном на верхней откидной крышке [17].

Телевизионные приемники ВРК и ТК-1 были громоздкими и сложными в эксплуатации. В связи с этим в начале 1940 года был разработан более простой телевизор 17ТН-1 (с диаметром экрана 17 см). До начала Великой Отечественной войны ленинградский завод «Радист» выпустил около 2000 телевизоров этой марки.

В мае 1941 г. Московский телецентр был остановлен на реконструкцию. Одной из целей реконструкции был переход на новый стандарт четкости передачи изображения по телевидению – 441 строка вместо 343. Кроме того, в столице началась работа по

проекту создания телевизионного аппаратурного комплекса. Планируемый комплекс включал в себя, помимо телецентра на Шаболовке, аппаратные в Кремле, в Доме радио, проектировавшемся Дворце Советов СССР, а также междугородную телевизионную станцию. Особое место в планах отводилось телевизионному узлу Дворца Советов. Он должен был использовать новейшие достижения в развитии технических средств телевизионного вещания и стать образцом для последующей телефикации [18].

Вторая мировая война нарушила эти планы. Телевизионные передачи из Москвы, так же как из Лондона, Парижа и большинства других столиц европейских стран, прекратились. С окончанием войны руководство страны вернулось к планам развития телевидения; в Московском и Ленинградском телецентрах начались восстановительные работы.

Уже в декабре 1945 г. Московский телевизионный центр смог приступить к регулярным передачам на прежнем стандарте четкости (343 строки, 25 кадров). Программы передавались два раза в неделю. В первые месяцы телевизионного вещания зрители (их было примерно 2–3 тысячи человек) могли видеть сцены из опер, оперетт и пьес в исполнении артистов московских театров. Осенью 1946 г. по телевидению начали показывать художественные и документальные фильмы.

В 1946 г. Государственный Союзный завод 528 (в дальнейшем Московский радиозавод) начал выпуск отечественного телевизионного приемника «Москвич Т-1» (автор разработки Е.Н.Геништа). В телевизоре «Москвич Т-1», рассчитанном на прием передач Московского телецентра, была предусмотрена возможность перехода на более высокий стандарт 625 строк. Одновременно в Ленинграде на заводе им. Козицкого было освоено производство телевизора «Ленинград Т-1» (разработчики Д.С.Хейфец и С.А.Мазиков).

В 1947 году начал работу Ленинградский телевизионный центр, переоборудованный на стандарт 441 строка, 25 кадров. Опытный выход в эфир состоялся в ноябре того же года.

В 1946–1948 годах в НИИ телевидения (г. Ленинград) была проведена большая опытно-конструкторская и организационно-техническая работа, связанная с реконструкцией Московского и Ленинградского телевизионных центров. 4 ноября 1948 г. Московский телецентр приступил к передачам с использованием новой отечественной аппаратуры, соответствующей самым высоким стандартам – 625 строк, 25 кадров.

Ввод в эксплуатацию реконструированного Московского телевизионного центра с использованием усовершенствованной, во многом уникальной, аппаратуры стал значительным достижением отечественной техники. В этот период была решена задача создания мобильных передвижных телевизионных станций (ПТС), оборудованных в автобусе, для организации передач с улиц, площадей, стадионов. Первая внестудийная передача – трансляция матча со стадиона «Динамо» – прошла 2 мая 1949 г.

В 1949 г. НИИ телевидения передал в производство массовый телевизор КВН-49, названный так по начальным буквам фамилий разработчиков (В.К.Кенигсон, Н.М.Варшавский, И.А.Николаевский). Благодаря надежности в работе и доступности КВН-49 стал в последующие годы наиболее популярным телевизионным приемником.

Начиная с 1951 года, центральное телевидение перешло на ежедневные телевизионные передачи в Москве. Одновременно проводились опыты по трансляции телевизионных сигналов на большие расстояния. В 1952 г. была введена в действие связь по коаксиальному кабелю между Московским телецентром и телевизионным узлом в Калинине (Твери). Впоследствии коаксиальная линия была продлена до Петербурга.

В 1954 г. серийное производство телевизионных приемников начал осуществлять Кунцевский радиотехнический завод в Москве. Миллионам покупателей продукция Кунцевского радиотехнического завода стала известна с выпуском телевизоров – «Старт» и «Юность».

5 ноября 1954 года в Москве начались экспериментальные передачи цветного телевидения.

Литература

1. *Белькинд Л.Д.* Томас Альва Эдисон. М., 1964.

2. New York Herald. 1889. Aug. 15th.

3. *Розинг Б.Л.* Привилегия № 18076 (Россия). Заявлена 25.07.1907; выдана 30.10.1910.

4. *Campbell-Swinton A.A.* Distant Electric Vision // Nature. June 18. 1908.

5. *Борисов В.П.* Владимир Козьмич Зворыкин. М., 2002. С. 25.

6. *Там же*. С. 32.

7. *Zworykin V.K.* U.S. Patent № 2 141 059. Filed 29/12/1923, issued 20/12/1938.

8. *Zworykin V.K* U.S. Patent № 1 691 324. Filed 13/07/1925, issued 13/11/1928.

9. *Zworykin V.K.* U.S. Patent № 2 109 245. Filed 16/11/1929, issued 22/02/1938.

10. *Zworykin V.K.* Television with Cathode-Ray Tube for Receiver // Radio Engineering. 1929. Vol. IX. P. 38–41.

11. *Zworykin V.K.* The Iconoscope – A Modern Version of the Electric Eye // Proceedings IRE. 1934. Vol. 22. P. 16–32.

12. *Zworykin V.K.* Recollections. Princeton. David Sarnoff Research Center. Рукопись на англ. яз. 105 с.

13. *Урвалов В.А.* Роль В.К.Зворыкина в развитии отечественного телевидения // Международная конференция «100-летие начала использования электромагнитных волн для передачи сообщений». М., 1995. С. 99–100.

14. *Константинов А.П.* Авт. свид-во СССР № 39830. Заявл. 28/12/1930, выд. 30/11/1934.

15. Судьба советского изобретателя в области электронного телевидения оказалась трагичной. В рамках уже упоминавшегося договора с RCA А.П.Константинов должен был в 1936 г. отправиться в США для стажировки в г. Камден. Однако незадолго до поездки он был вызван для беседы к наркому внутренних дел Н.И.Ежову и затем арестован. Скорее всего, сталинскому наркому не понравилось, что Константинов является «сыном купца» (на самом деле, подрядчика строительных работ) и «имеет связь с родственниками, проживающими за границей». Органами НКВД было сфабриковано дело о «контрреволюционной фашистской организации». 26 мая 1937 г. А.П.Константинов, как «активный участник данной организации», был расстрелян (полностью реабилитирован за отсутствием состава преступления 15 сентября 1956 г.).

16. *Зворыкин В.К.* Телевидение при помощи катодных трубок. Л., 1933.

17. *Урвалов В.А.* Очерки истории телевидения. М., 1990. С. 131.

18. *Халфин А.М.* Телевидение во Дворце Советов // Радио-фронт. 1940. № 17/18. С. 46–48.

Технические науки в Академии наук СССР в пятое пятилетие (1951–1955 гг.)

Б.И.Иванов

Переходя рубеж нового, второго послевоенного пятилетия, Отделение технических наук Академии наук СССР со всеми своими научными подразделениями имело за собой 15-летний период научно-исследовательской и научно-организационной работы, опыт методического и оперативного руководства, опыт взаимодействия с ведомствами и промышленностью, обогащенный практикой военного времени.

Немалое значение для Отделения технических наук имела та критика, которая развернулась в адрес ряда его институтов, которые хотя и имели известные и общепризнанные достижения, однако вызывали естественную необходимость в дальнейших улучшениях, укреплении их связей и позиций с промышленностью.

Инициирующим толчком к широкому, критическому обсуждению и корректировке планов исследований на 1951–1955 гг., к переработке методов работы, к уяснению перспектив развития технических наук в Академии наук СССР послужила передовая статья газеты «Правда» от 17 сентября 1951 г.

В статье отмечались серьезные недостатки в деятельности научных учреждений Отделения технических наук Академии наук СССР.

В числе этих учреждений назывались Институт машиноведения, Институт автоматики и телемеханики, Институт горного дела, Институт механики и другие научные учреждения Отделения технических наук Академии наук СССР.

Эта статья была обсуждена во всех институтах и подразделениях Академии и прежде всего в Отделении технических наук. Критика «Правды» получила большой отклик и на страницах печати Академии наук. Президиум выделил специальную комиссию под председательством академика М.В.Келдыша для обследования и изучения деятельности институтов и организаций Отделения технических наук с целью конкретного выявления недостатков в структуре, тематике и организации Отделения и выработке рекомендаций по широкому улучшению работы Отделения технических наук АН СССР.

Результаты всего этого сказались плодотворно и быстро как на изменении научно-организационной практики Отделения, так и на содержании пятилетнего и годовых проблемно-тематических планов, находившихся в то время в стадии подготовки или переработки.

Не без основания Главный ученый секретарь АН СССР академик А.В.Топчиев констатировал существенное по сравнению с предыдущими улучшение планов Отделений Академии наук [1].

Перспективные планы научных исследований, подготовленные в 1952 г., подверглись в дальнейшем уточнениям, исправлениям и часто даже переделкам в связи с тем, что XIX съезд партии (5–14 октября 1952 г.) утвердил Директивы по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951–1955 гг.

Намечая задачи дальнейшего подъема экономики СССР, съезд подчеркнул необходимость преимущественного развития тяжелой промышленности как важнейшего условия развития всего народного хозяйства и роста благосостояния и культурного уровня народа. Из такой установки партии естественно возникал большой ряд научно-исследовательских проблем, относящихся к сфере деятельности Отделения техниче-

© Б.И.Иванов

ских наук АН СССР. Это касалось горного дела и металлургии, науки о машинах (машиноведения), в области автоматизации технологических процессов и телемеханизации, вопросов техники связи, проблем энергетики и др.

Такие направления и перспективы исследований были определены для технических наук, что и было положено в основу плана работ учреждений Отделения технических наук на 1951–1955 гг. и на этом была сосредоточена их деятельность.

В соответствии с требованиями жизни об исследованиях в новых областях техники возникла необходимость в пополнении академического состава представителями новых специальностей.

Выборы 1953 г. (23 октября) восполнили эти пробелы. Так, по специальностям электроника, радиотехника, автоматика и телемеханика были избраны 3 академика: С.А.Векшинский, В.А.Котельников, А.Н.Щукин; по специальности теплотехника – 2 академика: М.А.Михеев и Б.С.Стечкин; и еще 9 академиков по другим специальностям: В.А.Дикушин (машиноведение), С.Я.Жук (гидротехника), М.М.Карнаухов (металлургия), В.Я.Климов (механика), М.П.Костенко (электротехника), Л.И.Седов (механика), А.Н.Туполев (самолетостроение) и Ю.А.Шиманский (кораблестроение).

В число членов-корреспондентов оказались избранными по специальностям: гидротехника (Б.К.Александров, В.А.Флорин), горное дело (М.И.Агошков, Н.В.Мельников), металлургия (А.Н.Вольский, В.С.Емельянов, Н.П.Сажин), механика (В.З.Власов, Л.А.Галин, Н.Л.Духов, Н.Н.Ковалев, С.П.Королев, Г.И.Петров, Ю.Н.Работнов, А.И.Целиков), радиотехника, электроника, автоматика и телемеханика (Н.Д.Девятков, Д.В.Зернов, Ю.Б.Кобзарев, Б.Н.Петров, В.И.Сифоров, П.В.Тимофеев, В.В.Тихомиров, В.А.Трапезников), самолетостроение (А.И.Макаревский, А.И.Микоян), теплотехника (Н.Г.Бриллинг, В.П.Глушко, В.А.Голубцов, Н.А.Доллежаль, В.В.Кирилин, Г.Н.Кружилин, Л.Н.Хитрин, А.В.Щегляев), транспорт (И.И.Николаев, А.П.Петров), химия и технология нефти (В.С.Гутыря, А.П.Крылов, К.П.Лавровский), электромашиностроение (А.Е.Алексеев, А.Н.Ларионов), электросварка (Н.Н.Рыкалин, К.К.Хренов), электротехника (Л.Р.Нейман, В.И.Попков).

В том же 1953 г. произошли перевыборы Бюро Отделения технических наук за истечением срока полномочий предыдущего состава. Академиком-секретарем Отделения технических наук был назначен, а затем утвержден общим собранием член Президиума академик С.А.Христианович, а членами бюро утверждены: академик А.А.Благонравов (зам. академика-секретаря), академики И.П.Бардин, Б.А.Введенский, А.М.Терпигорев, Д.Д.Шевяков; члены-корреспонденты Н.В.Агеев, В.И.Дикушин, А.А.Ильюшин, доктор экономических наук Н.И.Титков, доктора технических наук В.В.Власов, В.С.Емельянов, В.А.Трапезников и К.Н.Шевченко (зам. академика-секретаря).

Поистине грандиозна и разнообразна была «панорама» научных проблем, выдвинутых Директивами XIX съезда партии, частично представленная перечнем задач, определявших программу и план деятельности Отделения технических наук на 1951–1955 гг.

Само собой разумеется, что выполнение всех этих задач и во всем необходимом объеме было практически не осуществимо исключительно силами одной только Академии.

Для осуществления всего комплекса исследований и для реального получения результатов, пригодных к использованию на практике, в промышленности, было необходимо участие, консультативная и практическая помощь соответствующих коллективов специалистов и ученых, работавших в многочисленных отраслевых исследовательских институтах и лабораториях, проектно-конструкторских бюро и институтах, в высших учебных заведениях.

Совершенно необходимо было привлечение к этим работам инженеров-специалистов и новаторов производства с заводов, шахт, промыслов, фабрик, энергостанций. Вот почему в этот период значительно расширилась научно-организационная деятельность Отделения технических наук АН СССР в сторону согласования и обсуждения исследований, их методик и результатов, в сторону внедрения достижений научных исследований в промышленность.

Особое значение придавалось внедрению достижений науки в практику, поскольку это являлось и является важнейшей задачей науки, одним из решающих критериев в оценке деятельности ученых.

В 1949 г. Академией наук был впервые принят план внедрения в практику результатов научно-исследовательских работ как отдельная, самостоятельно оформленная часть общего плана работ 1950 г. [2]. Аналогичный план по внедрению законченных работ принят был и на 1951 г. Естественно, что в этом плане наиболее значимое для народного хозяйства место занимали работы, выполняемые в институтах и учреждениях Отделения технических наук.

Такое положение констатировано в соответствующих докладах Комиссий АН СССР по рассмотрению проектов планов внедрения.

В качестве нескольких примеров конкретного внедрения и использования работ технических институтов Академии наук можно отметить результаты работы по энергетическому объединению систем Центра и Поволжья, которые были предназначены и переданы для использования Гидропроектом, Теплоэлектропроектом и др. Внедрение метода продольной компенсации позволило увеличить пропускную способность линий электропередач. Внедрялись установки для получения газа из твердого топлива, дающие газ примерно в полтора раза дешевле, чем обычно; внедрение нового метода обработки углей могло обеспечить значительное повышение производительности доменных печей и снижение расхода кокса; прибор для регистрации водяного давления был необходим для изучения конструкций гидротехнических сооружений; был разработан метод определения давления разнородных грунтов для учета сил, действующих на подпорную стенку и т.д.

Значительна роль Отделения технических наук в отношении помощи великим стройкам коммунизма. Для установления более тесного контакта Академии наук СССР с великими стройками коммунизма, выявления наиболее важных научных проблем, требующих первоочередного разрешения, Президиум Академии в ноябре 1951 года [3] направил на строительства Волго-Донского канала, Куйбышевской и Волгоградской гидроэлектростанций специальные бригады под руководством академиков В.С.Кулебакина, С.А.Христиановича, Е.А.Чудакова. Бригады, в состав которых вошли ученые разных специальностей, ознакомились на местах с ходом строительных работ, с применяемыми механизмами и установками, провели на строительствах научные конференции, прочитали большое количество лекций и докладов, дали консультации по различным научным и техническим вопросам, связанным со строительством. Члены бригад совместно со строителями установили перечень вопросов, требующих дополнительной научной разработки или лабораторно-экспериментальной проверки.

Аналогичные задания были выполнены бригадами Академии наук СССР, направленными на строительство Главного Туркменского канала, Южно-Украинского канала и Каховской гидроэлектростанции. Сделанное в этом направлении являлось только началом. Работы развивались в последующие годы.

Для более полного представления о содержании и характере деятельности в то время Отделения технических наук и всех его подразделений необходимо учесть, что значительное время и усилия затрачивались на организацию и осуществление мероприятий по коллективному обсуждению актуальных проблем как запланированных исследованиями, так возникших и требующих хотя бы частичных решений в ближайшее время. Обсуждения и критической оценки неизбежно требуют и результаты исследований, и производственный опыт, и достижения изобретательства и многое другое, что является результатом творческой деятельности работников науки и техники.

В заключение отметим, что представленная Отделением технических наук обширная программа работ, рассчитанная выполнением на ряд лет (до 1955 г.), фактически была осуществлена в соответствии с планами.

Литература

1. О плане научно-исследовательских работ Академии наук СССР на 1952 год // Вестник Академии наук СССР. 1951. № 10.

2. Вестник АН СССР. 1951. № 2.

3. Бригады ученых на великих стройках коммунизма: Заседание Президиума АН от 30.11.1951 г. // Вестник АН СССР. 1951. № 12.

Становление отечественного жидкостного ракетостроения (к 110-летию М.К.Тихонравова)

Б.Н.Кантемиров

Любое социальнозначимое явление с годами обрастает мифами. Не является исключением в этом смысле и космонавтика. Наиболее распространенным мифом является миф о том, что «Советские космические триумфы имеют немецкое начало» (журналист Борис Коновалов, газ. «Известия», март 1992 г.).

Оценить справедливость этого утверждения возможно на основе исторического анализа процесса становления жидкостного ракетостроения в стране. Ограничусь рассмотрением этапа экспериментального ракетостроения и становления ракетостроительной промышленности до создания МБР Р-7 включительно. Имея при этом в виду, что теоретические основы жидкостного ракетостроения были заложены К.Э.Циолковским в его классическом труде «Исследование мировых пространств реактивными приборами».

Первые работы по ЖРД проводились в Газодинамической лаборатории (г. Ленинград) в начале 1930-х годов в отделе В.П.Глушко, где была разработана серия ЖРД – ОРМ – ОРМ-50.

В 1932–1933 гг. такие работы начали проводиться в группе изучения реактивного движения (ГИРД, г. Москва).

Научно-производственная деятельность ГИРД осуществлялась четырьмя бригадами.

1-я бригада ГИРД работала под руководством Ф.А.Цандера и занималась исследованием и разработкой ЖРД и летательных аппаратов с ЖРД. Бригада продолжала начатые ранее работы по ЖРД ОР-1 и ОР-2. С января 1933 г. бригада начала работы по ракете ГИРД-Х с ЖРД, использующих добавку твердого металлического горючего. Ус-

© Б.Н.Кантемиров

пешный вертикальный полет ракеты ГИРД-Х осуществлен 25 ноября 1933 г. Ракета достигла высоты 80 м.

2-я бригада ГИРД работала под руководством М.К.Тихонравова по следующим темам.

Тема 03 – разработка кислородно-бензинового двигателя РДА-1 с насосной подачей компонентов топлива, предназначенного для ракетоплана РП-2.

Тема 05. По этой теме проектировалась ракета под двигатель ОРМ-50 конструкции В.П.Глушко, разработанный и испытанный в ГДЛ и работающий на азотной кислоте и керосине. Разработка ракеты была завершена в 1933 году уже в период организации РНИИ, где она и дорабатывалась.

Тема 07. По этой теме разрабатывалась ракета с ЖРД на жидком кислороде и керосине для вертикального старта и планирующего спуска.

Тема 09 – разработка ракеты 09 на топливе смешанного агрегатного состояния. Подробнее об этом ниже.

3-я бригада ГИРД работала под руководством Ю.А.Победоносцева и исследовала проблему создания прямоточных воздушно-реактивных двигателей (ВРД). Экспериментальные исследования первых образцов ВРД начались в апреле 1933 г.

4-я бригада ГИРД работала под руководством С.П.Королева и разрабатывала крылатые реактивные аппараты. В бригаде была разработана конструкция ракетоплана РП-1 и проекты ракетопланов РП-2 и РП-3.

Вернемся к работам 2-й бригады ГИРД над ракетой 09.

Создалась ситуация, когда при наличии штатов, помещения и финансирования в конце 1932 года, да и в начале 1933 года практического результата не было. С.П.Королев, будучи весьма практичным человеком, сознавал щекотливость сложившейся ситуации. Он понимал, что нужен результат, причем результат реальный, зримый. В такой ситуации в конце 1932 года бригада приступила к проектированию ракеты 09.

Проектирование ракеты 09 началось в конце 1932 года. Проект был разработан М.К.Тихонравовым, были произведены расчеты, изготовлены чертежи. После знакомства с ними С.П.Королев утвердил проект. Конструкторские работы по ракете проводились также под руководством М.К.Тихонравова.

11 августа 1933 года. Первая попытка – неудачная. 13 августа. Вторая попытка и вновь неудача – двигатель запустился, но не вышел на расчетный режим.

Наконец, 17 августа 1933 года – день полного триумфа.

Полет длился всего 18 секунд, высота, которой достигла ракета – 400 м. Полет «девятки» 17 августа позволил С.П.Королеву продолжать действовать по расширению работ ГИРД и ставить вновь вопрос о создании специализированного Реактивного НИИ. Он подготовил доклады в Управление военных изобретений и ЦС ОСОАВИАХИМ. В частности, в докладной записке в ЦС ОСОАВИАХИМ «О положении экспериментальных работ по реактивной технике», подписанной: «28.VIII.1933 г. Начальник ГИРД инж. Королев», отметив проделанные в ГИРД работы по ЖРД и полученные результаты, он ставит задачу: «Главной задачей дальнейшего является наиболее быстрое получение расчетных дальностей и высот полета ракеты и сдача на вооружение и для мирных целей. …От первого шага, доказавшего правильность выбранной схемы, можно перейти к дальнейшему усовершенствованию (ракеты – *Б.К.*) …Для этого нужно без промедления как можно шире поставить дальнейшие опыты с летающими ракетами. …можно будет к концу 1933 г. иметь уже доработанный в известной

мере образец, который может быть пущен для эксплуатации». В заключении докладной записки Королев пишет: «Необходимо: 1. Ускорить разрешение вопроса с организацией Реактивного института...»

21 сентября 1933 года М.Н.Тухачевский подписывает приказ РВС № 0113, в котором в п. 1 приказано: «Приступить к формированию в Москве Реактивного научно-исследовательского института РККА». Начальником института назначен И.Т.Клейменов, его заместителем – С.П.Королев. Утверждается «Временное Положение о Реактивном научно-исследовательском институте РККА (РНИИ)», в котором определены задачи института, его оргструктура и задачи отделов.

В структуре РНИИ предусмотрено 4 научно-исследовательских отдела, один из которых – 2-й – должен был заниматься разработкой ЖРД и летательных аппаратов с ЖРД. Руководителем этого отдела был назначен М.К.Тихонравов (в этой должности он пребывал до 1934 года).

В отделе было два направления (две бригады): одна под руководством В.П.Глушко занималась разработкой азотно-кислотных ЖРД, другая под руководством М.К.Тихонравова – разработкой ракет с ЖРД и ЖРД на кислороде и спирте, в составе: Л.С.Душкин, А.Г.Костиков, С.С.Равинский и др.

Наибольший интерес представляет работа над ракетой 09 с новым обозначением 13, удачно летавшей в ГИРД.

Модернизация заключалась в том, что было «улучшено качество изготовления узлов ракеты и сделаны некоторые усовершенствования конструкции ракеты».

На ракете был заменен двигатель. К этому времени стало ясно, что ракетные двигатели 02, 10, ОРМ-50 не удовлетворяют возросшим требованиям ни по надежности работы, ни по развиваемой тяге. Нужен был двигатель с тягой около 300 кг, работающий не менее 60 сек и весом не более 12 кг. Кислородная бригада отдела приступила к разработке двигателя 12К. При создании этого двигателя широко использовался опыт, полученный при разработке гирдовских двигателей.

Летные испытания ракеты 09 (13) проводились на Нахабинском полигоне с ноября 1933 года по май 1934 года.

На полигоне проводились не только вертикальные пуски ракеты 13. Поскольку работы в РНИИ были ориентированы на ракетное оружие, то и жидкостные ракеты, даже экспериментальные, рассматривались с точки зрения использования их с этой целью. В связи с этим особый интерес представляли пуски ракеты 13 не строго вертикально, а под некоторым углом. Два пуска 14 мая 1934 года были осуществлены один под углом 79°, а другой – 83°. Пуски прошли успешно, высота была достигнута достаточно большая, а дальность полета по горизонтали — небольшая. Естественно, ведь из теории известно, что наибольшая дальность может быть получена при пуске под углом 45°, однако для неуправляемых жидкостных ракет с малым начальным ускорением такой пуск не осуществим. Как пишет М.К.Тихонравов: «Вывод напрашивался сам собой – нужно было установить автомат управления полетом ракеты».

Начались теоретические исследования. Было проведено большое количество расчетов по пуску неуправляемых ракет на жидком топливе, при этом варьировались начальное ускорение, угол пуска ракеты, время работы двигателя и т.д. Тихонравов приходит к выводу: неуправляемую ракету, на жидком топливе, при небольшом начальном ускорении применять в качестве артиллерийского снаряда нельзя. Было проведено специальное совещание, на котором после всестороннего обсуждения этой проблемы был

утвержден полученный результат. После этого в лаборатории С.А.Пивоварова начали заниматься автоматами управления полетом баллистических ракет.

Михаил Клавдиевич вполне понимал возможности жидкостных даже неуправляемых ракет для исследования стратосферы. Причем рассматривал это как шаг, вполне логичный для ракетного полета человека, а затем и его космического полета. Именно этими соображениями руководствовался Тихонравов, приступая к проектированию ракет на втором этапе работ по экспериментальному ракетостроению.

Первой работой на этом этапе стала разработка ракеты 01 (объект 209). Работа по объекту 209, по существу, являлась продолжением работ по так называемым ракетам ближнего действия (РБД-01) (с измененными техническими требованиями) к начатым еще в 1934 году. В основу РБД-01 были положены основные данные ракеты 09 (13). Летные испытания РБД-01 проходили в январе 1935 года. Это была, по существу, опытная ракета, предназначенная для получения экспериментальных данных по ее эксплуатации, устойчивости вертикального полета и применению регистрирующих приборов для исследования атмосферы.

Ракета 01 предназначена была для вертикального полета на высоту 5 км, вес ракеты не более 50 кг, полезный груз не более 3 кг.

Первый пуск ракеты 01 состоялся в начале 1935 года, показав, что конструкция ракеты вполне удачна, хотя полет ракеты оказался недостаточно устойчивым и закончился аварией. Ракета была доработана, и запуск ее в январе 1936 года был вполне успешным. Создание ракеты 01 и ее натурные испытания показали, что, во-первых, возможен вертикальный неуправляемый полет жидкостной ракеты типа 01 для исследования атмосферы на высотах до 20 км. К сожалению, дальнейшие испытания этой ракеты не проводились.

Проектирование второй ракеты этого этапа, ракеты 11 (объект 521), началось в 1934 году. Ракета 11 предназначалась для вертикального полета на высоту 50 км. По материалам эскизного проекта и рабочим чертежам в 1935 году были изготовлены модели ракеты и осуществлена их продувка в аэродинамической трубе. Модели имели различную длину и вес, положение центра тяжести и форму оперения. Проводились расчеты вертикального полета ракеты и устойчивости ее полета.

М.К.Тихонравов и Л.С.Душкин выступили также с инициативой построить стратосферную ракету «Авиавнито». Эту инициативу членов ячейки АвиаВНиТО в РНИИ поддержал и частично финансировал (5000 руб.) ЦС АвиаВНиТО и дала согласие дирекция РНИИ.

Первый пуск ракеты «Авиавнито» состоялся 6 апреля 1936 года с пускового станка, сделанного для ракеты 07. Для последующих пусков ракеты была сделана пусковая установка, представлявшая собой деревянную мачту 48 м с направляющей планкой, которую охватывали держатели-лапки ракеты. В качестве планки использовался рельс узкоколейки. Этот метод запуска стал широко использоваться сначала в РНИИ, а затем в других организациях. Пуск 2 августа 1937 года не состоялся из-за отказа манометра максимального давления в баках. 15 августа 1937 года был произведен успешный пуск ракеты «Авиавнито» на высоту 3000 м (по расчету ракета должна была подниматься на высоту 3800 м). При падении ракеты парашют раскрылся, но из-за отказа его крепления ракета разбилась. Ракета «Авиавнито» была последней спирто-кислородной ракетой, разработанной в РНИИ, и самой мощной для того времени.

Кроме разработок ракет, в период работы в РНИИ М.К.Тихонравов занимался исследованием целого ряда теоретических вопросов, связанных либо с разработкой жид-

костных ракет, либо с их практическим приложением. С результатами этих исследований Тихонравов выступал на конференциях и публиковал их в научных сборниках.

РНИИ с самого начала был ориентирован не столько на проведение научно-исследовательских работ, сколько на создание конкретных образцов вооружения. Тем не менее, ряд лет работы сначала в разряде опытно-конструкторских, а затем научно-исследовательских проводились.

К этим работам следует отнести работы по так называемым ракетам дальнего действия (РДД). К работам по РДД (объект 604) кислородная бригада обратилась в 1933 году.

В проекте объекта 604 была поставлена задача разработать ракеты с ЖРД на дальность 20–25 км, которые могли бы стать основой боевых ракет, ибо такая дальность в то время была недостижима пороховым реактивным снарядом.

В разработке ракеты 604 принимали участие Л.С.Душкин, М.К.Тихонравов, А.В.Андрианов (ведущий инженер), П.И.Иванов, А.Б.Ионов, М.С.Кисенко и др.

Одной из основных проблем являлось обеспечение устойчивости полета ракеты. При отсутствии автоматических систем управления полетом ракеты эту проблему можно было решить за счет увеличения скорости полета на начальном участке траектории. Для этого было решено использовать комбинированную двигательную установку. Пороховой заряд, начинавший работать сразу после выстрела, обеспечивал большую начальную скорость, необходимую для устойчивости полета ракеты. В момент догорания порохового заряда в камеру сгорания начинали поступать жидкие компоненты топлива, обеспечивая требуемую дальность полета.

Модель ракеты 604 прошла продувку в сверхзвуковой аэродинамической трубе НИИ-3. На основании полученных результатов проведены были аэродинамические расчеты и расчет устойчивости полета ракеты. Отработка двигателя была проведена на стенде института.

Первые пуски ракеты 604 были осуществлены в январе 1940 года, была испытана партия из 8 ракет. В результате все ракеты (кроме одной) обеспечили дальность от 15 до 20 км. Испытания показали правильность принятой схемы ракеты.

Эта схема ракеты 604 была положена в основу разработки еще двух ракет: РДД 521 и РДД 524. РДД 521 предназначалась для стрельбы по наземным целям с механической пусковой установки типа «Катюша». Полигонные испытания ракеты РДД 521 прошли в октябре 1940 года. Было пущено 13 ракет и получена дальность 17–19 км. Однако низкая точность стрельбы не позволяла использовать ее одиночными пусками. Для залпового огня ракета требовала весьма сложного обеспечения топливом. Ракета РДД 524 проектировалась для использования в качестве авиационного реактивного снаряда.

Еще одним направлением в эти годы в НИИ-3 была разработка совместно с авиационным КБ В.Ф.Болховитинова истребителя-перехватчика с ЖРД БИ-1. Летные испытания БИ-1 показали, что примененная в двигательной установке самолета вытеснительная система подачи топлива сильно ограничивала его возможности. Была поставлена задача создания ЖРД с насосной системой подачи топлива, и установки на самолете второго источника тяги (ПВРД)– проект самолета «302».

Несмотря на напряженную работу, к марту 1943 года самолет «302» к летным испытаниям готов не был. В причинах срыва сроков готовности самолета «302» разбиралась Госкомиссия.

Результаты работы комиссии были доложены лично И.В.Сталину. В результате в феврале 1944 года начальник института и главный конструктор проекта А.Г.Костиков был снят с должности и передан следственным органам, а Государственный институт реактивной техники при Совнаркоме СССР был ликвидирован и на его базе образован НИИ-1 Наркомата авиапрома.

Начальником НИИ-1 назначен генерал П.И.Федоров. Он поставил задачу отделить научно-исследовательские работы от конструкторских и придать им приоритетную роль.

Результаты описанных выше работ по ЖРД и летательным аппаратам с ЖРД по полученным результатам соответствовали уровню работ в Западной Европе и США.

В 1944 г. специалисты НИИ-1 были откомандированы в Польшу на немецкий ракетный полигон, откуда были доставлены первые образцы немецкой жидкостной ракетной техники (ФАУ-1 и ФАУ-2). Начался процесс изучения этой техники и организации работ по жидкостному ракетостроению (подробно об этом см. мой доклад «Первая советская экспедиция на немецкий ракетный полигон в Польше в 1944 г.» на юбилейной научной конференции, посвященной 65-летию Победы в Великой Отечественной войне. ИИЕТ РАН, 2010 г.).

В 1945 году изучение немецкой ракетной техники продолжалось в Германии.

В результате состоялось Постановление СМ СССР от 13 мая 1946 г. «Вопросы реактивного вооружения», заложившее основы создания ракетостроительной отрасли.

С этого Постановления начинается этап промышленного освоения и производства баллистических ракет дальнего действия (БРДД) военного назначения и на их основе – геофизических ракет. Начиная с 1948 года созданы следующие ракеты: ракета Р-1 – фактически копия немецкой ракеты ФАУ-2 (дальность 270 км, принята на вооружение в 1950 году); ракета Р-2 (отделяющаяся головная часть, один топливный бак – несущий, дальность стрельбы 590 км, принята на вооружение в 1951 году); оперативно-тактическая ракета Р-11, дальность 270 км, принята на вооружение в 1955 году); ракета Р-11М (с ядерной боеголовкой, принята на вооружение в 1958 году); ракета Р-11ФМ (для запуска с подводных лодок, принята на вооружение 1958 году); ракета Р-5 и Р-5М (дальность 1200 км, принята на вооружение в 1956 году). На базе этих ракет создана серия геофизических ракет Р-1А и др., Р-2А и др., Р-5А и др. (запуск геофизических ракет осуществлялся на высоты от 100 до 500 км).

В это же время в ОКБ-1 и НИИ-4 МО проводятся исследования по возможности создания баллистических ракет межконтинентальной дальности (МБР).

Заместитель начальника НИИ-4 МО М.К.Тихонравов в 1947–1948 гг. работает над проблемой составных ракет. 14 июля 1948 года он выступает на секции Академии артиллерийских наук с докладом «Пути осуществления больших дальностей стрельбы ракетами». В нем он сформулировал идею «ракетного пакета» (РПТ), которая совершенствовала схему К.Э.Циолковского «эскадры ракет», высказанную им в декабре 1934 года, и ставила ее на конкретную инженерно-конструкторскую почву. В докладе автор показал, что пакетная схема компоновки позволяет получать практически любую дальность стрельбы. В это время в ОКБ С.П.Королева ведутся работы по эскизному проектированию ракеты Р-3. Исследования показали, что одноступенчатые баллистические ракеты целесообразно применять для дальностей до 3000 км. Подробное знакомство Королева с результатами работ в НИИ-4 по РПТ, состоявшееся в 1949 году, показало ему путь выхода из создавшейся ситуации. Идея РПТ первоначально покори-

ла Королева настолько, что в вводном томе эскизного проекта по ракете Р-3, написанном лично Королевым, он рассматривает ее наряду с другими.

Таким образом, идея «эскадры ракет» Циолковского, усовершенствованная Тихонравовым, находит свое отражение в эскизном проекте по ракете Р-3 Королева. В декабре 1949 г. Королев успешно защищает этот эскизный проект [2].

Весьма важным продолжением этой работы является открытие в 1951 г. нескольких НИР, одна из которых, «Н-3» «Исследование перспектив создания РДД различных типов с дальностью 5000–10000 км и массой БЧ 1–10 т» (задана Постановлением Правительства от 4.12.1950 года) [1, с. 73]. В 1950–1953 гг. в работах по этой проблематике участвовали ряд организаций, но в плане рассматриваемой проблемы нас в первую очередь интересуют исследования группы Тихонравова в НИИ-4, которой Королев еще раньше дает ТЗ на договорную работу «Исследование возможностей и целесообразности создания составных ракет дальнего действия типа «пакет». Техническое задание НИИ-4 по этой теме было выдано НИИ-88 16.12.1949 г. [2, с. 149–150]. Группе М.В.Келдыша в Институте прикладной математики им. В.А.Стеклова АН СССР также была задана тема «Баллистические возможности составных ракет».

В группе Тихонравова рассматривался широкий круг вопросов, связанных с созданием ракет пакетной схемы при различной ее компоновке, в том числе и по схеме так называемого «простейшего пакета». Об этом говорят в своих публикациях участники тех работ И.К.Бажинов и Г.Ю.Максимов: «Среди рассматриваемых вариантов были и «простейшие пакеты», которые особенно интересовали С.П.Королева» [3, с. 19], и также А.В.Брыков: «…у нас рассматривались много различных схем пакета, в том числе и схема «простейшего пакета» [4, с. 212]. Однако исследуются только структурно-однородные пакеты, т.е. пакеты, составленные из одинаковых ракет, так как при этом сохранялась основная идея Тихонравова – ракеты пакета должны быть одинаковые, рационально выбранные. Это стало препятствием на пути осмысления принципиальной перспективы «простейшего» пакета.

Первый отчет НИИ-4 по теме «Н-3» был представлен заказчику в конце 1950 г., в отчетах апреля и сентября 1951 г. были представлены все конкретные разработки по ракетному пакету, в том числе с обоснованием экспериментального пакета из трех ракет Р-2 и трех ракет Р-3. Составная ракета по схеме «простейшего» пакета получилась много тяжелее, чем другие, более сложные схемы [4, с. 212].

В группе М.В.Келдыша исследуются различные схемы составных ракет на дальность стрельбы 3000–10000 км. Первый вариант пакета («питающий» пакет) наряду с механическими имеет и гидравлические связи между блоками ракеты, позволяющие осуществлять перекачку топлива во время полета ракеты, и состоит из ракет стандартного типа. Второй тип имеет только механические связи («несущий» пакет). В свою очередь, этот тип ракеты авторы подразделяют на ракетный пакет с «запаздыванием» и пакет с «недоливом» (последнюю схему авторы назвали пакетом «простейшего» типа, это наименование и утвердилось на практике), характерный тем, что в разные блоки пакета заливается различное количество топлива и все двигатели пакета запускаются на старте одновременно. Именно «данная схема оказалась наиболее интересной и привлекательной для конструкторов».

Окончательный вывод гласит: «проблема стрельбы на дальность 3000–10000 км вполне может быть решена с помощью пакетов из ракет типа Р-3».

Исследования по составным ракетам проведены были и в НИИ-88. Причем здесь также исследуются структурнооднородные пакеты, составленные из стандартных ракет Р-3.

В докладе на Президиуме НТС и Ученом Совете НИИ-88 21.12.1951 г. по результатам исследований перспектив развития баллистических ракет дальнего действия Сергей Павлович приводит результаты работ группы Келдыша по несущему пакету с запаздыванием и питающему пакету. Результатов исследования простейшего пакета нет. Королев отмечает: «…проведенные исследования по баллистическим РДД могут лишь послужить нам основой для определения тех главных направлений, по которым в дальнейшем надо проводить глубокую проработку конкретных проектов и предложений». Эта фраза показывает, что в 1951 году схема компоновки ракеты Р-7 еще не родилась, хотя исследования по простейшему пакету уже проведены.

Для продолжения работ по исследованию возможностей составных ракет после завершения НИР «Н-3» была открыта НИР «Т-1» «Теоретические и экспериментальные исследования по созданию двухступенчатых баллистических ракет с дальностью полета 7–8 тысяч км» (задана Постановлением Правительства от 13.02.1953 года) [1, с. 73]. В этой теме была исследована и схема «простейшего пакета». Это была МБР Т-1, которая, по свидетельству историка Г.С.Ветрова (участника этих работ), по своему облику ничем не отличалась от ракеты Р-7, но стартовая масса которой составляла 170 т, а масса полезного груза – 3 т.

В 1953 г. перед Королевым была поставлена задача спроектировать более мощную МБР для транспортировки термоядерного заряда, при этом масса головной части должна была составлять 5,5–6,0 т. Такая ракета была спроектирована по схеме «простейшего пакета» и получила индекс Р-7.

В заключение следует отметить следующее. Безусловно, изучение немецких ракет с ЖРД сыграло свою роль в становлении отечественного жидкостного ракетостроения, но при этом не следует забывать, что знания немецкой ракетной техники легли на подготовленную «почву». В стране были развиты металлургия, авиационная промышленность, радиотехника и другие отрасли промышленности. Была разработана теория ряда проблем жидкостного ракетостроения. И что особенно важно – страна к этому времени уже располагала нужными кадрами: учеными, инженерами, конструкторами, производственниками, управленцами и т.д. Все это в совокупности позволило в кратчайшие сроки создать вначале ракетную отрасль, а затем и ракетно-космическую.

Литература

1. Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П.Королева. Королев: Изд. РКК «Энергия», 1996. 670 с.

2. *Королев С.П.* О работах по составным ракетам типа «пакет» (1949 г.) // С.П.Королев и его дело. М., 1998. С. 149–150.

3. *Бажинов И.К., Максимов Г.Ю.* Об исследованиях возможностей создания в СССР первых мощных ракет и искусственных спутников Земли // Исследования по истории и теории развития авиационной и ракетно-космической науки и техники. Вып. 7. М., 1989. С. 13–25.

4. *Брыков А.В.* К тайнам Вселенной. М., 1993. 350 с.

АН СССР и ГКНТ СССР в организации приоритетных направлений биологии (1960–80-е гг.)

Е.С.Левина

В заключение обзоров состояния науки на конец XX в. часто высказывается уверенность, что XXI век будет веком биологии. Пожалуй, удивляться или оспаривать это предсказание не стоит: во второй половине XX века в биологии, во всяком случае, в той ее части, которую относят к физико-химической биологии, накопление данных происходило так стремительно, что создалось представление о бесспорном лидерстве комплекса биологических наук в естествознании и возникла иллюзия возможности управлять самыми сокровенными проявлениями жизни – процессами наследственности.

Действительно, в 1950-е гг. биология уже занимала, наряду с физикой, центральное положение в естествознании. Это объяснялось самим ходом развития науки, но было стимулировано освоением ядерной энергии и появлением проблем, связанных с действием радиации на все живое. Собственно, выход биологии на лидирующие позиции произошел, в значительной мере, благодаря интересу физиков к познанию тех структур, которые осуществляют в живых клетках процессы метаболизма, и освоению биологами физических и химических подходов к исследованию. Значительная часть обширнейшей области биологии как комплекса «наук о жизни» (аналогично *life science* в англоязычной литературе) оформилась в междисциплинарную область *физико-химической биологии.* В 60-е годы усилия специалистов сосредоточились на исследовании структуры и функции основных биополимеров – нуклеиновых кислот и белков, осуществляющих в живых системах ключевые функции – ферментативный катализ, создание структур и обеспечение передачи наследственных признаков. Биохимики, химики и физики, исследователи биологии клетки выяснили строение хромосом и рибосом, установили последовательность этапов биосинтеза белка – от активации соответствующих генов до переноса информационных РНК в цитоплазму и детального описания механизмов инициации – терминации процесса синтеза белка и т.д., – в терминах биоорганической химии и физики полимеров. В итоге пятидесятилетия грандиозных открытий в области клеточной и молекулярной биологии, в первом десятилетии XXI в. можно с уверенностью говорить об овладении человечеством тайнами живой природы – моделировании жизни в экспериментальных условиях и, в определенной мере, управлении жизнью, что выразилось, в частности, в создании современных биотехнологий и биомедицины.

В 1980-е годы актуальным направлением истории отечественной науки стало изучение, в предметном и социокультурном плане, деятельности научного сообщества в «трудные годы» советской биологии. В стране с биологической наукой, по существу, остановленной в развитии на уровне, достигнутом в 1930-е гг., становление новых направлений требовало объединенных усилий ученых и государственных структур, от которых зависит организация исследований. Не возвращаясь к описанию пережитых научным сообществом событий на фоне трудностей послевоенного восстановления страны, хорошо известных не только историкам науки, стоит лишь напомнить, что научное сообщество в массе было разобщено и подавлено, а государственные структуры – политизированы.

© Е.С.Левина

Жестко пирамидальная структура советской власти предусматривала многоступенчатое согласование в государственных и партийных инстанциях действий Академии наук СССР по организации исследований. На пути реализации программ, сформированных в отделениях Академии, стояло рассмотрение и утверждение научных планов ведомствами: Государственным комитетом по науке и технике при СМ СССР и Госпланом СССР, с одной стороны, и Отделом науки, вузов и школ ЦК КПСС – с другой. При ГКНТ СССР действовали научные советы по важнейшим комплексным и межотраслевым научно-техническим проблемам, координировавшие все научно-исследовательские и конструкторские работы.

Активность академических ученых, их консолидация на основе сопротивления монополизму агробиологов во главе с Т.Д.Лысенко, возымела действие: конец административному влиянию действительного члена двух академий (АН СССР и ВАСХНИЛ) был положен в 1964 г., когда научная и хозяйственная деятельность экспериментальной базы Лысенко «Горки Ленинские», незадолго до того переданной в ведение АН СССР, была проверена авторитетной академической комиссией и признана неудовлетворительной [1].

Отстранение противника и обстоятельства времени содействовали мобилизации научного сообщества на разработку, наряду с классическими, новых направлений биологии, в мировой науке уверенно выходивших на революционные открытия. Организация исследований требовала от лидеров отечественной биологии, отчетливо представлявших, что и как нужно делать в науке, не только огромной работы по формированию программ исследования, создания необходимого для их реализации «хозяйства», но и дипломатизма, выдержки в общении с руководством и инстанциями, продолжавшими контролировать идеологию в научной деятельности. По мере усложнения исследований, дифференциации науки и, вместе с тем, необходимости комплексного подхода, требующего коллективного труда, возрастает роль организации исследовательской деятельности, менеджмента в науке. В СССР, где ущерб от вмешательства в науку непрофессиональных администраторов был, мягко выражаясь, ощутимым, функцию организаторов науки взяли на себя ведущие ученые. Роль этих людей, совмещавших научные, административные, а часто и общественные, партийные, государственные должности, была велика. Академики А.П.Александров, А.Н.Несмеянов и М.В.Келдыш, Н.Н.Семенов и И.Л.Кнунянц, В.А.Энгельгардт, А.Н.Белозерский и А.А.Баев, М.М.Шемякин, Н.Н.Семенов и Ю.А.Овчинников – в Академии, В.А.Кириллин и Г.М.Марчук – в Госкомитете, решительно отстаивали позиции созданных в это время научных коллективов и институтов, взявшихся за изучение физико-химических основ жизнедеятельности на клеточном и молекулярном уровнях.

В 1953–1954 гг. в Академии наук по указанию Совета Министров СССР началась работа по составлению научных планов-прогнозов на 10–15 лет, в которой были задействованы все академические отделения. Кампания, длившаяся более двух лет, пришлась на первый срок президентства академика А.Н.Несмеянова и едва не стоила ему высокого поста. Переизбрание на второй срок было решено с условием, что президент выступит перед Общим собранием, хотя бы и после выборов, с докладом, в котором обрисовал бы положение и путь Академии наук за время его президентства и в перспективе [2, с. 176]. Одной из причин неудовлетворенности академиков регулярными отчетами руководства была несостоятельность президиума Академии при президентстве Несмеянова в организации и обеспечении деятельности комплекса биологических наук. Существенно, что инициатива столь острой постановки вопроса принадлежала

физикам. Сообщая об этом инциденте в ЦК КПСС, академик А.В.Топчиев прямо писал об «организованном сопротивлении [избранию – *Е.Л.*] со стороны группы академиков-физиков: И.Е.Тамма, М.А.Леонтовича, Л.А.Арцимовича, Г.С.Ландсберга, П.Л.Капицы…». Общее собрание АН потребовало от президента более четкого изложения его позиции в отношении проблем развития биологии и рассмотрело вопрос о его поддержке только после того, как им был сделан соответствующий доклад.

10 октября 1955 г. на расширенном заседании Президиума АН СССР обсуждалась докладная записка А.Н.Несмеянова в качестве проекта доклада Академии XX Съезду КПСС. Записка основывалась на материалах, подготовленных отделениями, и предполагалось, что ее положения должны получить отражение в решениях съезда и далее – в директивах Совету Министров СССР и Госплану в области науки. Текст, представленный В.А.Энгельгардтом от имени Бюро ОБН, вызвал беспокойство Главного ученого секретаря Президиума Академии, так как в нем явно просматривалась перспективность физико-химических подходов в генетике и, в целом, предпочтение направлений, относящихся к области молекулярной биологии. Это противоречило текущей политике власти в отношении биологии, переживавшей в этот период усиление позиции Лысенко, несколько неожиданное, но объяснимое: Трофим Денисович нашел поддержку в лице Н.С.Хрущева. Поэтому решения о создании Института радиационной и физико-химической биологии (ИРФХБ) АН СССР и Института химии природных соединений (ИХПС) АН СССР, принятые Президиумом АН СССР в апреле 1957 г., были оформлены постановлениями СМ СССР только в январе 1959 г. [3], дополнительным и веским аргументом необходимости организации ИРФХБ была задача оборонного ведомства – постановка проблемы «уклоняющихся штаммов», связанной напрямую с влиянием радиации на генетический аппарат микроорганизмов, т.е. доступной решению методами молекулярной генетики.

В 1965 г. В.А.Энгельгардт добился переименования ИРФХБ в Институт молекулярной биологии (ИМБ АН СССР); ИХПС, возглавляемый М.М.Шемякиным, с 1970 г. именовался Институтом биоорганической химии (ИБХ) АН СССР. Переименования не были формальными – так уточнялась и оформлялась сфера деятельности научных учреждений. В 1970-е–1980-е годы ИМБ и ИБХ связывало тесное сотрудничество [4].

Перелом в научной политике сказался и в том, что, помимо специализированных институтов, на основе возникающих в действующих учреждениях ячеек новых направлений, создавались лаборатории: РБО в Институте атомной энергии им. И.В.Курчатова; лаборатории биофизики в Московском физико-техническом институте (ФИЗТЕХ, Долгопрудный Моск. обл.), Ленинградском физико-техническом институте (ЛИЯФ, Ленинград–Гатчина); группы и лаборатории в Институте высокомолекулярных соединений АН СССР (Ленинград). На рубеже 1950–1960-х гг. были организованы Научный центр биологических исследований в Пущино-на-Оке с комплексом институтов и вычислительным центром, Медицинский Радиологический Научный центр Российской Академии Медицинских наук (МРНЦ РАМН) в Обнинске. Продолжали действовать и создавать новые лаборатории институты Биоотделения АН СССР – Институт биохимии им. А.Н.Баха, Институт биофизики АН СССР (переведен в Пущино), Институт биологии развития АН СССР. Возникали отдельные лаборатории в Институте химической физики АН СССР (ИХФ) и Институте элементоорганической химии АН СССР (ИНЭОС). В ходе кампании рассредоточения науки в СО АН СССР были вновь созданы Институт органической химии и Институт цитологии и генетики в Новосибирске, Институт биофизики и Лимнологический институт в Красноярске (1981 г.). Академиком Андреем

Николаевичем Белозерским, вице-президентом АН СССР, заведующим кафедрой биохимии растений Биологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова, в 1965 году была организована Межфакультетская лаборатория биоорганической химии, тесно связанная с кафедрами биологического и химического факультетов. Здесь получали и получают качественное образование в области физико-химической биологии и прикладной математики студенты и аспиранты биологического, физического и химического факультетов. Первый директор Лаборатории А.Н.Белозерский умер 30 декабря 1972 года. Институт принял его ученик, академик Владимир Петрович Скулачев. На базе Лаборатории биоорганической химии и Межфакультетской лаборатории математических методов в биологии в 1991 г. был сформирован Институт физико-химической биологии МГУ, в котором получили развитие многие разделы молекулярной биологии. Научные исследования института, построенного на демократических академических началах, направляет Ученый совет, выбираемый научными сотрудниками [5, 6].

Вопросы финансирования науки решались Государственным комитетом при Совете Министров СССР. Названия Комитета неоднократно корректировались, но действия его, безусловно, согласовывались с Отделом науки, вузов и школ ЦК КПСС. Для историков науки документы ГКНТ СМ СССР, к сожалению, мало доступны. В отношении архивов ЦК КПСС (РЦХИДНИ и РГАНИ), касающихся организации науки, в период перестройки произошли изменения, позволившие исследователям использовать материалы фонда ОН ЦК КПСС достаточно широко [7, 8]. Возможно, трудности с получением документов ГКНТ обусловлены непреодолимыми на сегодняшний день техническими причинами. Проблемы в освещении взаимодействия АН СССР с ГКНТ могут быть, в определенной мере, решены привлечением обширных фондов Архива РАН, поскольку документы Госкомитета, касающиеся деятельности АН СССР (как и документы ОН ЦК КПСС такого рода), отложены в соответствующих делах фондов Президиума и отделений АН СССР. Однако эту информацию нельзя считать полной, так как здесь слабо представлены материалы согласований вопросов между ГКНТ и ЦК КПСС.

В послевоенное советское время власть предпочитала партийных директоров научных учреждений, действия которых можно было контролировать, в силу партийной дисциплины, с помощью парткомов и райкомов КПСС. В Академии наук бывали исключения, в их числе В.А.Энгельгардт (1894–1984), патриарх отечественной биологии, но в 1950–60-е гг. это случалось достаточно редко. Энгельгардт руководил Институтом в течение 25 лет и хорошо представлял себе организационного характера трудности, с которыми сталкивается директор в формировании кадрового состава, обеспечении научных исследований, создании достойных условий труда и возможностей международного сотрудничества даже при полном успехе исследований. В последние годы жизни В.А. задумывался о преемнике и учитывал это обстоятельство: в его архиве есть указание на то, что он интересовался, каковы перспективы ИМБ «получить анкету» на «вступление в ряды» («места» были считаные…), и даже называл имена двух ведущих сотрудников [9]. Его очень заботила судьба Института, и он опасался, как бы его детище не попало в руки просто карьериста с партбилетом. Членство в КПСС не слишком уважалось в академической среде и вступление в партию сначала А.А.Баева [10], старейшего сотрудника Энгельгардта, а позднее – А.Д.Мирзабекова, его научного наследника, воспринималось в сообществе неоднозначно [11]. Членство в КПСС имело значение и для осуществления успешных контактов научных администраторов с Госкомитетом.

Первые постановления о преимущественном развитии физико-химической биологии разрабатывались в АН СССР (Отделение общей биологии; Отделение биохимии,

биофизики и химии физиологически активных соединений, 1970-е гг.) или, позднее, при переходе на программное финансирование, в научных советах при ГКНТ – Межведомственных советах по государственным научно-техническим программам (ГНТП) с участием представителей от АМН СССР и ВАСХНИЛ. Было принято три постановления Совета Министров и ЦК КПСС: «О мерах по ускорению развития молекулярной биологии и молекулярной генетики и использованию их достижений в медицине, сельском хозяйстве и промышленности» (№ 304, 19 апреля 1974 г.); «О дальнейшем развитии физико-химической биологии и биотехнологии и использовании их достижений в медицине, сельском хозяйстве и промышленности» (№ 662, 24 июля 1981 г.); «О дальнейшем развитии новых направлений биологии и биотехнологии» (№ 807, 26 августа 1985 г.). История первых постановлений рассказана Ученым секретарем ИМБ АН СССР Б.П.Готтихом, членом рабочей группы их разработки, роль которого «сводилась, главным образом, к обоснованию научных концепций». Постановления предполагали значительное финансирование новых направлений исследований и, по общему мнению, оказали большое влияние на их развитие в стране [12] .

По свидетельству А.А.Баева, бывшего в те годы академиком-секретарем Отделения биохимии, биофизики и химии физиологически активных химических соединений АН СССР, принятие постановлений свидетельствовало о том, что Правительство и ЦК КПСС «без оговорок и ограничений поддерживало новые течения биологической науки». Судя по ответам академика на анкету-прогноз о развитии биологии в ближайшее десятилетие (в июне 1991 г. предлагалось назвать десять основных, по мнению респондента, направлений), таковыми будут исследования, относящиеся к комплексу «молекулярных наук» (молекулярные основы иммунитета, молекулярные основы рака, молекулярные основы нервной деятельности); биотехнологии (фармацевтические продукты, трансгенные растения, трансгенные животные); геном человека (структура генома, функции генома, генотерапия, диагностика и профилактика наследственных заболеваний) [10, с. 60]. Из этого можно сделать заключение, что А.А.Баев, биохимик и организатор биологической науки в СССР, в последние 20 лет советского периода истории хорошо представлял себе перспективы развития современной биологии, так как в первое десятилетие XXI века названные им направления исследований представлены числом публикаций, увеличивающимся год от года едва ли не в геометрической прогрессии.

В ГКНТ 1980-х – начала 1990-х гг. действовал Отдел наук о жизни, ответственный за координацию работ в этой области. Задача координации научной работы в пределах огромной страны СССР трудна и была бы вовсе не решаемой, но исторически сложилось так, что реально исследования были сосредоточены, главным образом, в России, где существовали основные научные школы и крупные исследовательские институты. Последней ГНТП в СССР была программа «Геном человека», решение о создании которой в 1988 г. было принято при посредничестве академика И.Т.Фролова, автора книг по истории генетики и советника М.С.Горбачева. Программа стала первой, организованной на условиях конкурсного отбора проектов и продления финансирования строго по публично обсуждаемым отчетам. К ее реализации были привлечены группы высокопрофессиональных генетиков, биохимиков, химиков, физиков, владеющих современными технологиями эксперимента в молекулярной биологии, и программистов. Эти организационные решения сделали программу, пожалуй, самой эффективной из общесоюзных программ по выходу результатов в смежные области знания [13]. Что касается программ 1970-х годов, таковые были в большинстве своем попыткой интенсифицировать исследования и, с помощью адресного финансирования, избежать «размазывания»

средств, предусмотренных сверх определенных на содержание зданий и технического обслуживания лабораторий, «тонким слоем» по сотням учреждений в стране. В качестве примера обычно приводят пресловутую «продовольственную программу», в которую по формальным признакам были включены и исследования фундаментального характера. По общему мнению респондентов социологического опроса, программа не оправдала себя ни в научной, ни в производственной ее части [14]. Судить о соотношении уровня влияния Академии наук и ГКНТ на развитие биологических исследований, как и на развитие других областей естественных наук в рассматриваемый период отечественной истории, в некой сравнительной оценке невозможно. Знакомство с документами Архива АН СССР–РАН (фонд Президиума Академии наук и личные фонды ряда крупных ученых, положение которых в академической иерархии позволяло принимать реальное участие в формировании научной политики), убеждает в том, что фундаментальная наука в СССР развивалась под экспертным контролем академических ученых, а уровень их влияния был, в немалой степени, зависим от персональных отношений чиновника и руководителя научных направлений. Это заключение о ведущей роли Академии наук как эксперта Госкомитета в отношении научных проектов других ведомств не противоречит впечатлению от знакомства с некоторыми материалами ГКНТ, которое может быть коротко сформулировано следующим образом: экспертные функции научных советов при ГКНТ по различным разделам научных программ и другим вопросам, связанным, например, с закупками научного оборудования, реализовались при участии академических ученых; отделения Академии наук, чаще – Отделения технических, химических и географических наук, отвечали на запросы Госкомитета. Имел место постоянный контакт Академии с Госкомитетом по линии научных советов при ГКНТ, в которые обязательно входили специалисты из Академии наук, являвшейся, по существу, действительно «штабом советской науки». Государственная научная политика, подаваемая как решения очередного съезда КПСС (например, положения, записанные в «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981–1985 годы и на период до 1990 г.», принятых XXVI съездом), естественным образом основывалась на предложениях академических ученых, развивающих науку фундаментальную [15].

Литература

1. О результатах проверки деятельности базы Горки Ленинские // Вестник АН СССР. 1965. № 11. С. 124.

2. *Несмеянов А.Н.* На качелях XX века. М.: Наука, 1999. С. 176.

3. РГАНИ. Ф. 5. Оп. 35. Д. 113. Л. 69; Д. 51. Л. 85–89.

4. См., напр.: *Овчинников Ю.А., Браунштейн А.Е. и др.* Полная первичная структура цитоплазматической аминотрансферазы из сердечной мышцы свиньи // Известия АН СССР. Сер. хим. 1974. Т. 5. С. 1180–1196.

5. Институт физико-химической биологии им. А.Н.Белозерского. Этапы становления и развития. М.: МГУ им. М.В.Ломоносова, 2000. 159 с.

6. Межфакультетская научно-исследовательская Лаборатория молекулярной биологии и биоорганической химии им. академика А.Н.Белозерского. 1965–1990. М.: МГУ им. М.В.Ломоносова, 1990. 94 с.

7. Академия Наук в решениях Политбюро ЦК РКП(б) – ВКП(б) – КПСС. 1922–1951 / Составитель В.Д.Есаков. 563 с.

8. Академия наук в решениях Политбюро ЦК РКП(б) – ВКП(б) – КПСС. 1952–1958 / Отв. составители В.Ю.Афиани, В.Д.Есаков. М.: РОССПЭН, 2010. 1279 с.

9. Архив РАН. Ф. 1960. Владимир Александрович Энгельгардт. Записки 1982 г.

10. Александр Александрович Баев. Очерки. Переписка. Воспоминания / Под ред. А.Д.Мирзабекова. М., 1998. С. 29.

11. *Остерман Л.* Течению наперекор. Примечательные события долгой жизни. М.: ООО Студия «КРУК-ПРЕСТИЖ», 2004. С. 294.

12. *Готтих Б.П.* Стоит вспомнить не только прогнозы Ф.Крика // Биоорганическая химия. Т. 26. № 10. С. 772–777.

13. Стенограмма заседания, посвященного 10-летию программы «Геном человека». Черноголовка, 1998. Архив Л.Л.Киселева. Рукопись.

14. *Белановский С.* Структура управления наукой в бывшем СССР // С.Белановский. Личный сайт : http://www.*sbelan.ru*.

15. Фундаментальные науки – медицине. Совместная сессия ОС АН СССР и ОС АМН СССР. 19–20 ноября 1980 г. / Ред. Ю.А.Овчинников. М.: Наука, 1981.

Глобальная экология, эволюция, биосфера. К истории биосферологии

Э.Н.Мирзоян

Экология как самостоятельная дисциплина складывается на рубеже XIX – начала XX века. В первой половине XX в. в ее пределах, наряду с аутэкологией, фитоценологией и биоценологией, начинает формироваться глобальная экология. Предметом изучения становятся здесь крупные экосистемы – лес, степь, болота, пустыня и т.п., а также флоры и фауны.

Одновременно в науках о Земле в течение первой половины XX в. возникает и успешно развивается учение о биосфере как геологической оболочке Земли. Это учение вырастает из новых областей знания – геохимии и биогеохимии, вбирая в себя материал из физики, химии, биологии… Творец этого учения, В.И.Вернадский настаивал: «биосфера является основной областью научного знания…» [1, с. 131]. Придерживаясь тезиса «Наука одна и едина», он в этом случае исходил из того, что Человек – порождение биосферы и что судьба цивилизации напрямую связана с состоянием биосферы.

Рассматривая биосферу как сложно организованную планетную систему, Вернадский постулировал: «Живая природа является основной чертой проявления биосферы…» [там же]. Понимая это, он глубоко вник в состояние биологии и критически оценил состояние ее теоретического базиса на фоне новейших открытий в физике и химии, изменивших облик теоретического естествознания.

Современники справедливо называли его крупным биологом, заложившим фундамент «новой биологии». Биологии предстояло ассимилировать новое представление о биосфере: осмыслить переход от натуралистической трактовки биосферы в духе Э.Зюсса к биогеохимической трактовке Вернадского. В центре исследовательских интересов биологов находились организм и вид. Вернадский выработал новый подход: «В действительности все живые организмы, все виды образуют единый живой блок, обязательно связанный в своей жизни и в своей структуре со всеми частями биосферы» [2, с.

© Э.Н.Мирзоян

417]. Расшифровывая вводимые термины «живой блок» и «монолит жизни», он использовал выработанное им понятие «живого вещества» как совокупности всех организмов, отнесенной к их весу, химическому составу и энергии.

Биосфера Вернадского объединяет живое и косное вещество планеты. Эта геологическая оболочка «не является аморфной природой, бесструктурной частью пространства–времени», и биологические явления вписываются в эту систему. Биосфера обладает определенной и «закономерно меняющейся во времени структурой», которая должна учитываться «при всех научных выводах…» [2, с. 483]. Это положение распространяется и на «живой блок» биосферы. Опираясь на выводы экологии об организованности живого мира, о закономерном объединении составляющих его организмов в форме популяций, фитоценозов и биоценозов, Вернадский предложил рассматривать «живой блок» биосферы в качестве «биоценоза планеты» [3, с. 250]. Он считал, что живое вещество как совокупность организмов «никогда не находится на Земле в морфологически чистой форме»; «живой блок» не может быть образован одним видом, представлять собой однородное живое вещество. «Проникновение жизни всегда несет с собой биоценоз» [2, с. 508].

Трактуя «живой блок» с позиций понятия «живое вещество», Вернадский постулировал, что биоценоз планеты скомпонован из «сгущений» живого вещества: однородного по составу (популяции, виды); разнородного по составу (фитоценозы, биоценозы); в виде крупных экосистем, выходящих за рамки обычных биоценозов, – почвенных сгущений, сгущений стоячих водоемов (на суше), планктонных и бентосных пленок, береговых сгущений (в гидросфере). Изучение этих экосистем ученый считал основной задачей биогеохимии. По логике учения о биосфере, все «сгущения жизни» объединяются биогеохимическими циклами, и биогеохимическая энергия обеспечивает перемещение химических элементов в пределах биоценоза планеты и биосферы в целом.

С биосферно-экологических позиций Вернадский смог по-новому подойти к проблеме происхождения видов. Он принял дарвиновский подход, полагая, что выживание организма данного вида на определенной площади лимитируется численностью особей, соперниками и вообще организмами других видов, населяющими ту же площадь. Эти процессы всегда протекают в сообществах, в биоценозах, «качественный состав которых и количество организмов регулируется борьбой за существование, приспособлением, явлениями солидарности и цепями жизни» [4, с. 322].

Однако этот механизм видообразования должен быть рассмотрен, по мысли Вернадского, в более широком контексте. Если Ч.Дарвин увязал видообразование с организацией биоценоза, то Вернадский связал эволюцию жизни с планетной средой – биосферой. «Если бы создание видов происходило вслепую, случайно, вне зависимости от окружающей среды, т.е. от организованности биосферы, то все же не всякий вид, случайно создавшийся, мог бы выжить и войти в биоценоз планеты, – утверждал Владимир Иванович, – выжил бы тот, который был бы в нем устойчив, т.е. который увеличивал бы биогенную миграцию атомов биосферы» [5, с. 145]. Таким образом, под теорию эволюции было подведено биосферно-биогеохимическое основание. Это открывало перед естествознанием новые перспективы. О них Вернадский сказал со всей определенностью: «Изучение биогеохимических явлений в своем возможно глубоком подходе как раз вводит нас в эту область неразрывного проявления явлений жизни и явлений физического строения мира, в область новых построений научной мысли будущего» [там же].

Появление в биосфере Человека отвечало принципам биогеохимии – новый вид способствовал резкому ускорению биогеохимических циклов в региональном и планетном масштабе. Выяснилось, что человечество, выстраивая свой «культурный мир», не просто теснит девственную природу, отвоевывая у нее пространство, но коренным образом преобразовывает биосферу, переводя ее в новое геологическое состояние. Наблюдая быстро возрастающий напор цивилизации на Природу, и предвидя опасности, поджидающие человечество на пути недостаточно продуманных мероприятий по преобразованию биосферы, Вернадский четко сформулировал проблему перехода биосферы в ноосферу. «Биосфера… переходит в новое эволюционное состояние – в ноосферу, перерабатывается научной мыслью социального человечества» [1, с. 30].

В своем последнем труде, «книге жизни», «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения» ученый констатировал: девственная природа исчезает, культурные земли покрыли почти всю поверхность суши. В этом, по его мнению, проявляется биогеохимическая функция человека и переход биосферы в ноосферу [4, с. 312, 313].

Вернадский не успел завершить свою «книгу жизни» и дать, как собирался, развернутый анализ ноосферы. Однако уже в 1920-е годы он заметил, что измененную культурой земную поверхность нельзя считать чем-то наносным, чуждым природе, ее следует воспринимать как «естественное и неизбежное проявление жизни как природного процесса» [6, с. 46]. Человечество, оставаясь неотъемлемой частью живого вещества, нарушило целостность девственного «биоценоза планеты». Своим сознанием и трудом оно создало «культурные сгущения» живого вещества – сорта растений и породы домашних животных. Эти новые формы живого вещества целиком входят в картину «живого блока». «Их значение больше естественных сгущений, все быстрее меняющихся и исчезающих под влиянием культуры» [6, с. 71]. На месте тайги человек создает поля, луга, культурные леса; пустив стада домашних животных в степь или прерию, не тронутые сохой, он меняет их химически. Человек своей деятельностью «продолжает и, может быть, усиливает ту огромную геохимическую работу смещения и передвижения химических элементов в биосфере, которую ведет в ней живое вещество в течение всей истории нашей планеты…» [там же]. Если принять во внимание, что Вернадский был склонен придать понятию «сгущение живого вещества» экологический смысл и сближал это понятие, имевшее у него геохимическую трактовку, с понятием «биоценоз», то мы можем заключить: в процессе перехода биосферы в ноосферу человечество изменяло не только геохимию Земли, но и экологическую структуру живого вещества планеты.

Существование биосферы в течение всех геологических периодов, включая архейскую эру, Вернадский считал «главнейшим фактом». Будучи уверен, что биосфера неоднократно переходила в новое эволюционное состояние, он обсудил вопрос об изменении живого вещества в течение геологического времени. Эти изменения могут быть небольшими и носить периодический характер; помимо этого наблюдается необратимый процесс коренного изменения живого вещества в интервале всего геологического времени, отмеченный заметными изменениями облика биосферы. Картина смены одного живого вещества другим была изучена слабо. «Здесь даже первые штрихи едва затронуты», – констатировал Вернадский [6, с. 299].

Он видел, что изучение геологии живого вещества встречается с большими трудностями. Полагая, что «картину былого» мы должны восстанавливать на основании сравнения с настоящим, он подчеркивал: «…те же самые явления социальности опре-

деляли распределение организмов на земной поверхности, как они определяют их и ныне» [6, с. 300].

Подразумевая под явлениями социальности экологические отношения и структуры, Вернадский напоминал, что, начиная с древнейшего палеозоя, в природе существовали те же сгущения живого вещества и что уже в кембрии мы имеем «те же самые типы морских биоценозов, какие мы имеем теперь» [6, с. 299].

Учение о биосфере позволило сблизить экологию с географией. Используя введенный Л.С.Бергом термин «геохора» и трактуя его как «пояс ландшафтов», Вернадский писал: «Можно, таким образом, говорить, что на поверхности нашей планеты, в Лике Земли, в геологической оболочке – в биосфере, в «природе», в которой живет человек, можно различать различные геохоры, имеющие зональный характер, тесно связанные с климатом, с его поясами, явно химически неоднородными» [4, с. 75–76]. И далее, определяя геохоры как «пленки живого вещества» на суше, он связал мозаичность субстрата геосфер не только с «явлениями твердой земной оболочки» и с геохорами, но и с экосистемами – «со сгущениями … разных форм жизни» [4, с. 247].

Геохоры определяют «резкое отличие состава земной коры от состава биосферы»: химический состав коры одинаков в пределах суши, тогда как средний химический состав биосферы, атомный и весовой, «исходящий из геохор», связанный с горными породами данной местности, должен быть различен [4, с. 81]. Исчезновение девственной природы, расширение сферы «культурной» природы, химически более однородной, нивелирует прежнюю химическую неоднородность биосферы [4, с. 312].

Учение о биосфере В.И.Вернадского оказало прямое влияние на экологию. Это учение обеспечило встречу и взаимодействие двух линий развития научной мысли – биологической и биосферно-биогеохимической. Плодотворность такого синтеза научных подходов продемонстрировал прежде всего сам Вернадский, привлекший экологические исследования С.И.Коржинского, Г.Ф.Морозова, И.К.Пачоского, Й.Э.Варминга, А.Шимпера при построении своего учения.

После выхода в 1926 г. труда «Биосфера», где Вернадский впервые кратко изложил основы своего учения, экологи нашей страны оценили перспективы, которые открывало перед ними новое представление о природе. Уже в 1927 г. В.В.Станчинский опубликовал результаты синтеза своих биоценологических построений с учением о биосфере. Вслед за Вернадским, он стал рассматривать виды как однородное живое вещество, а распределение последнего в пространстве объяснять энергетическими факторами. В 1928 г. Станчинский приступил к изучению динамики видов как однородных живых веществ на примере суходольного луга (на биостанции Смоленского университета), а в 1929 г. на примере ковыльно-типчаковой степи (в заповеднике Аскания–Нова). Возможности нового, эколого-биосферного подхода он продемонстрировал в 1930 г. в докладе на IV Всесоюзном съезде зоологов, анатомов и гистологов. В духе Вернадского, он утверждал, что химический состав видового вещества в большей мере, чем морфологические особенности, определяет роль организмов и их энергетическое значение в биосфере. С позиций учения о биосфере он пересмотрел понятие «среда жизни». В 1933 г. Станчинский писал: «Биосфера – это область жизни, она охватывает целиком всю водную оболочку земли, или гидросферу, нижний слой атмосферы и самую верхнюю часть оболочки – литосферу» [7, с. 39]. Среда жизни складывалась и дифференцировалась в ходе эволюции организмов и во взаимодействии с физико-химическими свойствами среды как субстрата жизни [там же].

Биосферно-экологический подход ориентировал на целостное познание природы. Станчинский стремился укрепить его позиции в биологии в условиях масштабной переделки природы страны в ходе модернизации всей ее экономики. Он подчеркивал, что природа «распространяется по земному шару закономерно в виде определенных природных комплексов из абиотических и биотических частей, которые исторически развивались в сложном процессе их взаимодействия и взаимообусловленной эволюции на географически определенных территориях» [8, с. 13–14]. В этом всеобъемлющем процессе неослабно взаимодействовали части ландшафта. Геологические процессы, вылившиеся в рельефе, геоморфологических элементах, гидрологические условия, почвы, флора и фауна, климат «на любой территории находились в длительном историческом, менявшемся с веками взаимодействии как единое динамическое целое» [там же].

Констатируя, что природу как целое в предыдущие эпохи не изучали и что, кроме того, изучение природы вообще велось преимущественно в отрыве от хозяйственной деятельности человека, Станчинский высказался за активизацию работы теоретической мысли в этом направлении. Он исходил из того, что проведение масштабных хозяйственных мероприятий в XX в. должно обязательно опираться на биосферно-экологическое знание затрагиваемых территорий. Предложенный им принцип гласил: «Выяснение происхождения, развития и эволюции естественных природных ландшафтных комплексов с целью установления прогноза их дальнейшей эволюции» [8, с. 11–12].

Работавший в соавторстве со В.В.Станчинским, Д.Н.Кашкаров также принял биосферный подход. В их оригинальном труде «Курс биологии позвоночных» (1929), пронизанном экологическим подходом, говорится: «Животное зависит в своем существовании от целого ряда физических факторов. Факторы комбинируются в различных частях биосферы различно. Благодаря этому создаются различные места обитания, биотопы» [9, с. 457]. Авторы принимали, что на протяжении геологического времени менялись не только очертания материков и условия климата, но и состав и распределение биоценозов. Они рассмотрели роль крупных таксонов (рыб, амфибий, рептилий) в биоценозах и в общем круговороте веществ в биосфере, найдя, что роль эта менялась на разных этапах эволюции органического мира. Эволюция отдельных фаун и целых царств вписывалась в геологическую историю и увязывалась с эволюцией экологических комплексов. Биосферный подход к экологии пустынь позволил Кашкарову выяснить место среднеазиатских пустынь среди пустынь земного шара.

Союз биогеохимии и экологии проявился также в концепции Геомериды В.Н.Беклемишева, идейно связанной с учением В.И.Вернадского о биосфере и впервые опубликованной в 1928 г. [10]. Беклемишев исходил из представления о биологии как науке, изучающей два основных объекта: микрокосм – особь и макрокосм – живой покров Земли, Геомериду. Этот подход вывел его за пределы теории происхождения видов и помог поставить проблему «онтогенеза Геомериды». В духе Вернадского, Беклемишев рассматривал Геомериду как целостную систему, миллионы лет пребывающую в динамически устойчивом равновесии. Геомериду он квалифицировал как «высший биоценоз», а биосферу как «высший биотоп». Познание живой природы как целого на широкой естественнонаучной основе, заложенной биогеохимией и учением о биосфере, позволило сформулировать новую задачу эволюционной биологии – задачу построения теории эволюции Геомериды. Концепцию Геомериды пронизывает идея организованности и целостности живого покрова Земли.

Оригинальную концепцию, синтезирующую материал и подходы геоботаники, экологии, ландшафтоведения, почвоведения и теории эволюции, развил Л.Г.Раменский. В 1910 г. в докладе на XII съезде русских естествоиспытателей и врачей он изложил свое представление о предмете и методе синэкологии, т.е. экологической географии растений. Предметом синэкологии он считал выяснение зависимости растительного покрова от условий обитания. В 1910–1925 гг. им были изучены озера и болота Озерного края, Камчатки, черноземной полосы, луга, степи и леса Воронежской губернии. Итоги этих исследований были подведены в работе «Основные закономерности растительного покрова и их изучение» (1924). Выступая за изучение механизма, хода и взаимодействия растений и животных, Раменский настаивал на том, что биоценология призвана изучать ценозы и «вообще территориальные (т.е. взятые во всю толщу биосферы) группировки организмов в их разнообразной обусловленности» [11, с. 39]. По существу, речь шла о биоценозе планеты. В момент, когда биоценология оформлялась в самостоятельную ветвь экологии, Раменский соединил глобально-экологический подход с понятием «биосфера». С этих позиций он строил позже концепцию типологии земель.

Созданная и успешно реализованная Р.Ф.Геккером программа палеоэкологических исследований позволила продвинуться в изучении «былых биосфер». В ряде работ были освещены вопросы экологии и фациальной связанности фауны и флоры Главного девонского поля и рассмотрены «общие закономерности размещения фауны и флоры на дне верхнедевонского моря Главного поля и наблюдавшейся в нем смены комплексов форм» [12, с. 93]. Геккер использовал оригинальный экологический подход к ископаемым остаткам в сочетании с литологическим. Эволюционная палеоэкология мыслилась им как ветвь эволюционной палеонтологии.

Таким образом, в первой половине XX в. в естествознании сложилось обширное поле напряженной работы теоретической мысли. Концепция биосферы исследуется с геохимической, биогеохимической, экологической, палеоэкологической точек зрения. Биосферология В.И.Вернадского обогащается новым, обширным эмпирическим материалом и теоретическими разработками. Если Вернадский увязал эволюцию биосферы с эволюцией видов, то глобальная экология существенно дополнила эту картину указанием на роль крупных экосистем и их преобразования в ходе эволюции органического мира – как в эволюции девственной биосферы, так и в процессе перехода биосферы в ноосферу.

Состояние природной среды было оценено с геохимической, биогеохимической и экологической позиций. Была осознана необходимость масштабных усилий для предотвращения необратимого разрушения биосферы как организованной планетной природной системы.

Литература

1. *Вернадский В.И.* Философские мысли натуралиста. М.: Наука, 1988.

2. *Вернадский В.И.* Живое вещество и биосфера. М.: Наука, 1994.

3. *Вернадский В.И.* Избранные сочинения. Т. V. М.: Изд-во АН СССР, 1960.

4. *Вернадский В.И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 2001.

5. *Вернадский В.И.* Труды по биогеохимии и геохимии почв. М.: Наука, 1992.

6. *Вернадский В.И.* Живое вещество. М.: Наука, 1978.

7. *Станчинский В.В.* Среда жизни и ее подразделения // Проблемы биоценологии. Т. I. Вып. 1. Харьков, 1933. С. 38–56.

8. *Станчинский В.В.* Экологическое направление в изучении природных комплексов – ландшафтов // Науч. метод. зап. Комитета по заповедникам. Вып. 3. М., 1939. С. 8–23.

9. *Кашкаров Д.Н., Станчинский В.В.* Курс биологии позвоночных. М.; Л., 1929.

10. *Беклемишев В.Н.* Организм и сообщество (К постановке проблемы индивидуальности в биоценологии) // Тр. Биол. НИИ и Биол. станции при Пермском ун-те. Т. I. Вып. 2–3. 1928. С. 127–149.

11. *Раменский Л.Г.* Основные закономерности растительного покрова и их изучение (На основании геоботанических исследований в Воронежской губ.) // Вестник опытного дела. 1924. С. 37–73.

12. *Геккер Р.Ф.* Сопоставление разрезов восточной и западной половин Главного девонского поля и основные черты экологии его фауны и флоры // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1954. № 4. С. 75–100.

Три столетия истории канала им. Москвы: от идеи до реализации

Н.А.Озерова

С древнейших времен р. Москва и ее притоки служили важными транспортными путями. В средневековье через Подмосковье проходило немало торговых путей, соединявших г. Москву с западными, восточными, северными и южными землями. По рекам плавали в плоскодонных челнах, которые при необходимости перетаскивали волоком по суше. Древнейший путь на север, в бассейн р. Волги, лежал через притоки Москвы-реки – Рузу и Озерну. Преодолев волоки в их верховьях, попадали на р. Ламу и, спускаясь по ней мимо г. Волоколамска, через р. Шошу оказывались на р. Волге. Другой путь шел по Москве-реке и р. Истре. От истоков р. Истры суда по волоку перетаскивали к р. Сестре, притоку Дубны, и доплывали до р. Волги.

Строительство в начале XVIII в. города-порта Санкт-Петербурга в дельте Невы требовало поставки больших объемов грузов, что осуществить по древним волокам было невозможно. Поэтому Петр I озадачился обустройством искусственных водных путей, которые должны были соединить бассейны разных рек и тем самым – новую столицу с остальной территорией страны. При Петре I началось строительство Вышневолоцкой системы, были составлены проекты Тихвинского и Мариинского каналов. Прежняя столица, г. Москва, не имевшая прямого сообщения по воде с р. Волгой, осталась в стороне от этих водных путей. Между тем, Москва являлась экономическим центром страны: в ней жили квалифицированные ремесленники, купцы, производились товары, требовавшиеся новой столице и вывозимые в Европу, поэтому налаживание надежного транспортного сообщения стало первоочередной задачей.

По преданию, еще в 1715 г. Петр I, «едучи единожды водою из Вышнего Волочка по Тверце и по Волге, поднялся по реке Ягорме до Дмитрова, и вышед из судна сказал едущей с ним императрице: “Когда господь бог поможет, то выдем когда-нибудь у Головинского дворца”» [1, л. 3об., л. 4]. С этой историей будто бы и связана идея соединить бассейны рек Волги и Москвы с помощью искусственного водного пути.

© Н.А.Озерова

В апреле 1722 г. Петр I, будучи в г. Москве, дал устные инструкции Виллиму Геннину и, со слов последнего, «при отъезде из Москвы, указал мне осмотреть: от Москвы или от Яузы рек, чрез которые реки и места способные учинить до Рогачевской пристани коммуникации судовому водою хождению… и по тому указу, как скоро было можно, оные места осмотрел и к Его Величеству профили, план и мое мнение послал» [2, с. 87–88]. В письме к Петру I от 3 июля 1722 г. В.И.Геннин отмечал, что «оные места осматривал чрез ватерпас и астролябию… я, сколь мог, яко человек, поспешал и всякое место подлинно высмотрел и многие леса проходил, и много было по рекам кратких дистанций, и все одержали меня ватерпас и астролябия» [3, с. 142–143]. В ходе исследований бассейнов рек и междуречий Истры, Сестры, Дубны, Химки, Яузы, Клязьмы и ее притоков была впервые проведена съемка местности, измерено падение рек и выбраны наиболее подходящие маршруты «водяных коммуникаций».

Одним из результатов изысканий стала «генеральная карта», которую, по словам В.И.Геннина, «велел я объявить по возвращению ис Персии его императорскому величеству» [3, с. 142]. До нашего времени дошла оригинальная карта того времени — «Окуратной геометрической план разных рек и буерак и при них ближнея ситуация. По имянному его императорского величества указу дела учинения судаваго ходу от Москвы реки в Волгу 1722 году мерено и чрез ватер пас смотрено, и 1723 году только планометрически без ватер паса мерено, которой реки и ситуация означены на сей карте адной тушью, и учинена чрез его императорского величества» [4], которую составил «инженер Крестьян фон Луберх» [4]. Данная карта, сделанная по материалам съемки 1722–1723 гг., охватывала значительную часть бассейнов рек Истры и Яузы, а также Сестры, Дубны, Клязьмы, Икши, Учи, Вори и др. Судя по ней, в ходе исследования съемке с применением астролябии подверглись почти все из перечисленных выше рек, кроме Вори, Вольги, Дубны, их притоков Вели, Инабаши (Имбушки) и Чермянки.

В нижней части карты помещалось описание проектируемых водных путей – «Реестр об растоянии и течении разных рек для учинения судаваго ходу из Москвы реки в Волгу, как о том ниже показаныя четыря пути предложены» [4]. Первый путь, согласно проекту, проходил по р. Москве, Истре, ее притоку Катыше и речке Подор, а далее через «перекоп» шел по р. Жерновке и Сестре в Волгу. Второй путь – по р. Яузе, Лихоборке и Коровьему Врагу, затем шел по Каменке и Волгуше в р. Яхрому до г. Дмитрова. Третий и четвертый пути проектировались по р. Яузе до с. Мытищи, по р. Работне, притоку р. Яузы, а затем через Ушаковский буерак по р. Клязьме. Далее третий путь должен был проходить по рекам Уче, Вязу, ручью Дубровке и Икше в р. Яхрому, а четвертый – по р. Воре через буерак Черменку в р. Инабашу (совр. Имбушка) в Велю и Дубну. Везде на водоразделах планировалось устраивать «перекопы» для соединения бассейнов рек.

Описание проектируемых трасс содержало сведения об особенностях их гидрологического режима. Наиболее показательно в этом отношении описание первого пути: в р. Москве «по скаске тамошних обывателей вода <…> на $1^1/_3$ сажени прибывает. И такова быстра <…>, многие глубокия ямы вырывает, по другим местам заносит, и луга, которыя по берегам, покрывает, с чево слюзам многое разарение <…> иметца будет» [4].

Дополнением к этой карте стала цветная «Нивелировка с целью сделать судоходными реки, находящиеся к северу от Москвы до Волги» [5], созданная, судя по всему, одновременно с «Окуратным геометрическим планом». Нивелировка, выполненная на трех листах в вертикальном и горизонтальном масштабе, полностью соответствует описанным в карте водяным коммуникациям и по сути является продольным профилем

шлюзованных путей. Лист 1 иллюстрировал второй вариант по р. Яузе, Лихоборке и Коровьему Врагу, листы 2 и 3 – путь по р. Москве и Истре («первый путь»), причем лист 2 отражал еще один вариант соединения бассейна р. Истры и Сестры – через болото Мошницы, не описанный в «Реестре». Каждый путь был разбит на отдельные отрезки, начало и конец которых обозначались буквами. Каждый отрезок соответствовал длине конкретной реки или протяженности «перекопа».

После завершения исследований в 1723 г. строительство водного пути между реками Москвой и Волгой так и не началось. О проекте вспомнили в 1746 г., и тогда завязалась переписка между В.И.Генниным и Кабинетом ее величества. Благодаря этому обстоятельству до нас дошли другие документы, дополняющие уже рассмотренные материалы изысканий 1720-х гг. Так, сохранилась копия карты, которую В.Геннин прислал в Кабинет ее величества в 1746 г. Изображенная на ней территория и гидрографические объекты повторяют карту 1723 г. Отличия имеются лишь в деталях. «План и репорт», подписанный инженер-поручиком бароном фон Люберасом, прилагавшийся к этой карте, почти слово в слово повторяет текст на «Окуратном геометрическом плане».

По материалам съемки 1722–1723 гг., видимо, тоже около 1746 г. был составлен «План, который значит водяную коммуникацию от р. Яузы до Рогачевской пристани» [6]. Он отличается значительно меньшей точностью, чем обе вышеупомянутые карты. Это особенно заметно на примере рек Истры и Москвы, изображение которых во многом условно. Зато, в отличие от обеих карт, на «Плане» показаны все мельницы.

Среди представленных в 1746 г. В.И.Генниным документов находилась «Записка» [3], в которой на основании изысканий 1722–1723 гг. более подробно описывалось четыре основных варианта «коммуникации водяной»: первый – по р. Яузе, включая возможности сообщения по рекам бассейнов Клязьмы и Волги, второй — по рекам Москве, Истре, Катыше и Подору. Третий вариант, как и второй, проходил по р. Москве и Истре и предполагал строительство канала через болото Мошницы, который должен был соединить бассейны Истры и Сестры. Четвертый путь предлагалось проложить по р. Химке. Во многом «Записка» поясняется вышеупомянутыми нивелирными планами, так как описание каждого пути сделано по «литерам» – буквам, отмечающим начало и конец отрезков пути. В самом конце записки имелось примечание, касающееся р. Москвы: «Еще доношу, сами ваше величество изволит ведать, что Москва река от Каменного мосту вверх до Истры во многих местах мелка и есть броды, где таковым судам, как ваше величество, изволили указать в пять фут проходить не могут, кроме вешней воды; а ежели такие места чистить, то опасно, не будет ли впредь наносу…» [3]. В другой записке В.И.Геннин отмечал, что «Лихоборка самоя малинькая ручейка, також де Каменка и Волгушка, чрез которые ни одной шлюзной водой довольствоваться нельзя, не токмо таким великим числом слюзов, которые надлежало было строить; тако же Кляжма и Истра река на всякой год местами песком и глиною заносится и отмель делается и таким песком и глиною, что наипаче весною от высоких берегов в реки наплывает, могли б грязью полны насориться, с вне действа притти; а каналы от берегов весною и осенью тоже могли б песком и глиною заплывать и тем наполняться» [3, с. 147]. Тем самым по изысканиям 1722–1723 гг. оказывалось, что обустройство водного пути по р. Яузе не могло быть осуществлено.

Отметим, что Виллим Геннин не один проводил эти изыскания, как это кажется из его докладов. Он в основном выступал организатором работ. Известно, что в съемках местности принимал участие петровский геодезист Феоклист (Феоктист) Воробьев, который о себе сообщал: «В практике и у сочинения ландкарт был 1722 году майя в… день с

господином генералом Гениным для описания рек от Москвы до Волги …» [цит. по: 7, с. 60]. Как следует из письма В.И.Геннина в Кабинет ее величества от 18 октября 1746 г., «а по отбытии моем велел я инженер-порутчику Любрасу еще осмотреть мест, где способнее коммуникацию делать водяной от Москвы до Яхромы…» [3, с. 142]. В изысканиях также принимал участие «слюзный мастер» Графорт [3, с. 142], а «рисовал» «подкандуктор Клеопин» [3, с. 146]. Идея обустроить водный путь по р. Яузе принадлежала шталмейстеру Лабардееву, который «между разговоров тогда сказал, что от Преображенского вверх по Яузе и Лихоборке Коровей Враг до Кляжмы водяную коммуникацию можно делать» [3, с. 147]. В 1746 г. обсуждение проекта также ограничилось лишь перепиской, и никаких работ по устройству этого водного пути не проводилось.

Вновь об этом петровском проекте вспомнили в самом конце XVIII в. 28 апреля 1797 г. директор Водяных коммуникаций Я.Е.Сиверс в докладе к императору Павлу I писал: «Московские купцы принуждены свои товары, к Санктпетербургу отправляемые, отвозить сухим путем до Волги даже до Твери, а другие до Гжатской пристани. Но для вящего и полезнейшего пособия торговли и благосостояния сей древней столицы служило б еще, если б возможно было, составить водяной ход из Москвы по течениям разных рек, соединяя оные каналом и шлюзами до Волги, минуя Великой круг чрез Оку реку и Нижней Новгород. Естьли б сие возможно было; то многие товары, кои ныне сверху от Орла и с низу тож, и по реке Угре вверх до Юхнова, а оттуда перевозятся на пристани по Гжати и по Вазузы, те б ходили по Москве реке вверх, а потом по тому каналу до Волги» [1, л. 3об.]. Он высказывал свое намерение исследовать водный путь по р. Москве: «Для лучшего спознания ходу по Москве реке, столь надобной для сей столицы, намерен я пред отъездом моим из Москвы в конце будущего маия месяца ехать по Москве реке до Коломны на Оке и обратно подняться бечевою, чтоб лучше спознать расстояние сего ходу и принять законные меры к отвращению всего того, что препятствует свободному ходу. Буде ж время соизволит, то желал бы доехать до Звенигорода, чтоб оттуда спуститься по Москве реке и осмотреть ход и препятствии, кои сказываются более от лежащих на ней мельниц происходят и для коих законные меры принять должно» [1, л. 4, л. 4об.]. Я.Е.Сиверс получил на это соизволение государя, но архивные документы не дают ответа на вопрос, совершил ли он свое путешествие, и если да, то каковы были результаты. Вскоре, однако, действительно начались изыскания на реках бассейна Москвы для изучения их в качестве водного пути. Но в 1802–1809 гг. исследования охватили лишь бассейн р. Москвы, и возможность ее соединения с Волгой не рассматривалась.

В очередной раз вопрос о соединении бассейнов Волги и Москвы был поднят в 1822 г. 16 декабря 1822 г. в Департамент водяных коммуникаций поступило предложение делопроизводителя Комиссии Сооружения Храма коллежского советника Демидова «А) о сделании города Москвы средоточием всех водяных путей России и Б) о заведении перевозки тягостей и грузов малыми судами» [8, л. 2]. Водный путь должен был соединить города Москву и Тверь, способствовать доставке камня и леса в г. Москву для строительства Храма Христа Спасителя. Необходимо отметить, что, когда в 1817 г. в г. Москве началось строительство Храма Христа Спасителя, особая Комиссия Сооружения Храма возбудила вопрос об организации «лодочного судоходства» для доставки строительных материалов в г. Москву. С 1818 г. в бассейне р. Москвы уже шли исследования, продолжившие изыскания 1802–1809 гг. в связи с разработкой проекта «резервуаров» для обводнения р. Москвы летом. Предложение Демидова заставляло существенно расширить рамки изысканий.

17 декабря 1822 г. директор Департамента водяных коммуникаций А.Виртембергский создал особую Комиссию для рассмотрения проекта надворного советника Демидова об улучшении судоходства окрест Москвы во главе с генерал-майором Базеном, в состав которой вошли «Подполковник Михардов, Маиоры: Готман и Батенков и Капитаны: Девятин и Рихтеров» [8, л. 2]. Из документов по рассмотрению проекта Демидова становится ясно, что он уже ранее выступал с подобным предложением, так как он писал, что «для подробнейших по предметам сим соображениям нужно будет предварительно востребовать:… 2. Из Департамента Путей Сообщения взять: А) Приговор московского купеческого общества о предложении моем учредить в Окрестностях Москвы особенное плавание под названием Александровской системы лодочного сообщения с разными бумагами при донесении Г. Московского Главнокомандующего Графа Александра Петровича Тормосова, Его светлости Г. фельдмаршалу князю Николаю Ивановичу Салтыкову представленные, и тогда оные в подлиннике, от сего последнего на рассмотрение Г. Инженер Генерала Деваланта препровожденные» [8, л.6об.].

16 марта 1823 г. в Комиссию был назначен инженер-майор Сомов, которому 17 марта 1823 г. было поручено «выйти в ближайшее рассмотрение всех подробностей проэкта сего с тем, дабы он представил к будущему заседанию мнение свое, по коему Комиссия и приступит уже к основательному по сему делу суждению» [8, л. 4, л. 4об.]. 17 мая 1823 г. старшему инженеру была выдана инструкция из 14 пунктов. По ней инженер-майор Сомов должен был провести исследование рек Москвы, Рузы, Озерны, Волошни, Хабни, р. Сестры от Гущенова оз. до устья Дубны, всю Дубну, р. Волгу от устья Дубны до устья р. Шоши. Предстояло рассчитать количество воды, протекающей в реках, сделать «сондировку» грунтов, определить способ строительства судов, провести экономические расчеты и собрать сведения о товарах, которые возятся из г. Москвы в Тверь, рассмотреть возможности перестройки действующих мельничных плотин под шлюзы и на основании всего этого выбрать наилучший маршрут водного пути.

С 4 июля 1823 г. инженер-майором Сомовым, его помощниками поручиками Голохвастиковым и Васильевым проводились изыскания, по результатам которых были сделаны: «нивелировки от реки Рузы чрез Волошню до истоков ее»; «обозрение места, где Лама и Волошня наиболее сближаются близ деревень: Красиковой, Сапегиной»; съемки и нивелировки р. Сестры от г. Клина до Дубны, р. Москвы от устья Истры до границ города; «сочинена Генеральная карта Москвы реки от самых истоков ее до Коломны и еще семь принадлежащих к сему предположению планов и программа о предполагаемых устройствах», сделаны «сравнительные обозрения» линий через реки Ламу и Шошу, через Истру и Сестру и др. [8, л. 3–20об.]. Часть работы к концу января 1824 г. не была закончена. В основном это коснулось проекта строительства водоотводного канала и шлюза в г. Москве, определения расходов рек в весеннее половодье, составления смет и некоторых планов.

24 января 1824 г. инженер-майор Сомов на основании изысканий в рапорте А.Виртембергскому представил свое мнение о проекте судоходства между Москвой и Тверью: «по ближайшем познание местностей открывается, что затруднения к предположению природных препятствий весьма велики, а, напротив, польза от сего судоходства, когда оно устроено будет, в сравнении издержек, почти ничтожна» [8, л. 1об., 2]. Он установил, что «перевозка одного по большой части сала производится зимой за весьма умеренную цену на пристани Шошинскую, Рогачевскую и Тверскую прямо с мест из замосковских губерний, где его топят; из Твери же в Москву вовсе возить нечего» [8, л. 86].

Демидов, ознакомившийся с мнением инженера, остался крайне недовольным результатами изысканий. В рапорте А.Виртембергскому от 27 февраля 1824 г. он писал: «Г.Г. Инженерные Чиновники… в донесениях своих Вашему Королевскому Высочеству насчот улучшения судоходства нижней части Москвы реки, — ничего такого не сказали, чего давно уже не было помещено в бумагах моих, более 7ми лет назад… а как есть ли и еще, средства и способы, снабжать реку Москву… весьма значительным количеством воды, о которых… никто еще достаточного сведения не имеет…» [8, л. 67].

После рассмотрения рапортов и материалов инженер-майора Сомова и Демидова было принято решение: так как «..Маиор Сомов не выполнил всех ему данных предписаний; во-вторых, что сведения и данности, Маиором Сомовым представленные, частию не полны, частию же не верны и что посему относительно вышесказанных изысканий и данностей нельзя сделать никакого заключения, мнением полагает: откомандировать в поспешнейшем времени особого инженерного офицера, на коего исключительно возложить произвесть изыскания сих вновь предполагаемых водных сообщений… поручить капитану Бугайскому окончание изысканий между Волгою и Москвою, по поводу чего и снабдить его надлежащей инструкциею. Капитану же Кайзеру состоять при нем» [8, л. 97об.].

Необходимо отметить, что в 1824–1825 гг. инженер-майором Сомовым в г. Москве были произведены «работы по преобразованию Московского Водообводного канала в судоходной» [8, л. 268]. Кроме того, к 1824 г. на р. Озерне и в окрестностях Полецкого оз. им были построены плотины, увеличившие площади Тростенского и Полецкого озер. Благодаря этому в 1824 г. был успешно проведен караван судов с известью и бутовым камнем, добытых у с. Григорова, в г. Москву (перевезено около 163,805 т камня), и совершена «взводка» порожних барок обратно. Но в 1825 г. с помощью «резервуаров» поддержать требуемый уровень воды в р. Москве не удалось.

В 1825 г. Е.Бугайским были завершены основные изыскания, составлен ряд карт и нивелировок. Они позволили выбрать наилучший маршрут и приступить к реализации идеи по соединению бассейнов Волги и Москвы. В 1825 г. в Министерстве путей сообщения «было положено продолжить Тихвинскую систему до Москвы, прорыв канал, соединяющий р. Истру, впадающую в р. Москву, с р. Сестрою — притоком Дубны, вливающейся в Волгу» [9, с. 76]. Канал между реками Истрой и Сестрой, названный Екатерининским, строился в 1826–1844 гг. При этом реки Сестра и Истра были спрямлены, для чего было сделано 65 верст «прокопов» [10], остатки которых до сих пор можно найти на местности. Построен «соединительный канал» между реками Истрой и Сестрой длиной 8,5 км, шириной 8,5 м и глубиной – 1,8 м. В 1836–1844 гг. в «раздельном пункте системы» соединительного канала «устроено водохранилище до 7 квадратных верст площади и вмещающее до 1800000 кубич. саженей воды» [11, с. 31]. Это водохранилище в верховьях р. Сестры затопило оз. Гущино, находящееся у д. Сенеж. В настоящее время оно известно под названием Сенежского озера.

Планировалось, что для обеспечения судоходства на р. Дубне будет построено 2 шлюза, на р. Сестре и деривационном канале — 24, на Истре — 18 и 5 шлюзов на р. Москве. В конечном счете, из всего этого количества было построено лишь 34 кирпичных шлюза и 34 плотины. В 1833 г. был реконструирован «обводной в Москве канал с проектированным на нем крайним шлюзом нового водяного сообщения» [11, с. 34], который в результате стал судоходным. Русло р. Москвы у шлюза было перегорожено Краснохолмской плотиной. В 1833–1835 гг. на р. Москве у Бабьего городка ниже начала Водоотводного канала была построена разборная Бабьегородская плотина, которая

поднимала уровень воды на 3 м, а ее подпор простирался почти на 15 км до д. Шепелихи. И Краснохолмские сооружения, и Бабьегородская плотина должны были поддерживать необходимый уровень воды для судоходства выше Каменного моста и ниже города путем попусков воды. Однако осенью 1835 г. плотина, не выдержав напора воды, разрушилась, и уровень воды в обводном канале вновь упал. Только в 1843 г. был утвержден проект, по которому «под надзором начальника четвертого округа, генерала-майора Трофимовича устроена окончательно подполковником Бобрищевым-Пушкиным разборчатая плотина, названная Бабьегородскою» [12, с. 74]. В 1844 г. началось строительство Николаевской железной дороги, движение по которой было открыто в 1851 г. Перевозка грузов новым сухопутным путем оказалась экономически более эффективной, поэтому водный путь по рекам Истре и Сестре не достроили, он стал приходить в упадок и в 1861 г. был официально упразднен. Шлюзы и плотины на р. Истре и Сестре, кроме плотины Сенежского озера, были разобраны. Плотины и шлюзы в г. Москве уцелели и просуществовали до 1930-х гг.

В 1915 г. Московское общество по изучению и использованию болот подняло на рассмотрение вопрос о восстановлении системы Екатерининского канала. В 1916 г. оно обратилось с ходатайством в Министерство земледелия об устройстве водного пути Москва – Верхняя Волга по рекам Сози, Сестре и Истре для снабжения топливом Московского промышленного района. Из доклада Ф.Ф.Байдина, состоявшегося 18 апреля 1916 г. на заседании Общества, следовало, что сведений о закрытом в 1860 г. водном пути Истра–Сестра недостаточно, и требуется провести исследования. При рассмотрении этого вопроса выяснилось, что «водные пути могут быть заняты сплавом торфа лишь незначительное время года, а потому устройство водного пути Москва – Волга исключительно лишь в видах снабжения торфом центрального промышленного района едва ли может быть оправдано с экономической стороны дела» [13, л. 7об.]. Поэтому было решено в выделении средств на проведение изысканий на р. Истре отказать, и никаких мер по восстановлению этого водного пути предпринято не было.

Летом 1916 г. Министерство путей сообщения с целью обустройства водного пути из г. Москвы в г. Нижний Новгород проводило «рекогносцировочные исследования водораздела между р. Москвой и верховьями Клязьмы, имеющие целью выяснить возможность проведения шлюзованного канала между названными реками, …в трех направлениях: 1-й вариант – к западу от г. Москвы по речке Сходне; 2-й вариант – к востоку от г. Москвы – от села Хомутова на р. Клязьме до Черкизовского пруда около г. Москвы; – и 3-й вариант – еще восточнее от г. Москвы – по речке Пехорке (от села Щелкова на р. Клязьме до дер. Коломец на р. Москве). По 1-му и 2-му вариантам были произведены нивелировки и инструментальные съемки. По 3-му варианту произведен предварительный осмотр, который показал ненужность дальнейшего исследования» [14, л. 1], так как р. Пехорка впадает в р. Москву «45 верстами ниже г. Москвы. На этом протяжении реки расположены три шлюза — Перевинский, Бесединский, и Андреевский. Таким образом, новый канал в этом месте, для разгрузки существующего водного пути, будет служить источником новых затруднений для судоходства» [14, л. 2]. По итогам исследований были составлены описания каждого из вариантов и характеристика рек, которые предполагалось использовать в качестве водных путей. Лучшим был признан второй вариант через Черкизовский пруд. Планировалось, что строительство системы начнется в 1917 г., но из-за сложной финансово-политической ситуации тех лет к работам так и не приступили.

Наконец, разработка проекта соединения бассейнов р. Москвы и Волги была предпринята в 1930-е гг. В то время в водном хозяйстве города на первом месте стояли две проблемы: катастрофическая нехватка воды для водоснабжения и не менее тяжелые условия судоходства на р. Москве из-за ее весьма незначительной глубины. Поэтому канал, который предполагалось построить, и связанное с ним дальнейшее благоустройство р. Москвы в обязательном порядке должны были решить эти две проблемы.

На июньском пленуме ВКП(б) 1931 г. состоялся доклад Л.М.Кагановича, в котором подчеркивалось, что решить водохозяйственные проблемы г. Москвы можно лишь путем переброски воды из крупного источника и предлагалось использовать р. Волгу. На пленуме ЦК ВКП (б) по докладу было принято решение о строительстве канала «как единственном мероприятии, могущем кардинально разрешить не только задачу судоходства, но также проблемы обводнения и водоснабжения столицы» [15]. Разработка проектов строительства канала Москва–Волга была поручена специалистам «Москаналстроя». Всего Совет народных комиссаров рассмотрел три варианта прокладки трассы канала: Дмитровский, Старицкий и Шошинский.

Старицкий вариант, предложенный инженером Авдеевым (Ановым), заключался в соединении р. Москвы с р. Волгой с помощью открытого самотечного канала. У с. Старица на р. Волге планировалось построить плотину, из которой канал, пересекавший реки Шошу, Лобь, Ламу, шел до г. Волоколамска, затем поворачивал к г. Клину, а оттуда – на юг к р. Истре, где из-за большого падения предполагалось построить шлюзы [16]. По Шошинскому (напорному) варианту, автором которого был инженер Н.А.Комаровский, канал должен был начинаться от устья р. Шоши и идти до г. Клина, далее направление полностью совпадало со Старицким. После доработки Шошинского проекта возник Дмитровский (напорный), предполагавший прокладку канала от р. Волги у с. Иваньково на юг через г. Дмитров, пересекая р. Сестру, Яхрому, Икшу, Клязьму и Химку, в г. Москву. Он был признан самым перспективным и утвержден 1 июня 1932 г. По этому проекту канал им. Москвы был устроен таким образом, что вода, предназначенная для водоснабжения, не смешивается с той, по которой осуществляется судоходство.

Канал им. Москвы стал одной из строек века. В составлении проекта участвовали архитекторы и художники (И.К.Белдовский, А.М.Рухлядев, С.Д.Меркуров и др.), благодаря которым гидротехнические сооружения канала вписались в ландшафт и украсились монументальными скульптурами [17].

Самые тяжелые работы на стройке производились силами заключенных Дмитровлага — крупнейшего лагерного объединения ОГПУ–НКВД, созданного 14 сентября 1932 г. специально для сооружения канала. По некоторым данным, через стройку прошло более миллиона заключенных. Число погибших неизвестно до сих пор.

Канал был закончен в 1937 г. 2 мая 1937 г. по нему прошла флотилия из специально построенных теплоходов. 15 июля 1937 г. канал был официально открыт для пассажирского и судового движения [18]. Таким образом, Москва наконец-то обрела мощный и надежный источник воды. Основные проблемы города, связанные с водоснабжением и судоходством, были успешно решены.

Литература и источники

1. РГАДА. Ф. 16. Оп. 2. Д. 585. Об устройстве Московского водопроводного канала и снабжения его водою из Мытищенских ключей по наблюдению генерала-майора Антона Герарда.

2. *Берх В.* Жизнеописание генерал-лейтенанта В.И.Геннина, основателя Российских горных заводов // Горный журнал. 1826. Кн. 4. С. 85–132.

3. Проект XVIII в. о соединении Москвы-реки с Волгой // Красный Архив. Исторический журнал. М., 1937. Т. 6(85). С. 138–147.

4. РГВИА. Ф. 349. Оп. 45. Д. 4144. О судовом ходе из реки Москвы в Волгу.

5. РГВИА. Ф. 846. Оп. 16. Д. 23904. Нивелировка с целью сделать судоходными реки, находящиеся к северу от Москвы до Волги.

6. РГВИА. Ф. 846. Оп. 16. Д. 23839. План, который значит водяную коммуникацию от р. Яузы до Рогачевской пристани.

7. *Гольденберг Л.А., Постников А.В.* Петровские геодезисты и первый печатный план Москвы. М., 1990.

8. РГИА. Ф. 206. Оп. 1. Д. 418. О рассмотрении проекта Демидова об учреждении лодочного судоходства в окрестностях Москвы.

9. Материалы для описания русских рек и истории улучшения их судоходных условий. Вып. 5. Спб., 1903.

10. В XIX – начале XX в. 1 верста равнялась 1066,8 м, 1 сажень – 2,13 м.

11. Краткое обозрение искусственных водяных сообщений в России. СПб., 1843.

12. *Загоскин М.Н.* Москва-река / VII. Смесь // Библиотека для чтения, журнал словесности, наук, художеств, промышленности, новостей и мод. 1847. Санктпетербург. Т. 81(№ 3–4). С. 72–75.

13. РГИА. Ф. 426. Оп. 1. Д. 1317. Об устройстве водного пути Москва – Верхняя Волга для снабжения торфяным топливом Московского промышленного района.

14. РГИА. Ф. 190. Оп. 9. Д. 112. Дело по исследованию водного пути Москва-Клязьма.

15. *Нестерук Ф.Я.* Водное строительство Москвы. М., 1950.

16. Соединение Волги с Москвой-рекой: Сборник материалов по соединению верховьев Волги с Москвой-рекой. М., 1932.

17. Канал им. Москвы. 50 лет эксплуатации. М., 1987.

18. Канал Москва–Волга. 1932–1937. М.; Л., 1940.

С.И.Вавилов – исследователь биографии и научного наследия М.В.Ломоносова

В.М.Орел

В наступающем 2011 году будет много важных юбилейных дат в истории науки и техники. Среди них можно выделить следующие: 300-летие М.В.Ломоносова, 100-летие Мстислава Всеволодовича Келдыша и 120-летие со дня рождения Сергея Ивановича Вавилова, чье имя носит наш Институт. Конечно, в историю науки С.И.Вавилов вошел, прежде всего, как выдающийся ученый нобелевского уровня, Президент АН СССР в трудные послевоенные годы, создатель нового научного направления в физике. Но такая характеристика Сергея Ивановича была бы неполной, если не отметить его вклад в историю науки. В III томе его собрания сочинений опубликованы его основные, но далеко не все работы, посвященные изучению творчества ряда зарубежных и отечественных ученых. Здесь выделяются его работы о Ньютоне. Первую свою публикацию

© В.М.Орел

об Исааке Ньютоне «Принципы и гипотезы оптики Ньютона» он опубликовал в 1927 г. В это время он также перевел на русский язык его «Оптику». В дальнейшем следовали новые переводы с латыни на русский других классических работ Ньютона. Особо следует отметить подготовленную в тяжелые первые годы Великой Отечественной войны монографию «Исаак Ньютон», посвященную 300-летию со дня его рождения.

Среди отечественных ученых первое место у историка науки С.Вавилова занимает могучая фигура Михаила Васильевича Ломоносова. Новым важным источником для изучения процесса формирования личности Сергея Ивановича, его отношения к науке и культуре, оценки различных событий в России и мире, наконец, понимания его личной жизни, дают его дневники, которые он вел с некоторыми перерывами с юношеских лет до своих последних дней. Часть этих дневников была опубликована в журнале «Вопросы истории естествознания и техники» [1]. Только недавно была завершена подготовка одного из томов дневников (планируется, что они будут изданы в двух томах), и рукопись передана в издательство «Наука». Мы попросили издать дневники в серии «Научное наследство», которая была основана С.И.Вавиловым.

Ранние записи в дневниках отражают поиск студента Сергея Вавилова своего пути в жизни, его колебания в выборе профессии. В первой записи дневника в 1909 г. он пишет «…не прав был я раньше, отрицая искусство, искусство столь же для человека нужно, как пища, искусство – духовная пища человека» [1, № 1, с. 5].

В 1910 г. «прочел шестой раз «Войну и мир». Толстого я могу назвать великим. Пушкиным, Достоевским я доволен, а Толстого читаю 6 раз и еще буду читать. Одолел всю математику. За последнее время я в себе вижу новые черты. У меня появилось хорошее отвращение ко всяким Кантам, Авенариусам, Махам, Мережковским и пр. В области духовной меня волнует наука и искусство» [1, № 1, с. 6].

12 марта 1911 г. «Вчера мне исполнилось 20 лет. Треть жизни по крайней мере прожита. До поставленной мною задачи – «ученого» – в эти 20 лет я еще далеко не достиг, все еще в тумане, и иногда берут даже сомнения, достигну ли когда-нибудь. Последние два года я несомненно поворачиваю, и даже довольно круто, кривую моей жизни. В сущности я всегда был частью поэтом, мечтателем или ученым, философом. Это я помню отлично. Теперь задача в том, чтобы сделаться ученым всецело» [1; 3, № 1, с. 7].

Но уже в июле этого года он отмечает: «Как бы хорошо сейчас освободиться от лишнего груза 20 лет бытия и оставить только физику».

В 1914 г. он записывает: «Я все более и более склоняюсь к тому, чтобы быть профессиональным физиком, но не дилетантом». И наконец выбор сделан. 28 мая 1914 г. «Дороги для меня другой, кроме научной, нет» [1; 3, № 1, с. 7].

Безусловно, физика стала главным смыслом его творчества, но, как показывают дневниковые записи, увлечение литературой, театром, музыкой, изобразительным искусством сохранилось в течение всей его жизни. Так, уже будучи Президентом Академии наук, он записывает: «Мне скоро 55 лет. У меня большое «историческое» чувство. Всегда гляжу назад, хотя ясно вижу всю случайность человеческой истории, земли, меня самого. Как случайный камень на дороге, свалившийся с дороги. Так комар мог бы писать историю маленькой лужи, образовавшейся после дождя. Сознаю все это, а вот все же люблю архивы, старые книги, старые вещи, воспоминания. Как будто бы это большое» [1, № 9, с. 31].

Думаю, что это важно для понимания, почему С.И.Вавилов занялся изучением жизненного пути и научного наследия М.В.Ломоносова. Конечно, прежде всего его

заинтересовали работы Ломоносова в области естественных наук. Первая публикация Вавилова о Ломоносове появилась в 1936 г. в журнале «Природа» «Оптические работы и воззрения М.В.Ломоносова». Однако заинтересовался он Ломоносовым значительно раньше. В 1932 г. по предложению академика В.И.Вернадского на базе Комиссии по истории знаний в Ленинграде был образован Институт истории науки и техники АН СССР. Его первым директором стал академик Н.И.Бухарин, который пригласил в Ученый совет Института известных ученых. Сергей Иванович был назначен председателем секции истории физики и математики, а его брат Николай Иванович Вавилов возглавил секцию истории агрикультуры. Одним из направлений работы секции истории физики и математики было изучение творческого наследия Ломоносова. Вавилов исследовал рукописи, документы Академии наук, которые в то время велись на латинском языке. Особое внимание привлекли работы по конструированию оптических приборов, главным среди которых было создание ночезрительной трубы. Впервые его доклад «Ночезрительная труба М.В.Ломоносова» был прочитан 19 ноября 1946 г. на совместном заседании Комиссии по истории физико-математических наук и Архива АН СССР. Для подготовки этого доклада, а затем и публикаций на эту тему Вавилов перевел с латинского мемуар М.В.Ломоносова «Физическая задача о ночезрительной трубе», а также мемуар Ф.Эпиниуса «Добавление к доказательству невозможности ночезрительной трубе». Споры о ночезрительной трубе в Петербургской академии длились более 3 лет (1756–1759). Для того чтобы разобраться в причинах разногласий в оценке «трубы», Вавилову пришлось изучить многие документы, предварительно переводя их на русский язык, как свидетельствуют записи в дневниках. Он еще много раз возвращался к этой теме, в том числе и во время войны, когда как Уполномоченный Государственного Комитета Обороны он занимался производством приборов ночного видения и другими оптическими изделиями для нужд действующей армии.

Свои выводы о работах М.Ломоносова в области оптики Вавилов так сформулировал: «…перед нами совершенно жизненно и реально выступает фигура замечательного оптика, мыслителя и теоретика в этой области и вместе с тем неустанного оригинального конструктора, овладевшего химической и механической стороной практической оптики» [2, с. 175].

В дальнейшем, особенно после избрания С.И.Вавилова президентом АН СССР, тематика его публикаций о Ломоносове расширилась. Появились статьи, в целом оценивающие вклад Ломоносова в науку, культуру и образование. Здесь прежде всего следует отметить его работу «Ломоносов и русская наука». Первоначально это был доклад для молодежи, прочитанный в лектории Политехнического музея. Доклад был многократно переиздан. Вслед за этой публикаций Вавилов издает еще ряд статей, посвященных Ломоносову: «Великий русский ученый» [9, с. 582]; «Основоположник русской науки М.В.Ломоносов» [2, с. 578] и др. Читая эти статьи сегодня, мы ощущаем атмосферу того времени, идеологическое давление на ученых и деятелей культуры. С.И.Вавилов, как высокое должностное лицо, не мог не учитывать этого, но, как правило, для протокола пользовался только расхожими штампами. Но одна его публикация вызывает споры. Это небольшая статья в газете «Правда» под заголовком «Закон Ломоносова» [2, с. 97]. Ее публикация была приурочена к открытию 5 января 1949 г. Общего собрания Академии наук СССР, посвященного истории отечественной науки. Интересно посмотреть, как отразилась на работе Общего собрания публикация этой статьи Президента Академии наук в главном в то время, можно даже сказать, директивном печатном издании, каким являлась газета «Правда». При этом необходимо учитывать, что это был пик идеологи-

ческой кампании борьбы с космополитизмом и утверждением ложных приоритетов отечественных самоучек, изобретателей и просто шарлатанов от науки. Открывая сессию Общего собрания в день выхода статьи в «Правде», С.И.Вавилов говорил о Ломоносове, но «Закон» им даже не был упомянут. Он также сделал доклад на пленарном заседании собрания «Академия наук в развитии отечественной науки» [3, с. 41]. В нем он сказал, что «гений Ломоносова мог развернуться в полной мере потому, что вместе с ним выросла русская Академия, послужившая для него необходимой родной почвой». Отметив, что в Академии «…с первых лет ее деятельности появилось много иностранцев, среди которых были и явные бездельники, и самозванцы, и авантюристы». И дальше: «Но вместе с тем Академия сумела с большой пользой для родной страны привлечь и таких ученых, как Л.Эйлер, для которых Россия стала второй родиной, и которые дали ей очень много» [3, с. 45]. Но никаких упоминаний о «Законе Ломоносова» в докладе не было. Такая же картина и на заседаниях секций, хотя там были заслушаны доклады о Ломоносове. Исключение составило только выступление на секции Общие вопросы истории науки директора Института истории естествознания члена-корреспондента Х.С.Коштоянца: «…до сих пор буржуазная историография замалчивает тот факт, что величайшее обобщение современного естествознания – закон сохранения вещества был сформулирован в России Ломоносовым за 13 лет до Лавуазье и что в его трудах были сформулированы основные идеи сохранения движения, ставшие широким достоянием науки более чем через полтора века после смерти великого русского ученого» [3, с. 759]. Однако это утверждение не получило поддержки ни в заключительном слове С.Вавилова, ни в Постановлении Общего собрания.

Если вернуться к рассмотрению текста статьи Вавилова «Закон Ломоносова», то можно установить, что в ней автор не употребляет термин «Закон» и не приводит его формулировки. Почему же возникла идея считать, что Ломоносов открыл закон? «Виной» стала одна фраза из письма Ломоносова Л.Эйлеру в 1748 г., которое было опубликовано Ломоносовым только через 12 лет. С другой стороны, Леонард Эйлер, всегда внимательно относившийся к обращениям к нему Ломоносова, никогда не упоминал о таком важном открытии российского ученого. Показателен и другой факт. За год до своей кончины М.Ломоносов составил «Обзор важнейших открытий, которыми постарался обогатить естественные науки Михайло Ломоносов» [4, т. 10, с. 404–411]. В него он включил 9 открытий, которые, как он считает, им совершены. Но в этом перечне нет упоминания об открытии им закона сохранения материи и движения. Можно с уверенностью сказать, что все это было хорошо известно С.Вавилову, и в своей статье он не употребляет термин «Закон». Историк науки А.Б.Кожевников в своей статье «Президент сталинской академии (маска и ответственность Сергея Вавилова)» [5, с. 11] пишет, что президенту Академии наук пришлось выполнять политический заказ. Однако путем фразы «Ломоносов на все века вперед как бы взял в общие скобки все виды сохранения свойства материи» автор статьи, считает А.Б.Кожевников, «…сумел увильнуть от необходимости явно оформить тезис о приоритете». На мой взгляд, вульгарное для научной статьи слово «увильнуть» не отражает сути дела. Вероятнее всего, название статьи по тем же политическим соображениям было предложено редакцией газеты, а Вавилов, как человек компромисса, не стал его оспаривать, считая, что время все расставит по своим местам. Это сейчас и происходит. Вероятно, поэтому никаких упоминаний о статье в «Правде» о Ломоносове нет в его дневниках. Хотя об Общем собрании записи имеются.

Ленинград, 5 января. Среда

«Здесь открытие ломоносовского музея в кунсткамере. В сущности трогательно, хорошо и нужно бы радоваться… Вечером – Сессия. Мое вступ. Слово. Длинный «обтекаемый» доклад Митина».

Ленинград, 9 января. Воскр.

Утро

Обратился в автомат, заседающий перманентно, говорящий речи, подающий реплики, а внутренне совсем опустошивши[й]ся, усталый и измученный.

Сессия идет своим чередом с лошадиными порциями исторических докладов с фальшивыми выкриками Данилевского. Питерское начальство относится очень хорошо. На собрани<ях> и Попков, и Капустин, и Лазутин.

Ленинград, 11 янв. Вторн.

Вечер

Тяжеловесная, не знаю нужная или не нужная сессия по истории науки кончилась. В ней много было формального, но было хорошее настоящее. Ломоносовский музей, например».

Создание Музея Ломоносова было любимым детищем Вавилова. Идею создания Музея он вынашивал еще с довоенных лет. Когда в 1938 г. он стал председателем Комиссии по истории Академии наук, а затем в том же году был избран депутатом Верховного Совета РСФСР от г. Ленинграда, им были направлены в Президиум Академии и в государственные органы письма с предложениями о реставрации Кунсткамеры и создании Музея Ломоносова. Но эти предложения не были реализованы. После избрания в 1945 г. С.Вавилова президентом АН СССР он сразу приступил к осуществлению этих проектов. Сначала он добился выделения средств на реставрацию Кунсткамеры и контролировал ход этих работ. Затем наступила очередь создания Музея М.В.Ломоносова. Местом для его размещения была выбрана Кунсткамера. Здесь М.Ломоносов работал в течение двадцати четырех лет с 1741 до 1765 гг.

Постановление Президиума Академии наук СССР об организации Музея М.В.Ломоносова состоялось 8 мая 1947 г. Новый музей должен быть в составе Института этнографии. Музей создавался практически на пустом месте. Не было нужных экспонатов, ни предметов, характеризующих жизнь и научную деятельность М.Ломоносова и его эпоху. По инициативе С.Вавилова было принято постановление Президиума АН, в котором предлагалось ряду институтов и учреждений Академии передать вновь создаваемому Музею необходимые экспонаты, книги и другие предметы. Кроме этого, по просьбе С.Вавилова, Правительство страны приняло постановление, разрешающее другим музеям передавать находящиеся в их коллекциях экспонаты и предметы, представляющие интерес для Музея Ломоносова.

Были выделены средства для закупки необходимых предметов у частных лиц. Сергей Иванович постоянно контролировал ход работы, участвовал в разработке экспозиционного плана и путеводителя, передал Музею около 30 ценных книг. В невероятно короткие сроки творческому коллективу, строителям и реставраторам удалось подготовить открытие Музея, которое состоялось 5 января 1949 г. в день начала работы Общего собрания Академии наук. Практически сессия Общего собрания, посвященного истории отечественной науки, началась с открытия Музея Ломоносова. В церемонии приняли участие члены Президиума АН СССР, представители научных и высших учебных организаций, а также официальные лица. Выступая на открытии Музея, С.Вавилов сказал: «Открывая Музей Ломоносова в этом здании, освященном для нас памятью личной работы Ломоно-

сова, Академия наук выполняет старинный долг перед одним из замечательных людей нашего прошлого» [3, с. 890]. Выполнение своего долга перед Ломоносовым Сергей Иванович не ограничивал только своей исследовательской работой научного наследства первого русского энциклопедиста. Им был создан успешно работавший творческий коллектив, подготовивший и опубликовавший немало замечательных книг и статей. По инициативе Вавилова было организовано серийное издание сборника «Ломоносов», началось издание Полного собрания сочинений Ломоносова в 11 томах.

Много внимания он уделял популяризации жизни и творчества М.В.Ломоносова.

Как справедливо отметил Президент Российской Академии наук академик Ю.С.Осипов: «Все сделанное С.И.Вавиловым для науки, Академии наук, для страны, всю его огромную научную, просветительскую, организаторскую, общественную и государственную деятельность иначе, чем подвигом, не назовешь. Свершить этот подвиг мог человек высочайшей культуры, энциклопедических знаний, высоких моральных качеств, человек, для которого интересы Родины – превыше всего» [6, с. 150].

Литература

1. Дневники С.И.Вавилова. 1909–1951 // Вопросы истории естествознания и техники. 2004. № 1. С. 3–17; № 2. С. 3–52.

2. *Вавилов С.И.* Собр. соч. В 5 т. Т. 3. М., 1956. 870 с.

3. Вопросы истории отечественной науки. Общее собрание Академии наук СССР, посвященное истории отечественной науки 5–11 января 1949. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1949. 911 с.

4. *Ломоносов М.В.* Полное собрание сочинений. В 10 т. М.; Л., 1950–1959.

5. Исследования по истории физики и механики. 2001. М.: Наука, 2002. 366 с.

6. *Осипов Ю.С.* Наука и общество. М.: Наука, 2006. 576 с.

Арабская математика в исторической традиции

М.М.Рожанская, аль-Хамза М.

Выдающееся значение арабской культуры в мировой истории вообще, и в истории науки в частности, в настоящее время общепризнано. В мировую художественную литературу наследие арабов давно вошло как составная часть культуры человечества. Значительный вклад в изучение арабской культуры и науки внесли ученые России и других республик бывшего Советского Союза.

1. Из истории русской арабистики (1817–1948):

К середине XIX в. была создана русская школа арабистики, которую высоко оценили ученые-арабисты во всем мире. Изучение научных сочинений арабоязычных авторов в основном относится к более позднему этапу – середины XX века.

Рассказать об истории арабистики в России дело сложное и очень долгое. Нужно отметить важную роль арабских географов и путешественников IX–X вв. (Ибн Фадлана и др.) в освещении истории Руси, Средней Азии и Закавказья. Но мы остановимся в этой работе на главных моментах истории изучения физико-математических рукописей арабских авторов.

© М.М.Рожанская, аль-Хамза М.

Первые российские исследования по арабистике были начаты по инициативе Петра I в XVIII в. При нем А.Кантемиром была создана первая типография с арабским шрифтом и полностью переведен на русский язык Коран.

Началом подлинной научной арабистики в России можно считать начало XIX в. В 1817 г. в Санкт-Петербурге был организован «Азиатский Музей» (был преобразован в Институт востоковедения РАН, а в настоящее время Институт восточных рукописей РАН), основателем которого был один из крупнейших востоковедов того времени Х.Д.Френ (1782–1851). В 1854 г. в Петербургском университете был создан факультет восточных языков, на котором была организована кафедра арабского языка и словесности. В 1872 г. в Москве возник еще один центр изучения арабского языка – Лазаревский Институт восточных языков.

Перечислить имена всех арабистов и рассказать об их огромных усилиях по изучению арабской культуры в России невозможно. Но нельзя не назвать таких великих востоковедов как Х.Д.Френ, В.Ф.Гиргас (1835–1887), А.Е.Крымский (1871–1941), Г.С.Саблуков (1804–1880), Б.А.Дорн (1805–1881), Н.В.Ханыков (1822–1878), В.Р.Розен (1849–1909), В.В.Бартольд (1869–1930), И.Ю.Крачковский (1883–1951). Некоторые из них посвятили всю жизнь делу распространения арабской культуры в России. Выдающимся арабистом был академик Крачковский, автор сочинений, открывших сокровища художественной и научной литературы арабов для читателей в России и во всем мире.

2. Научная арабистика в России (1948–1993)

Первые специальные исследования – перевод математических трактатов с арабского языка, главным образом на французский, и их историко-математический анализ – вплоть до 60-х гг. XIX в. можно по пальцам перечесть. В 1831 г. Фридрих Розен издал арабский текст и английский перевод алгебраического трактата ал-Хорезми. В 1851–1863 гг. немецкий востоковед и математик Франц Вепке начинает серию своих историко-математических исследований. В частности, он издал арабский текст и французский перевод трактата Омара Хайяма «О доказательствах задач алгебры и алмукабалы». Снабженное комментарием и вступительной статьей, это издание положило начало изучению математического творчества Хайяма, которого Европа до тех пор знала только как поэта. Ф.Вепке стал, таким образом, наиболее авторитетным и почти единственным специалистом в области истории арабоязычной математики.

Составители второго тома «Математического сборника» в 1867 г. сочли необходимым поместить в него сочинение, имеющее историко-математический интерес. Но этого мало. Статья, посвященная трактату Ибн ал-Банны – первая в российской математической литературе работа по истории математики средневекового Востока, основанная на исследовании рукописного арабского текста. И знаменательно то, что она появляется в первом же выпуске «Математического сборника». Это говорит о том значении, которое, совершенно очевидно, придавали истории математики и изучению ее средневекового этапа не только учредители «Сборника», но и сам П.Л.Чебышев, указав на ее «особый интерес». Эта статья называлась так: «О сочинении Talkhys арабского геометра Ibn Albanna».

Вначале автор статьи приводит очень краткий обзор достижений арабоязычных математиков. В его обзоре упоминаются только алгебраические трактаты ал-Хорезми и Омара Хайяма, в частности, метод Хайяма решения уравнений третьей степени с помощью конических сечений, т.е. только то, что фактически было уже достаточно хорошо известно к этому времени в Западной Европе. Автор статьи замечает далее, что «в настоящее время сделалось известным значительное число сочинений арабских геометров; большая часть этих сочинений чрезвычайно интересна как по изложению, так и по содержанию».

Затем он сообщает, что недавно было переведено сочинение «арабского геометра Абулъ-Абасъ-Ибн-Альбанна, знаменитого математика и астронома, профессора в Марокко в 1222 г.» под названием «Talkhys amâli al hissab», арабская рукопись которого обнаружена в Оксфордской библиотеке. Таким образом, к моменту публикации статьи была известна только одна рукопись этого трактата.

Знакомя читателей «Математического сборника» с трактатом Ибн ал-Банны, его редакция, таким образом, вводит их в круг проблем истории средневековой восточной математики, которая в 60-х гг. XIX в. по сути дела только начиналась. Несколько позже это направление в России возглавляет В.В.Бобынин, поддерживающий тесный научный контакт с М.Кантором, который в конце XIX – начале XX в. чрезвычайно активно занимается историей арабоязычной математики по материалам средневековых рукописей. О тесном контакте М.Кантора с российскими математиками говорит его избрание в 1900 г. почетным членом Петербургской Академии наук.

К середине XX столетия основным направлением в арабистике было изучение географических и исторических сочинений арабских ученых. Работ, посвященных исследованию физико-математической и астрономической литературы, почти не было. Исключение составляют работы Б.А.Дорна по исследованию астролябий, хранящихся в музеях России; публикация и описание Н.В.Ханыковым «Книги весов мудрости» ал-Хазини (XIII в.); работа В.В.Бартольда об Улугбеке; работа М.Е.Массона «Обсерватория Улугбека» (1941); часть «Арабской географической литературы» Крачковского, посвященная зиджам и сочинениям по математической географии.

Начиная с середины XX в. к изучению как отдельных произведений, так и целых сочинений классиков арабской науки стали обращаться не только арабисты, но и специалисты в области естественных наук: математики, физики, астрономы, философы. Работа началась почти одновременно в трех центрах: в Москве под руководством А.П.Юшкевича, в Баку под руководством Г.Д.Мамедбейли (о творчестве Насир ад-Дина ат-Туси) и в Ташкенте под руководством Т.Н.Кары-Ниязова и Г.Д.Джалялова.

Первая работа в России по истории арабской математики принадлежит всемирно известному и крупному историку математики А.П.Юшкевичу, основателю советской школы истории математики. Это – «Омар Хайям и его алгебра» (1948). Так было положено начало формированию советской школы в истории физико-математических наук на средневековом Востоке.

Были проведены исследования по изучению арабских научных рукописей и выделены основные достижения арабоязычной средневековой математики. А.П.Юшкевич впервые подчеркивал оригинальность арабской математики. Он выдвинул и обосновал концепцию средневековой математики как исторически целостного закономерного этапа развития математической мысли, обладающего рядом характерных черт, общих для математической культуры стран Европы и Азии. Юшкевич выделил основные достижения арабоязычной математики. Это отражено в его работах, посвященных арабской математике в средние века.

В 1961 г. Юшкевич издал фундаментальное обобщающее исследование «История математики в средние века», которое стало эпохой в истории математики. Книга была переведена на немецкий язык, а глава о математике в странах Ислама была переведена на французский язык. В настоящее время книга переводится на арабский язык.

После выхода книги Т.Н.Кары-Ниязова «Астрономическая школа Улугбека» (1950) и упомянутых работ А.П.Юшкевича включились в качестве переводчиков, комментаторов и исследователей Б.А.Розенфельд (1952), М.И.Медовой (1958), Г.П.Матвиевская (1962),

М.М.Рожанская (1966), а также целый ряд других историков математики и астрономии – большей частью учеников Б.А.Розенфельда и Г.П.Матвиевской.

Были изданы каталоги научных арабских и персидских рукописей. Особое значение из них имеет трехтомник Б.А.Розенфельда и Г.П.Матвиевской «Математики и астрономы мусульманского средневековья и их труды» (VIII–XVII вв.), содержащий богатую информацию о большом числе рукописей, хранящихся во многих библиотеках мира. За 50 лет были исследованы и частично изданы труды большого числа арабских математиков и астрономов, начиная с ал-Хорезми (VIII–IX вв.), братьев Бану Муса (IX в.), Сабита ибн Корры (IX в.), Абу Камил (IX–X вв.), Ибрагима ибн Синана (X в.), Абу-л-Вафы (X в.), ал-Караджи (X–XI вв.), Ибн ал-Хайсам (X–XI вв.), ал-Фараби (IX–X вв.), ал-Бируни (X–XI вв.), ал-Хайяма (XI–XII вв.), ат-Туси (XIII в.), и до выдающихся представителей Самаркандской школы: ал-Каши (XV в.), Кази-Заде ар-Руми (XVI в.), Улугбека (XV в.), Али Кушчи (XV в.).

Многие арабские сочинения впервые, после столетий забвения, увидели свет в русском переводе или изложении. Все это обогатило знания в России об арабской математике и о вкладе в нее народов Средней Азии. Это позволило создать серию обобщающих работ (А.П.Юшкевич, Б.А.Розенфельд, Г.П.Матвиевская, М.М.Рожанская и др.).

3. Об исследованиях Рожанской М.М. и аль-Хамзы М.Х. по истории математики в Марокко и Андалусии (XII–XVI вв.)

В русской литературе мало известно о развитии математики в западной части арабо-мусульманского мира, а именно в Магрибе и Андалусии в средние века.

Как известно, на Арабско-Мусульманском Востоке процветание науки началось с IX в. и имело существенное влияние на развитии науки в Андалусии начиная с X века. Марокко (Магриб) стало после падения Мусульманского государства в Андалусии в XII в. центром западноарабской науки.

Исследование западноарабской математики имеет большое значение для более объективной оценки ее влияния на возрождение математики в Европе.

Одным из первых и крупных математиков западноарабского средневековья был **Абу Закаррия ал-Хассар** (XII–XIII вв.). О его жизни очень мало известно историкам математики. Ему принадлежат два знаменитых трактата: «Книга о науке губар» и «Книга ал-Камил». Причем первое сочинение было частично исследовано Зутером и недавно М.Рожанской совместно с автором этих строк.

Второй математический трактат ал-Хассара – «Совершенная [книга]», рукопись которого недавно обнаружена, кратко описана М.Абллагом и А.Джеббаром.

«Книга о науке губар» имеет особое значение для изучения истории математики в Магрибе, так как считается самой значимой математической рукописью на средневековом Магрибе. На этот трактат в течение нескольких веков ссылаются математики Магриба и Европы в средние века. Так, по мнению известного историка Ибн Халдуна (1332–1406), которое приводит автор знаменитого биобиблиографического словаря Хаджжи Халифа (1609–1657), арифметическая часть «Талхиса» Ибн ал-Банны представляет собой краткое изложение трактата ал-Хассара. Этой точки зрения придерживался первый исследователь трактата ал-Хассара Г.Зутер, она поддержана Дж.Сартоном и Х.Вернетом.

«Книга о науке губар» состоит из введения и двух частей: 1. Действия с целыми числами. 2. Действия с дробями. Впрочем, этого порядка изложения ал-Хассар придерживается не слишком строго. Ко второму разделу отнесены правила извлечения корня. Туда же входит изложение способов решения задач по методу двух ложных положений и суммирования рядов. Ал-Хассар специально выделяет действия удвоения и раздвое-

ния. Это традиция, идущая еще от ал-Хорезми. В трактате ал-Хассара, как и впоследствии у Ибн ал-Банны (эта часть трактата совпадает с текстом ал-Хассара), эти действия рассматриваются как частные случаи умножения и деления. Большое внимание ал-Хассар уделяет правилам проверки вычислений для четырех действий и даже извлечения корня не путем применения обратных операций, а с помощью проверки девятью, восемью и т.д. Арабоязычные математики применяли в качестве модуля не только девять, но и другие числа (например, 11 у ал-Караджи и даже 59 у ал-Каши).

Правила ал-Хассара для приближенного извлечения квадратного корня сводятся к некоторому итерационному алгоритму, известному еще древним вавилонянам, а затем встречающемуся у Герона. В Европе он впервые встречается у Леонардо Пизанского, который приводит также и правило приближенного вычисления кубического корня.

У ал-Хассара отсутствуют обобщенные правила, а рассматривается серия частных задач. В решении некоторых из них применяется действие извлечения корня. Раздел алгебры в явном виде, так, как это сделано в «Талхисе» Ибн ал-Банны, у ал-Хассара отсутствует (во всяком случае, в трех известных пока рукописях).

Второй западноарабский математик – **Ахмад ибн ал-Банна** (1256–1321). В Фесе, в медресе ал-Аммарин он преподавал алгебру, геометрию и астрономию. Среди его учеников были многие известные впоследствии западноарабские математики. Среди его сочинений по математике наибольшую известность и наибольшее значение получил исследуемый нами трактат «Краткое изложение арифметических действий» (Талхис а'мал ал-хисаб), или сокращенно «Талхис». Эта рукопись находится в отделе арабских рукописей научной библиотеки факультета восточных языков Санкт-Петербургского университета под номером 757/23.

«Талхис» Ибн ал-Банны был широко известен в западноарабском ареале мусульманского мира средневековья. Он послужил предметом комментирования по крайней мере двух известных ученых: египетского математика и астронома Ибн ал-Маджди (1360–1447) и уроженца Гранады, работавшего в Тунисе, ал-Каласади (умер 1486). Каждый из них посвятил комментированию трактата Ибн ал-Банны по специальному сочинению.

Ибн ал-Банне приписывается введение в употребление черты между числителем и знаменателем. Впрочем, местами, не систематически, она встречается еще ок. 1200 г. у его предшественника ал-Хассара и уже в 1202 г. в Европе – у Леонардо Пизанского, который, по всей вероятности, заимствовал это, как и многое другое, у арабских математиков.

В трактате Ибн ал-Банны мы встречаемся со случаем аналогии математической операции с операциями практики взвешивания. Правда, «правило чаш весов» – это правило решения линейного уравнения вида $ax + b = c$, а метод «ал-джабр ва-л-мукабала» применялся к шести видам уравнений первой и второй степени. Но оба этих метода возводятся к практике взвешивания. Поэтому можно предположить такую последовательность развития теории решения уравнений этого вида в арабоязычной математике. Вначале практика взвешивания порождает «правило двух ложных положений», которое трансформируется в метод «ал-джабр ва-л-мукабала» применительно к линейным уравнениям.

Мы вкратце рассказали лишь о двух крупных математиках арабского Магриба. Хотя известны имена других математиков, которые вносили определенный вклад в развитие математики в средние века: например, **ибн ал-Ясмин** (XII в.), который писал свои математические трактаты в стихах (Урджуза) и который, по мнению некоторых историков математики, раньше ал-Каласади использовал алгебраическую символику.

Далее упомянем **ал-Каласади** (XV в.), который комментировал «Талхис» ибн ал-Банны. Рукопись трактата ал-Каласади мы нашли в Институте восточных рукописей РАН в Санкт-Петербурге под номером B1070. Она называется «Раскрытие тайн науки цифр губар». Автор определяет цель своего труда: «Это сокращенное изложение предназначено для того, чтобы служить учебным пособием для некоторых учащихся и памяткой для обладающих разумом». Авторы этого доклада частично перевели и комментировали упомянутый трактат ал-Каласади.

Суммирование рядов чисел было подробно и полно изложено в трактате **Я'иш ал-Умави ал-Андалуси** (XIV в.) «Признаки родства в науке арифметики».

К числу знаменитых ученых Магриба относится **Ибн Гази ал-Фаси** (XV в.), который комментировал «Талхис» ибн ал-Банны в стихах и приводил большое количество примеров, иллюстрирующих теоремы и правила «Талхиса», а также обобщил некоторые результаты Ибн ал-Банны, такие, как правила «чаш весов».

В восточном и в западном ареалах мира ислама к XII в. прочно укрепилась традиция: к каждой задаче, сводящейся к линейному или квадратному уравнению в соответствии с классификацией ал-Хорезми, давать три метода решения: арифметический, алгебраический и геометрический.

Арифметический метод: это хорошо известное в истории математики «тройное правило», которое выражается простыми пропорциями с одним неизвестным. Оно часто применялось для решения задачи деления величин. Ал-Каласади называет его «методом пропорций».

Алгебраический метод: ал-Хассар называет его «методом восполнения» (ал-джабр).

Геометрический метод решения нашей исходной задачи, который ал-Хассар называет **«методом чаш весов».** Это не что иное, как широко известный в истории математики метод «двух ошибок» или «правило двух ложных положений», часто применявшееся математиками арабского Востока. Это можно видеть у Абу Камила, и Сабита ибн Корры в IX–X вв., у Хайяма и ал-Хазини в XI–XII вв. в восточной части и у ал-Хассара и ибн ал-Банны в XII–XIII вв. на западной части. В случае квадратных уравнений применялись методы греческой геометрической алгебры, а в случае линейных уравнений – в западноарабской математике почти всегда «метод чаш весов».

И наконец, напомним об одном известном математике Магриба: Ибн **Хамза ал-Магриби** (XVI–XVII вв.), который писал о числовых прогрессиях, что явилось предпосылкой для открытия логарифмов.

4. О научных контактах со специалистами по истории и философии арабской математики

– Аль-Хамза М. – член правления международного союза арабоязычных писателей и востоковедов и представитель Арабского Востока и России (2007 – Лондон).

Франция: Грант во Франции (Аль-Хамза в 2009 г. в CNRS). **Перспективы сотрудничества:** Грант РГНФ (программа франко-российского научного сотрудничества по истории науки (Р.Рашед, П.Крозе – директор Centre d'histoire des sciences et des philosophies Arabes et medievales (CNRS). Совместная заявка на грант РГНФ, совместный проект (под руководством Рашеда) для организации совместных семинаров и научных конференций. Получение рукописей с помощью Рашеда (Изложение «Конических сечений» Аполлония – Тахрир китаб ал-Махрутат ле Аполонониус, Насир ад-Дин ат-Туси (XIII в.)). Аль-Хамза М. член Международного общества истории и философии арабской и исламской науки (The International Society for the History of Arabic and Islamic Science and Philosophy (SIHSPAI)) (Лондон–Нью-Йорк) (2009).

Марокко: М.Абаллаг, И.Н.ал-Джабири. Перевод на арабский работу Юшкевича «Математика в странах Ислама» из книги «История математики в средние века», 1961. Совместно с Абаллагом. И.ал-Джабири – философия и история исламских наук (о связи методологии богословия и методологии науки) (директор центра истории и философии арабо-мусульманских наук в г. Ребате). Сотрудничество в области перевода трудов российских арабистов и чтения лекций о русском востоковедении. Аль-Хамза М. – Советник директора ЦИ и ФАМН, г. Ребат (Марокко) (2010).

Сирия: Был подписан договор о сотрудничестве в области науки и культуры между ИИЕТ РАН и Институтом истории арабской науки (ИИАН) в Алеппо (на два года). Директор ИИАН проф. А.Лаолах. Специалисты по истории арабской математики: С.Шалхуб, М.Мавалиди, Ф.Ауила. – Участие в ежегодных конференциях ИИАН в Алеппо, обмен книгами и рукописями с Алеппо. Аль-Хамза М. – член сирийского общества истории науки (2005). Рожанская М. – член редколлегии журнала ИИАН в Алеппо.

Алжир: (А.Бузари, Ю.Гаргур – зав. кафедрой математики в высшей школе преподавателей Алжирского университета, где занимаются историей математики). Обмен печатными изданиями, участие в конференциях.

Турция: Аль-Хамза М. – член редколлегии двух международных электронных журналов на английском языке по методологии математики, науки и технологии в Анкаре (2005). Обмен рукописями с библиотекой Ас-Сулаимания (рукопись ибн ал-Банны).

Таджикистан: Хаел Бобоев (проф. по истории астрономии, Технологический университет Таджикистана). Абдуль-Хаи Комилов (проф. по истории физико-математических наук, проректор гос. университета Курган-Тепа, Таджикистан).

Египет: Участие в конференциях и обмен рукописями (Юсеф Зейдан – директор центра рукописей – Александрийская библиотека). Участие в разработке международного проекта по истории арабо-исламских наук (Махер М. Али – Александрийский университет – специалист по истории и философии науки).

США: Тоби Хаф (Университет Гарвард) – специалист по социологии науки, автор книги: The Rise of Early Modern Science (Islam, China and the West), в которой обсуждает проблему упадка арабской и китайской наук и исследует ее причины.

Иордания: Сотрудничество с Иорданским обществом истории наук (проф. Абдель-Маджид Нсейр – председатель Общества). Сотрудничество с Arab union for astronomy and space sciences (AUASS) (Khalil faisal – зам. президента союза). Аль-Хамза М. – член Иорданского общества истории наук (2010).

Германия: М.Рожанская – член Международной комиссии по изучению арабо-исламских научных рукописей в средние века (2006).

5. Проект организации международной научной конференции: **«Русская традиция изучения арабских математических рукописей», посвященной памяти А.П.Юшкевича (1906–1993)**, в Москве или в арабской стране.

Предлагаемые Организаторы:

1. Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова Российской академии наук (ИИЕТ, г. Москва).

2. Институт истории арабской науки в Университете Алеппо (г. Алеппо).

Центр истории арабской науки и философии в средние века при Национальном центре научных исследований во Франции (г. Париж).

6. Проект создания центра изучения естественнонаучных рукописей в России на базе ИИЕТ РАН (Москва) при поддержке арабской стороны.

Внимание: Для подробного ознакомления с этой тематикой нужно посмотреть работы авторов, опубликованные в ИМИ ИИЕТ РАН и в трудах международных научных конференций в России (ИИЕТ РАН (2003–2010) – Москва, Колмогоровских чтений в г. Ярославле) и других странах мира.

Вышневолоцкая водная система: история и современность

В.А.Снытко, В.М.Чеснов, Н.А.Озерова, В.А.Широкова

Исторические водные пути – это особый тип пространственного (линейного) объекта наследия, который может быть включен в Единый государственный реестр объектов культурного наследия. В настоящее время на территории Российской Федерации на базе исторических водных путей не создано ни одного музея-заповедника, хотя в мировой практике такие объекты существуют и являются чрезвычайно привлекательными для туристов, например, в Финляндии, Франции, Германии, Великобритании и т.д.

С 2003 г. на территории Архангельской, Вологодской и Новгородской областей работает комплексная научная экспедиция по изучению исторических водных путей России (КЭИВП), организованная ИИЕТ РАН в содружестве с Географическим факультетом МГУ. Ее главной целью и задачами было проведение историко-научного, ландшафтного и гидролого-гидрохимического исследования древних северных водных систем, выявление изменений в природной среде до и после постройки гидротехнических сооружений систем, а также их ландшафтной обусловленности, изучение влияния старинных и новейших каналов и водных объектов на окружающую природную среду. Особое направление работ составляет изучение структуры и иерархии культурно-исторических ландшафтов водных путей, исследование особенностей природных, антропогенных и культурно-исторических комплексов этих ландшафтов [5].

В июне 2009 г. КЭИВП были проведены полевые работы по изучению Вышневолоцкой водной системы. Работы проводились по следующим основным направлениям: уточнение источниковой базы историко-научного исследования; выявление изменений в природной среде до и после постройки системы; исследование гидролого-гидрохимического режима изучаемой территории; создание пространственно-временного распределения гидролого-гидрохимических данных, уточнение географических координат водных объектов, выявление и наложение карт различных исторических периодов, уточнение существующих гипотез происхождения природных и технических памятников; прогнозирование перспектив развития гидролого-гидрохимического состояния водных систем; исследования памятников гидротехники, подготовка регистрационных и идентификационных карт по европейскому образцу; реконструкция ландшафта; сбор и оцифровка исторических (старых) карт системы, сопоставление с современной векторной картой и космоснимками для выявления изменений режима системы и последствий этих изменений, влияние старинных и новейших каналов и водных объектов на природную среду прилегающих к этим сооружениям

© В.А.Снытко, В.М.Чеснов, Н.А.Озерова, В.А.Широкова

территорий; презентации и создание фотобанков с последующей передачей материалов в краеведческие и историко-природные музеи-заповедники изучаемых регионов.

***

Реки и озера всегда притягивали людей к своим берегам, и не только потому, что сосредоточивали промысловые ресурсы, но и во все времена служили водными путями. На северо-западе России складывалась система поселений, привязанных к водным транспортным артериям и осуществлявших контроль над ними. Позднее развитие хозяйства, ремесел, занятий жителей проходило на основе обслуживания системы водной коммуникации.

Реки и озера Новгородской области с древних времен имели большое значение не только для Новгородской Земли, но и для всего государства. Положение Новгорода на перекрестке древнейших водных путей, у истока Волхова, определило его историческую роль. Более пятидесяти рек впадает в Ильмень, наиболее крупные – Мста, Пола, Ловать и Шелонь; берет начало Волхов, который несет свои воды в Ладожское озеро. Древнейший путь «из варяг в греки» – это система речных путей и волоков, связывающая Балтийское море с Черным. Около 2200 км пути связывало ильменских славян, уличей, полян, северян, радимичей, кривичей, древлян, дреговичей на пути от Невы до устья Днепра. Освоение новых земель, развитие политических отношений, торговли было связано с перевозкой дружин и грузов, совершенствованием системы водных связей. Река Волхов с XI–XII вв. входила в состав водного пути «из варяг в греки», соединявшего Балтийское и Черное моря.

Большое значение имел путь, соединяющий Волгу с Балтийским морем. В начале XIV в. Молога стала центром удельного Мологского княжества. Недалеко от нее в Холопьем городке, расположенном на правом берегу реки Мологи при слиянии с Волгой, проходили крупные ярмарки, собиравшие множество русских и иностранных купцов. Отсюда товары отправлялись в основном в Великий Новгород, частично шли по Ладожскому озеру, к Балтийскому морю и на Онежское озеро. Суда поднимались в верховье Тверцы до Николо-Солбенского монастыря, затем волоком перетаскивались в Цну, по которой проходили в озеро Мстино и в реку Мсту.

Строительство северной столицы при Петре I вызвало необходимость перевозки значительно больших объемов грузов, следовательно, и развития водных путей. Таким путем стала Вышневолоцкая водная система – указ о строительстве первого канала между реками Цной и Тверцой вышел одновременно с закладкой Петербурга в 1703 г. Первый искусственный водный путь России прошел через Вышний Волочек, стоящий на водоразделе Цны, несущей свои воды через Мсту, Волхов и Неву в Балтийское море, и Тверцы, впадающей в Волгу. Шесть лет продолжалось строительство канала с двумя полушлюзами протяженностью 3,3 км. Первое название – Гагаринский канал получил по фамилии наблюдавших за строительством князей – Василия и Матвея Гагариных, затем стал называться Тверецким. В 1709 г. Петр I приказал провести первые суда по каналу, однако недостаточная глубина Тверцы, Боровицкие пороги на Мсте не позволяли каравану достичь Петербурга. Грузы перекладывали на более мелкие суда, но караван смог прибыть в северную столицу лишь весной 1712 г. В первые годы по каналу проходило не более 400 судов за навигацию, перевозилось порядка 1,2 млн. пудов грузов, что никак не могло удовлетворить потребности растущего города.

Гагаринский канал в первые годы судоходства сильно разрушался, а в 1718 г. остался вовсе без воды, так как во время весеннего половодья река Цна пошла по новому

руслу. В результате Петербург испытывал недостаток провианта. В 1719 г. под руководством самородка-гидротехника М.И.Сердюкова началось строительство гидротехнических сооружений, велась расчистка канала, ремонт старых шлюзов. Для обхода крутой излучины реки Цны прокопали новый спрямляющий канал длиной 1,3 км с полушлюзом на конце. Этот канал носил имя Сердюкова, затем Цнинский канал. На Цне в Вышнем Волочке построили деревянный бейшлот вместо полушлюза, «обойденного» рекой в 1718 г. Десятью километрами выше устья реку Шлину перегородили бейшлотом и соединили с Цной каналом. Воды Цны и Шлины, в трех километрах выше Вышнего Волочка, запруженные большим бейшлотом, образовали для всей системы водохранилище, известное под названием «Заводское» (рядом находились заводы, принадлежавшие Сердюкову). Вода из водохранилища, расположенного выше Тверецкого канала, могла направляться либо в Тверцу, либо в Цну для поддержания на них судоходных глубин. Это явилось началом создания искусственной Вышневолоцкой водной системы [3, 6]. С 1745 г. Сердюков для улучшения судоходства строит на притоках Мсты – Березайке, Увери – бейшлоты.

Строительство системы каналов и водосбросов обеспечило необходимые условия для транспортировки грузов. Одновременно изменились гидрометрические показатели, исчезли участки волоков. Транзитное движение грузов по Мсте прекратилось в конце XIX в., после строительства перемычки у Цнинского канала. В середине XIX в. провели реконструкцию Вышневолоцкого водохранилища и сброс вод в Мсту почти прекратили. Сегодня производят сброс при высоких паводках весной и санитарные сбросы летом и осенью [1]. Сброс части стока Мсты и ее притоков в Волгу вносит изменения в естественную гидрографию Новгородской области. Режим и гидрометрические особенности Волхова изменились после завершения строительства в 1927 г. Волховской ГЭС.

Река Мста начинает свой 445-километровый путь из небольшого озера Мстино, расположенного в Тверской области в 25-ти километрах к северу от Вышнего Волочка. Бассейн Мсты практически целиком располагается в северной части Валдайской возвышенности, за исключением нижнего участка длиной в сорок километров, приходящегося на территорию Ильмень-Волховской низины. Площадь водосбора Мсты 23 600 км^2. Мста принимает около семидесяти притоков, справа наиболее крупными из них являются – Уверь, Вельгия, Белая, Мда, Хуба; слева – Березайка, Круппа, Шегринка, Перетна, Льнянка, Волма, Холова. Правые притоки Мсты проложили свои русла в известняках карбона (Вельгия, Быстрица, Белая и др.), поэтому их долины каньонообразные, русла порожисты, течение быстрое. Левые притоки врезаны в толщу четвертичных отложений, имеют более широкие долины, пологие террасы, спокойное течение. Часто встречаются карстовые речки и ручьи – Понеретка, Шегринка, Ольха. Они нередко начинаются карстовыми ключами, текут по поверхностному руслу, теряются в понорах, бегут под землей, неся свои воды к Мсте. В ее береговых обрывах можно встретить выходы подземных вод в виде ключей. Совершенно уникальное явление представляет собой устье реки Понеретки, которая последние два километра до впадения в Мсту течет по подземным пещерам и образует трехметровый каскадный водопад в береговом обрыве [6, 7].

В пределах Валдайской возвышенности Мста прорезала русло в известняках, находящихся близко к земной поверхности. В верховье Мста течет в высоких берегах, покрытых лесом, и имеет ширину русла в среднем 25–30 м, постепенно расширяясь до сорока. От села Березовский Рядок начинаются многочисленные пороги и перекаты. Именно от этого селения до Волока Держкова в старину существовал большой Волок, протяженно-

стью 93 версты в обход Боровицких порогов. Первый волок, где суда тащили «посуху», пролегал между притоком Волги – Тверцой и рекой Цной, несущей свои воды через систему рек и озер в далекую Балтику. Этот участок волока в 10 верст казался преодолевавшим его путникам столь незначительным и легким по сравнению с нижним Мстинским, что его называли Волочек. Цнинский Волочек по отношению к Мстинскому получил название Вышний. Предания гласят, что купцы, рискнувшие пустить суда через пороги, накануне заказывали большой молебен в церкви Опеченского Посада, прося у Бога пощады. Грозная Мста мчала караваны со скоростью железнодорожного поезда, так что расстояние от Опеченского Посада до города Боровичи пролетали за час и нередко разбивались. Вот почему, миновав опасное место, купцы всегда «отмечали» это. С тех пор участок реки Мсты за Боровицкими порогами называли «Винным плесом» [3].

По Вышневолоцкой системе суда двигались караванами, скорость прохождения пути от Твери до Петербурга составляла 60–70 дней. Для обслуживания судоходства были сформированы артели лоцманов. Первый караван проходил весной. Он собирался на Тверце, насчитывал до 1500 судов и гружен был хлебом, салом, маслом, пенькой, льном и мануфактурой. Суда после весеннего ледохода двигались по Тверце вверх против течения и прибывали в Вышний Волочек к началу июня. В конце июня сюда подходил летний караван. Он поднимался по Волге от Рыбинска и был гружен хлебом. Осенний караван подходил к Тверецкому каналу в августе. Он был меньше летнего (750–1000 судов), вез корабельный лес, железо и боеприпасы с Урала, хлеб и соль с Поволжья.

По Тверце барки тянули против течения по левому и правому берегам две группы из десяти лошадей с четырьмя коневодами. Бечеву закрепляли на мачте, на барке оставался лоцман и два «коренных» для отлива воды и охраны. Одновременно пускали воду из Заводского водохранилища через Тверецкий канал в Тверцу. После прохода последнего судна Тверецкий полушлюз и заводской бейшлот закрывался.

В Вышнем Волочке суда переходили на сплав, с них снимались мачты и рули, устраивались места для лоцмана и гребцов, крепились четыре огромных весла-потеси. Провод барок по системе был сложным и небезопасным. Часто судам приходилось зимовать на реках системы. Например, в 1783 г. льды взяли в плен 416 судов, в 1785 г. – 350.

Падение р. Мсты составляет 135 м, на ней насчитывается более пятидесяти порогов. Самый порожистый участок Мсты от с. Опеченский Посад до г. Боровичи – здесь сосредоточено более тридцати порогов, перекатов, каменных лестниц, образованных в плотных известняках верхнего яруса нижнего карбона. Недаром этот отрезок реки получил название «Горная Мста». На 32-х км участке русла от Опеченского Посада до Потерпелицкой пристани падение реки составляет 65 метров (2,5 м/км). От Опеченского Посада до с. Ровное русло прорезает известняки Серпуховской свиты, затем до Боровичей – Окской свиты. Известняки и доломиты местами выстилают русло сплошными пластами, река падает с пласта на пласт порогами. Отвесное или почти отвесное падение уступов позволяет говорить о порогах как водопадах или водоскатах. Пороги–водоскаты имеют вогнутую против течения сторону, расположены близко друг от друга (обычно на расстоянии 200–500 м) без плесов и протягиваются через все поперечное сечение русла, ширина которого достигает шестидесяти–восьмидесяти метров. Наиболее крупные пороги здесь – Шиботовский (2,2 м), Витцы (2,1 м). Во времена строительства водной системы высота порогов была значительно большей, а каждый порог–водоскат был оборудован дощатым водосбросом, который указывал направление груженым баркам [данные лоцманской карты XVIII–XIX вв., см.: 7, 8].

Ниже г. Боровичи на реке есть еще два порожистых участка: от Топорка до Больших Светиц и от Любытина до Маркониц. Девятью километрами ниже Боровичей расположен Коегощенский порог, еще ниже по течению, через 50 км – Еловатик, Ладоли, Гузейные ворота и Лосяной. При входе в Приильменскую низину река скатывается порогами–водоскатами, выработанными в плотных девонских песчаниках – Хвощевским, Березовиком, Соляным, Подвизами и Вязью [1]. В среднем течении русло реки расширяется до 70–120 м, берега становятся более низкими, лесная растительность сменяется луговой. После впадения в Мсту правого притока Хубы река течет в низких берегах, покрытых луговой растительностью. Река протекает по аккумулятивной озерно-ледниковой равнине. Падение русла составляет 0,05 м/км. При впадении в озеро Мста формирует обширную дельту площадью 170 км², делится на многочисленные протоки, откладывает песчаные и илистые наносы. Низкие берега Мсты здесь местами заболочены, местами покрыты луговой растительностью и кустарником [7, 9].

От станции Мстинский Мост до устья река судоходна и сегодня. Два канала соединяют Мсту с другими реками. Не только в древности, но и даже в XIX в. судоходство на Ильмене было настолько опасным, что были выделены огромные средства на постройку обводных каналов. В 1826–1836 гг. был построен канал, соединивший Мсту с рекой Вишерой, впадающей в рукав Волхова, – Малый Волховец. Начинается канал в 27 км от устья Мсты, его можно увидеть вдоль участка федеральной автомагистрали «Россия» в Новгородском районе. В настоящее время Вишерский канал для судоходства не используется. Второй канал, получивший название Сиверсов в честь новгородского губернатора Якова Ефимовича Сиверса, при котором и осуществилось его строительство, был создан в 1798–1803 гг.

Озеро Ильмень представляло немало опасностей для судоходства. Его безбрежная спокойная при ясной погоде гладь превращалась в настоящее бедствие при даже небольшом ветре. На открытом мелководном пространстве любой ветер нагонял огромную волну, разбивал суда, рассеивал караваны. Отсутствие бухт не позволяло укрыться от непогоды. Сложно было преодолеть даже незначительный участок от устья Мсты до Великого Новгорода. Сиверсов канал позволил избежать опасного судоходства по озеру Ильмень и мелей в нижнем течении Мсты, он соединил Мсту с Волховом, судоходен и сегодня. Построенный канал весной забивался льдом, в нем образовывалась крутая волна при западном и юго-западном ветре. Поэтому и был позднее проведен еще один канал – Вишерский.

Озеро Ильмень – крупнейшее озеро Европейской части России. Озеро представляет собой остаточный водоем, дно которого заполнено речными отложениями, подверженный сильному процессу заиливания. Котловина озера мелкая, нечетко очерченная, поэтому в прежние времена Ильмень принимали за разлив впадающих рек Мсты, Ловати, Полы и Шелони. Площадь и глубина озера колеблется из-за того, что годовой приток воды в шесть раз больше среднего объема водной толщи. При среднем уровне воды ширина озера Ильмень достигает 35 км, а длина – до 45 км. Сезонные колебания уровня озера достигают 7,5 м. За год вода в Ильмене меняется пять раз. Наибольшая глубина Ильменя при среднем уровне воды не превышает 4 м, средняя – 2,5 м, а площадь его водного зеркала при наибольшем уровне подъема воды – 2200 км², при наименьшем – 610 км².

Весенний подъем воды в озере растянут с апреля по июнь, плавный спад происходит в июле–октябре. Весной воды Ильменя затапливают устья рек, протоки, пойменные озера, острова. В конце лета Ильмень сильно мелеет, вода отступает на сотни метров, увеличиваются участки мелководья. Судоходство затрудняется и только рыбацкие соймы, как и много веков назад, скользят по поверхности озера.

Плоские берега и большая площадь водного зеркала способствуют образованию ветров, влияющих на уровень воды (сгонно-нагонные ветры), вызывающих сильное волнение, – высота волн на середине озера достигает метра [1]. В старину совершенно небезопасным было пересечь озеро от истока Волхова до устья Полы или Ловати. Историки полагают, что р. Веряжа использовалась как обходной путь. В нее можно было войти у Перыни через протоку – Прость во время половодья. Веряжа течет параллельно берегу озера на протяжении примерно тридцати километров. Далее путь мореходов шел через залив на западе озера, в который впадает р. Шелонь. Сразу за Коростынью начинает подниматься скальный уступ, сложенный девонскими известняками, – Ильменский глинт высотой до 16 м. На мелководном побережье при сильном ветре здесь образуются волны высотой до двух метров, образующие полосу прибоя, напоминающего морской. В XIX в. здесь строили каменные косы, чтобы укрывать лодки в непогоду. За деревней Устрека в Ильмень впадает р. Псижа. Ее устье служило укрытой от непогоды бухтой. Здесь в старину существовало крупное торгово-ремесленное село, а в XX в. в устье Псижи размещались рыболовецкие суда [2].

Площадь Ильмень-Волховского бассейна – 80230 км^2, но на собственно Волховский приходится всего 15%. Он занимает обширную низину, образовавшуюся на месте древней впадины ледникового водоема. Вполне вероятно, что ранее Волхов впадал в оз. Ильмень, в пользу чего говорит и небольшая величина падения русла, и явление обратного течения на Волхове и его притоках – Вишере, Питьбе, Оломне, Стрелке, и наличие дельты вреза в Поозерье, большого количества меандрирующих рукавов и эрозионных останцов [7].

Небезопасен был путь судов и по Волхову. В районе Волховской ГЭС путь судам преграждали Волховские пороги. Высота отвесных берегов достигала здесь тридцати метров, река стремительно неслась через пороги, которые располагались на девятикилометровом участке. Немецкие суда когги не могли преодолеть этот участок, и товары с них (по существовавшему между Великим Новгородом и Ганзейским союзом договором) перегружались на плоскодонные новгородские ладьи, которые местные лоцманы вели до Ильменя [2, 6]. В 30 км от Волховских порогов, выше по течению, находится участок с Пчевскими порогами, также представлявший немало опасностей для судоходства.

Сегодня Волхов судоходен на всем протяжении (длина реки 224 км). Улучшение условий судоходства произошло после строительства Волховской ГЭС и подтопления речного русла. Изменился и водный режим Волхова, который в значительной степени зарегулирован озером Ильмень, а также подпором от Волховской ГЭС, в связи с чем сезонные колебания уровней воды на Волхове выровнены по сравнению с другими реками области. Весеннее половодье на реке растянуто с конца апреля до начала июля, имеет медленный подъем и спад. Необычное явление – это обратное течение воды, которое возникает на Волхове в половодье. В период активного снеготаяния притоки Волхова сбрасывают в него такое количество воды, которое река не может спустить в Ладогу. Небольшой уклон реки в районе Пчевских порогов (6 см на 1 км) приводит к тому, что вода поворачивает вспять – в сторону Ильменя. Об этом явлении неоднократно упоминают и новгородские летописи.

Половину пути Волхов проходит по территории Новгородской области, половину (после впадения р. Тигода) – по Ленинградской. Русло реки малоизвилистое, притоки Волхова представляют собой равнинные реки. Справа – Вишера, Оскуя, Пчевжа, слева – Кересть, Тигода и др. Берега их низкие, часто заболоченные. У истока река прорезает низкие террасы оз. Ильмень. Исток реки – в виде воронки шириной до 1200 м. Двумя километрами ниже от Волхова отходит рукав – Малый Волховец, который впадает в

Волхов 6 км ниже Новгорода. Здесь речная долина хорошо выражена, имеет ширину от 250 до 650 м, берега высокие. Постепенно долина расширяется до нескольких километров, берега понижаются, пойма сильно заболочена. В среднем и нижнем течении на реке располагались выходы известняков с крутыми, обрывистыми берегами. Они закрыты подпором воды Волховской ГЭС. На почти прямом пути Волхова выделяется лишь один крупный изгиб – Пчевский.

Трудности судоходства привели к тому, что Вышневолоцкая система уступила свои функции, и весь грузопоток переключился на Тихвинскую и Мариинскую системы. Мариинская система после реконструкции является важнейшей и называется Волго-Балтийской.

***

КЭИВП получены практические результаты по изучению и выявлению гидролого-гидрохимического режима и пространственно-временной изменчивости ионного стока и качества воды, а также ретроспективные изменения природной ситуации Вышневолоцкой водной системы. Выявлена ландшафтная структура и ландшафтная обусловленность водной системы. Для этой цели произведено обследование Вышневолоцкой водной системы от Опеченского Посада до Санкт-Петербурга. Определения проводились с помощью GPS – навигатора, кондуктометра и эхолота. На месте определялись метеорологические факторы – температура воздуха и воды, облачность, ветер, осадки, гидрологические – глубина реки в месте определения, активная реакция (pH), электропроводность (минерализация). Одновременно определялись координаты точек. Произведено измерение в 150 точках приблизительно через 1–2 км. Пройдено 450 км пути. Полученные результаты сведены в таблицу и создана серия тематических карт (гидролого-гидрохимических величин). Уточнены географические координаты и проведено ранжирование и атрибуция гидротехнических памятников, составлена описательно-регистрационная документация (регистрационно-учетные карты и анкеты) по гидротехническим памятникам: составлена детальная цифровая векторная карта судоходной системы на основании данных аэрокосмического зондирования и геопозиционной привязки изученных объектов к современной ландшафтной основе.

Анализ литературных, архивных и картографических источников с применением новейших компьютерных технологий при уточнении некоторых фактов строительства водной системы позволил воспроизвести историческую канву событий для дальнейших историко-научных изысканий. Предложенная методика картографической идентификации различных природных объектов на старых картах и современной местности позволяет не только выявить ретроспективные изменения природной ситуации, восстановить историю создания системы, но и выявить не известные ранее данные по истории освоения и изучения территории (или отдельных природных объектов) и ввести в научный оборот новые факты. Обосновано предложение о создании Музея-заповедника «Вышневолоцкая водная система». Полученная векторная карта и отработанная методика сопоставления старых и современных карт в сочетании с гидролого-гидрохимическим и ландшафтным изучением Вышневолоцкой системы позволили создать общую картину процесса изменения природной среды до и после создания гидросистемы и показать сегодняшнее экологическое ее состояние. На основе собранного архивного и литературного материала и фотобанка разработан план-проспект возможных эколого-туристических маршрутов по Вышневолоцкому водному пути [8, 9].

Сегодня значение водных путей не столь велико, как столетия назад. Более того, практически повсеместно на севере и северо-западе России наблюдается отток населения

из сельской местности. В результате нарушается эколого-антропогенный баланс, выработанный на протяжении веков. Можно наблюдать изменения ландшафтов, их микроклимата, сопровождающиеся утратой материальных свидетельств процветания известных водных артерий. Сохранившиеся памятники культуры и гидротехники нуждаются в немедленном обследовании и описании для их возможного сохранения или реставрации. Во многих случаях памятники могут выступать в роли образующего начала при возрождении промышленного и туристического потенциала соответствующего региона.

В ходе комплексного исследования памятников культуры и гидротехники водных путей России, ставшего оригинальной разработкой российских ученых, впервые было проведено комплексное описание памятников культуры, природы и гидротехники, расположенных в районах старинных водных путей. Наряду с выявлением архивных и литературных источников, связанных с проектированием и постройкой изучаемых объектов, была рассмотрена эволюция их роли в изменении ландшафтной и антропогенной обстановки в регионе, уточнены местоположения памятников, их привязка к современным и старинным картам.

Составлена общая источниковая база экспедиционных исследований водных путей севера и севера-запада России, выявлены картографические и текстовые материалы, связанные с их эксплуатацией, постройкой и проектированием памятников культуры и гидротехники по Мариинской, Северо-Двинской, Вышневолоцкой и Тихвинской водным системам, Ладожскому и Онежскому каналам, озерно-канальной системе Большого Соловецкого острова, заволочному Белозерско-Онежскому водному пути. Определена экономическая, политическая, культурная и ландшафтная обусловленность создания памятника культуры и гидротехники. Результаты неоднократно докладывались на конференциях ИИЕТ РАН, МГУ имени М.В.Ломоносова, на различных конференциях и симпозиумах в России и за рубежом [6, 8, 9].

Более трех тысяч километров пройдено по водным артериям севера и севера-запада России. Изучены десятки исторических и природных объектов, выполнены сотни гидрологических и гидрохимических измерений в реках и озерах. Описаны культурно-исторические ландшафты, обрамляющие водную гладь, составлена достаточно целостная картина изменений, произошедших в регионе после создания искусственных водных систем.

При составлении планов экспедиций использовался историко-научный подход наряду с элементами и принципами системного анализа. Рассмотрение памятников культуры и гидротехники как элемента комплексной природно-антропогенной системы вызвало необходимость некоторой переориентации традиционных историко-научных подходов. Вследствие этого предметной и методологической канвой проведенных полевых и камеральных исследований стало многоаспектное рассмотрение истории водного пути, как объединяющего начала для развития целого региона. Традиционный историко-научный анализ при описании памятника культуры и гидротехники был дополнен историко-географическим, ландшафтным и гидролого-гидрохимическим подходами.

По существу в ходе проведенных экспедиционных исследований было положено начало для создания единой геоинформационной базы, включающей в себя паспортизированные гидротехнические объекты и сооружения, интересные природные образования и комплекс гидрохимических характеристик собственно водных путей. Общей доминантой, объединяющей эти элементы в систему, становится уже не только сам водный путь, а культурно-исторический ландшафтный комплекс, учитывающий все аспекты человеческой деятельности и природные формации.

Создание геоинформационной системы (базы) однозначно подразумевает и чисто техническую часть. Связующим звеном методологического и технического наполнения базы служат картографические материалы. Но и они, в свою очередь, несут определенную историческую нагрузку. Фиксация современного состояния водных путей России и обрамляющих их культурно-исторических ландшафтов с помощью космоснимков, топографических карт и фото- и видеосъемки местности дополняются и анализируются совместно со старинными картами. Блок гидротехнических и исторических памятников, включенных в единое ландшафтное описание, позволяет полнее и глубже оценить антропогенную трансформацию и эволюцию ландшафтов.

Проведенные исследования имеют определенную научную ценность в методологическом плане как основа для формирования нового историко-научного направления. Не менее важны и прикладные аспекты. Данные создаваемой геоинформационной системы могут быть использованы для рациональной организации территории, оценки ее туристическо-рекреационного потенциала. Аналитическое рассмотрение повлиявших на выбор и развитие соответствующего водного пути совокупности политических, социокультурных и экономических факторов позволяет однозначно детерминировать изучаемые гидротехнические и культурные памятники не как одиночные объекты, а как элементы единого историко-природного комплекса.

Литература

1. *Истомина Э.Г., Яковлев З.М.* Голубое диво: Историко-географический справочник о реках, озерах и болотах Новгородской области. Л.: Лениздат, 1989. 222 с.

2. *Конецкий В.Я., Носов Е.Н.* Загадки Новгородской округи. Л.: Лениздат, 1985. 120 с.

3. *Кудряшов В.П., Крестьянинов В.С.* Память о былом. Новгород, 1993. 272 с.

4. Природное районирование Новгородской области / Под ред. *Н.В.Разумихина*. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1978. 244 с.

5. *Низовцев В.А., Снытко В.А., Фролова Н.Л., Постников А.В., Чеснов В.М., Широков Р.С.* Исторические водные пути Севера России (XVII–XX вв.) и их роль в изменении экологической обстановки. Экспедиционные исследования: состояние, итоги, перспективы. М.: Типография «Парадиз», 2009. 298 с.

6. *Низовцев В.А., Широкова В.А., Снытко В.А., Чеснов В.М., Фролова Н.Л.* Особенности пространственной структуры культурно-исторических ландшафтов водных путей Русского Севера // Вопросы истории естествознания и техники. 2009. № 4. С. 126–150.

7. Развитие и преобразование географической среды: Сборник научных трудов. СПб.: ЛГПИ им. А.И.Герцена, 1975. 160 с.

8. *Снытко В.А., Широкова В.А., Низовцев В.А., Фролова Н.Л., Чеснов В.М.* Водные пути Севера России: новые подходы в историко-научных исследованиях // Устойчивое развитие и геоэкологические проблемы Балтийского региона: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 1150 лет Великого Новгорода, 23–25 октября 2009 г. НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2009. С. 85–89.

9. *Широкова В.А., Снытко В.А., Озерова Н.А.* Вышневолоцкая водная система как перспективный объект музеефикации // Технический музей: история, опыт, перспективы: материалы II Международной научно-практической конференции, г. Киев, 26–29 мая 2010 г. / Редкол. Л.А.Гриффен и др. Киев: Нац. авиац. ун-т. «НАУдрук», 2010. С. 78–81.

Общие проблемы развития науки и техники

Секция теоретико-методологических проблем истории естествознания

Органицизм как альтернатива витализму в биологии XX и XXI века: основные направления и тенденции

Е.А.Гороховская

В начале XX века в философии биологии появился новый антиредукционистский подход – ***органицизм***, согласно которому целостная организация организма определяет всю его жизнедеятельность, эту целость нельзя объяснить исключительно свойствами ее компонентов и свести к законам физики и химии. К основоположникам органицизма в биологии относятся У.Риттер (W.E.Ritter), Э.Рассел (E.S.Russell) и Дж.Вуджер (J.H.Woodger). Органицизм возник как попытка уйти от редукционизма, не переходя в то же время на позиции витализма. Нельзя не заметить родство органицизма и холизма. Иногда органицизм определяют как материалистический холизм. Прежде чем говорить о сущности органицизма, уточним, что понимать под редукционизмом. Часто его определяют как объяснение свойств целого живого организма свойствами его частей. И далее обычно добавляют, что из этого вытекает утверждение о сводимости биологии к физике и химии. Я полагаю, что эти два момента следует различать. За редукционизмом лучше оставить утверждение о возможности сведения биологии к физике и химии. Сведение целого к свойствам его частей более корректно называть не редукционизмом, а элементаризмом, которому противостоит холизм. Холизм вполне может быть редукционистским, рассматривающим живой организм как целостную систему, полностью объяснимую в рамках физики и химии.

У.Риттер в книге «Единство организма» (1919) кратко сформулировал суть своего подхода, который он назвал «организмализмом», следующим образом: «Организм в своей тотальности является столь же существенным для объяснения своих элементов, как и его элементы – для объяснения организма» [1. V. 1. P. 24]. Противоположный подход он назвал «элементализмом». Основоположники органицизма не связывали целостность организма с особым фактором, как это делали виталисты. Они просто постулировали, что организм – несводимая ни к чему другому природная реальность, природное единство, которому неотъемлемо присущи его особые органические свойства, обеспечивающие взаимозависимость его частей, их подчиненность целому и всю его целенаправленную жизнедеятельность. Хотя физико-химические процессы в некотором роде и образуют основу жизнедеятельности, фундаментальные функции живых организмов, по убеждению Э.Рассела, не сводимы к чему-либо другому и их нельзя рассматривать как физико-химические явления. Он подчеркивает, что более низкие уровни организации живого существа обусловливают, ограничивают и делают возможными процессы на более высоких уровнях, но не объясняют их полностью [2]. В органицизме обычно подчеркивается иерархическое строение организма. Вуджер считал единицей жизни не клетку, а целый организм, неважно, одноклеточный или многоклеточный. По его мнению, особая организация поддерживает иерархическое строение организма и позволяет из неорганического синтезировать биологическое [3]. Органицисты стремились противопоставить свой подход механицизму, уподобляющему орга-

© Е.А.Гороховская

низм сложной машине – преобладающему варианту редукционизма. Но что обеспечивает целостную организацию живых существ, не сводимую к физике и химии, к механизму?

Выдающийся органицист Л. фон Берталанфи, решая эту проблему, создал общую теорию систем, которая была призвана выявить общие закономерности сложных систем самой разной природы и в то же время открыть специфические закономерности, управляющие биологическими системами (Bertalanffy, 1950). Его теория базировалась на логико-математическом аппарате. Подход Берталанфи оказался близок концепциям самоорганизации, основанным на теориях катастроф, динамического хаоса и фракталов. Однако все это направление, несмотря на важный вклад в науку, оказалось на периферии интересов большинства биологов, пытавшихся разобраться в целостном и целесообразном устройстве живых организмов, не предоставив им надежного средства решения проблем.

Понимание целостности и целесообразности в биологии получило значительный импульс от кибернетики. Отдавая ей должное, органицисты относились к кибернетике критически (примерами могут быть Берталанфи и К.Уоддингтон), так как считали, что она не способна объяснить самостоятельную активность организмов. Однако кибернетика реабилитировала понятие цели в науке, а также способствовала активному использованию в биологии понятия информации. Правда, применяемая в кибернетике теория информации игнорирует ее смысловое содержание.

На рубеже XIX в. при всех успехах редукционистских исследований в биологии снова ширится круг биологов, которые считают этот подход неприемлемым для понимания большинства биологических явлений, будь то физиология, эмбриональное развитие, поведение, взаимодействие организмов в экосистеме, эволюция или молекулярная биология, и возвращаются к мысли об органицизме как наиболее перспективной парадигме [5, 6, 7].

В последнее время в органицизме появилось новое направление, связанное с биосемиотикой. Рассматривая ситуацию в философии биологии, К.Эммеке приходит к выводу, что борьба между витализмом и механицизмом завершилась в XX в. не победой механицизма, как думают многие, а «историческим компромиссом в форме… преобладающего органицизма» [8, p. 206]. Этот вид органицизма он определяет как невиталистическую, онтологически нередукционистскую и базирующуюся на эмерджентном подходе позицию [8]. Сам Эммеке предпочитает другой, «качественный органицизм», который предполагает существование, по крайней мере у позвоночных животных, внутреннего опыта, «взгляда изнутри», относящегося к таким качествам, как цвет, вкус, чувства и т.п., что в свою очередь определяется биосемиотическими отношениями. Он даже допускает, что всем живым организмам в каком-то смысле присущ внутренний опыт, своя точка зрения [8, 9]. Другой биосемиотик, М.Барбьери, ссылаясь на Эммеке, полагает, что сочетание «не витализма, не редукционизма и эмерджентности» вполне совместимо с механицизмом, с машиноподобными моделями организмов, поскольку механизм предполагает целостность и не исключает эмерджентность. Поэтому на его взгляд биологи, протестующие против механицизма, исповедуют при этом преобладающую форму органицизма, которая от механицизма не избавляет. Сторонники биосемиотики полагают, что она предлагает новую философию биологии, важнейшими понятиями которой являются знаки и значения, поскольку все процессы в организме, начиная с молекулярного уровня, являются семиотическими, а организмы являются интерпретаторами, семиотическими агентами [10]. Подавляющее большинство биосе-

миотиков считают, что механизм не может объяснить такую вещь, как значение. Поэтому биосемиотика предлагает подлинный немеханистический органицизм [11, 12]. Впрочем, сам Барбьери не столь категоричен [10].

Литература

1. *Ritter W.E.* The unity of the organism, or the organismal conception of life. 2 vols. Boston, 1919.

2. *Russell E.S.* The interpretation of development and heredity. Oxford, 1930.

3. *Woodger J.H.* Biological principles. New York, 1929.

4. *Bertalanffy L. von*. An outline of general system theory // British Journal of Philosophy of Science. 1950. Vol. 1. P. 139–164.

5. *Bock G., Goode J.* (Eds.).The limits of reductionism in biology. N. Y., 1998. 237 p.

6. *Gilbert S.F., Sarkar S.* Embracing complexity: Organicism for the 21st century // Developmental Dynamics. 2000. Vol. 219. Issue 1. P. 1–9.

7. *Mayr E.* This is biology: The science of the living world. Cambridge, 1998. 348 p.

8. *Emmeche C.* Does a robot have an Umwelt? Reflections on the qualitative biosemiotics of Jakob von Uexküll // Semiotica. 2001. Vol. 134. P. 653–693.

9. *Emmeche C.* Organicism and qualitative aspects of self-organization // Revue internationale de philosophie. 2004/2. №. 228. P. 205–217.

10. *Barbieri M.* Has Biosemiotics come of age? And Postscript // Introduction to Biosemiotics: The new biological synthesis / Ed. by M.Barbieri. Dordrecht, 2007. P. 101–115.

11. *Kull K.* Biosemiotics in the twentieth century: a view from biology // Semiotica. 1999. Vol. 127. (1/4). P. 385–414.

12. *Kull K.* Biosemiotics and biophysics – the fundamental approaches to the study of life // Introduction to Biosemiotics: The new biological synthesis / Ed. by M.Barbieri. Dordrecht, 2007. P. 167–177.

Понятие времени в эпикурейском естествознании

М.М.Дианов

Дошедшие до нас фрагменты Эпикура содержат лишь одно его прямое рассуждение о времени. В письме к Геродоту [1, с. 417] Эпикур призывает считать время случайным свойством (σύμπτωμα) наблюдаемых изменяющихся явлений. В то время как в современных ему академических, перипатетических и стоических космологиях время имело собственную сущность и даже занимало место посредника между идеальным и подлунным миром. В космосе же Эпикура все должно быть ясным и не вызывающим тревоги, ведь именно в таком прояснении явлений Эпикур видит смысл своего естествознания [1, с. 439]. Для суждения о времени Эпикур требует отказаться от теоретизирования, а просто опираться на особую человеческую «способность» (ἐνάργημα – термин, вероятно созданный Эпикуром, как усиление существовавшего понятия «очевидность» ἐναργεία.) [2, с. 556], позволяющую говорить о долгом или кратком времени. С помощью десубстантивации времени и отнесения его к разряду привходящих свойств каждого из меняющихся явлений эпикурейцы выводят время из сферы смутно довлеющего.

© М.М.Дианов

Отчасти поэтому не довлеет над Эпикуром и экзистенциальное воспринимаемое время. Время – как время жизни. Парадоксальным образом люди, называющие удовольствие высшим благом, не стремятся продлить его как можно дольше. Эпикур говорит даже, что «бесконечное и ограниченное время содержат в себе одинаковое удовольствие…» [1, с. 439]. Просто под словом удовольствие – «гедоне» – он имеет в виду само состояние удовлетворенности. Это доступное каждому состояние он называет «конечной целью человеческой природы» (τέλος τῆς φύσεως) [1, с. 440]. Как правило, свое исполнение – «телос» – человек откладывает на отдаленную перспективу и, если вдруг этой перспективы уже нет, то всякий приходит в крайнее смятение. По этому поводу Эпикур говорил: «Все умирают как будто только что родились» [3, с. 384]. Сам же Эпикур учил тому, что высшее благо легко и уже сейчас достижимо: «…Природа блага состоит в том, что человек правильно постигнет его, потом **остановится** и не будет разгуливать, попусту болтая о благе» [4, с. 239]. Момент такого почти дзеновского понимания и остановки неофитов передает Сенека: «Когда они подойдут к его садам и увидят над садами надпись: «Гость, здесь тебе будет хорошо, здесь наслаждение считается высшим благом», – их с готовностью примет радушный и человеколюбивый хранитель этого убежища, и угостит ячменной похлебкой, и щедро нальет воды, и скажет: «Плохо ли тебя приняли? Эти сады не разжигают голод, а утоляют, и напитки здесь не распаляют жажду – нет, ее утоляет лекарство естественное и даровое. Среди таких наслаждений я состарился» [3, с. 40].

Следующее удивительное экзистенциальное следствие эпикурейской демифологизации времени в возможности побега из настоящего. Как передают Цицерон, Сенека и Лактанций (Cicero, Tusc. Disp. II.17.10; Seneca, ad Lucilius, 66.18; Lactantius, Divine Institutes, III. 27.5), Эпикур уверял, что при поджаривании его внутри медного Фаларидова быка он будет говорить: «как радостно, ибо это меня нисколько не касается». В учении Эпикура нет указаний на возможность отдельного от тела существования души, и понять основания эпикуровой радости непросто.

Всякая сильная боль обращает человека к настоящему и собирает вокруг себя все его существо, но Эпикур считает возможным избежать этой необходимости. В своем предсмертном письме к другу он говорит: «Писал я это тебе в блаженный мой и последний мой день. Боли мои от поноса и от мочеиспускания уже так велики, что больше стать не могут; но во всем им противостоит душевная моя радость (ψυχὴν χαῖρον) при воспоминании о беседах, которые были между нами …» [1, с. 403]. Не думаю, что Эпикур обманывает друга, но поверить, что воспоминания каких-то бесед перевешивают предсмертные страдания, сложно.

Есть интересный фрагмент, в котором Эпикур уверяет, что старик счастливей юноши потому, что «старец причалил в старость, словно в пристань, замкнув в надежных воспоминаниях **благодарности** блага, на которые прежде трудно было надеяться» [4, с. 219]. И еще фрагмент, где Эпикур призывает стариков наравне с молодыми обратиться к его философии, чтобы они и в старости оставались «молоды благами в доброй памяти о прошлом» (в оригинальном тексте стоит διὰ τὴν χάριν посредством благодарности) [1, с. 432]. Ключевое слово в этих двух фрагментах, на мой взгляд, благодарность. Именно она окрашивает прошлое эпикурейца, делая воспоминания радостными, когда для большинства остальных людей воспоминания сопряжены с горечью об утратах и упущенных возможностях или просто кажутся бессмысленным занятием.

Впрочем, нельзя просто так перестать строить проекты светлого будущего и обратиться к прошлому. По словам Эпикура, к благодарности способен только мудрец [1, с.

431], человек, уже живущий в высшем благе, у которого «телос» (конец, победа, финиш, смысл) случился в прошлом. Ему, собственно, незачем проектировать себя в будущее и тем более расстраиваться, если что-то идет не по-задуманному. Эпикур пишет своему другу Колоту: «А я зову тебя к непрерывным удовольствиям, а не к достоинствам, плоды которых – надежды пустые, тщетные и полные тревог» [4, с. 228]. Этот Колот напишет труд для Птолемея VI «О невозможности жить по учению других школ». Впрочем, понять этот радикальный поворот от будущего можно, наверное, только его совершив. Поэтому и европейская культура от греков унаследовала не эпикурейский поворот, а платоновскую устремленность к идеальному миру. И нам все кажется, что время бежит, а мы за ним не успеваем.

Литература

1. *Диоген Лаэртский*. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов / Пер. М.Л.Гаспарова. М.: Мысль, 1979. Греческий текст по Διογένης Λαέρτιος Βίοι καὶ γνῶμαι τῶν ἐν φιλοσοφίᾳ εὐδοκιμησάντων / ed. H.S.Long. Oxford, 1964.

2. *Liddel and Scott.* A Greek-English Lexicon. Oxford, 1996.

3. *Сенека, Луций Аней*. Нравственные письма к Луцилию. М.: Наука, 1977.

4. *Дынник М.А.* Материалисты Древней Греции. Собрание текстов Гераклита, Демокрита и Эпикура. М.: Государственное издательство политической литературы, 1955.

Пример взаимодействия научно-технического и религиозного знания

Е.Л.Желтова

История взаимодействия религиозного и научного знания интересует многих социологов и историков науки. Известный социолог науки Стив Фулер в своей только что вышедшей книге «Наука: искусство жить» уделяет этой теме главное внимание. Многие зарубежные исследователи сходятся во мнении, что социология истории науки начинается тогда, когда исследователь выходит за рамки собственно научной парадигмы и рассматривает науку в религиозно-культурном контексте.

В своем сообщении я покажу, что при исследовании влияния техники на общество также необходимо обращать внимание на особенности религиозно-культурного контекста, в который погружается новое техническое изобретение. Мой пример будет касаться ранней истории авиации в Европе и России.

Когда в начале XX века люди впервые увидели, что в небе летит тяжелая машина, которой – по своему желанию! – управляет летчик, то это для большинства необъяснимое, почти чудесное явление невольно всколыхнуло витавший вокруг представлений о полете мифологический дух. Возникла необходимость представить авиацию в соответствии с возмущенным ею духом, в соответствии с теми связанными с полетом сюжетами и образами, которые уже были накоплены в культуре и которые выражали некую коллективную «мифообразующую» идею о полете.

В европейской культуре аэроплан чаще всего соотносился с мифом об Икаре. Этот миф утверждал, что полет человека на построенных им крыльях обречен, что дерзание человека летать по своей воле подобно богам ведет его к неминуемой гибели. Еще до

© Е.Л.Желтова

изобретения аэроплана драматическая история попыток человека летать была представлена в Европе в образном и смысловом единстве с мифом об Икаре.

С появлением авиации, а особенно после триумфального перелета французского летчика Луи Блерио через Ла-Манш, в прессе и литературно-художественных произведениях постоянно утверждалось, что на смену трагически упавшему Икару явился победоносно летящий пилот. Летчики ставились вровень с древнегреческим мифологическим персонажем и тем самым тут же возносились на высоту национальных героев; вслед за ними летящий аэроплан часто вписывался в единый план с крылатыми богами классических времен.

Таким образом, авиация в Европе обретала ореол исторической вершины, сравнимой с достижениями античности. Это практически культовое возвеличивание авиации имело не только художественно-поэтическое значение, в нем таился потенциал для поддержки разнообразных националистических идей, который первым в истории использовал итальянский писатель Габриеле Д'Аннунцио. Во время первой мировой войны Д'Аннунцио решил сделать военно-политическую карьеру и добровольно пошел служить в авиационные части. Опираясь на особенное отношение, окружавшее авиацию и летчиков, и постоянно сравнивая их с историческими и мифологическими вершинами прошлого, он создал культ своей личности.

В России восприятие авиации было иным. Если в европейском мышлении – как мы можем заключить из монографий Клайва Харта – к моменту изобретения аэроплана идеи о духовном и механическом полетах были разведены и мыслились принадлежащими разным мирам, то в русской культуре идея перемещения вверх по воздуху оставалась связанной с христианской идеей о вознесении.

Мы можем предположить, что такое различие было обусловлено, в том числе, и тем, что богословие в России вдохновлялось Византийской апофатической традицией, которая отрицала возможность говорить о Боге и толковать многие теологические темы.

В результате появление авиации в России породило вопрос о том, не срывается ли в таких полетах возможность обрести опыт духовного восхождения, непосредственного приближения к Небесам.

В разных слоях русского населения полет на аэроплане осмыслялся по-разному. Представители высокообразованного слоя полагали, что механический полет не имеет отношения к духовной жизни. Часть интеллигенции считала, что в полете на самолете, поднимаясь все выше, человек может постепенно перейти в мир бытия чистого духа, или что постоянная практика полетов на самолете эволюционным путем приведет человека к перерождению в крылатое, совершенное, ангелоподобное существо. Некоторые верующие высказывались о том, что именно Бог подвиг человека на изобретение аэроплана и тем самым даровал человеку возможность посмотреть на мир Его глазами.

Показательно, что после прихода к власти большевиков и провозглашения атеистической идеологии в советской пропаганде авиации постоянно звучали религиозная лексика, религиозные мотивы, на плакатах появлялись сублимированные в советские образы христианские символы веры.

Итак, мы видим, что при рассмотрении взаимодействия религиозно-культурных традиций с одним и тем же видом техники раскрываются особенности культур и особенности онтологии технических средств.

Классификация интерпретаций квантовой механики

А.А.Печенкин

В 1991 г. появилась брошюра М.А.Маркова «О трех интерпретациях квантовой механики», в которой были рассмотрены стандартная интерпретация квантовой механики, называемая также копенгагенской, ансамблевая интерпретация этой теории и многомировая ее интерпретация. В 1999 г. автор настоящего текста опубликовал статью «Три классификации интерпретаций квантовой механики» [1]. Название этой статьи спорило с заглавием брошюры М.А.Маркова. В статье подчеркивалось многообразие интерпретаций квантовой механики. Кроме стандартной (копенгагенской), ансамблевой и многомировой, рассмотренных М.А.Марковым, в ней упоминались many minds интерпретация, модальная интерпретация, квантово-логическая интерпретация, пропенситивная (propensity) интерпретация, а также различные интерпретации, использующие «скрытые переменные». Идея состояла в том, что интерпретации квантовой механики не могут быть упорядочены исходя из одного принципа. Были обозначены три критерия, позволяющих классифицировать интерпретации квантовой механики, причем было отмечено, что философская реальность оказывается богаче: не все интерпретации находят себе место в предложенных трех классификациях.

В настоящей статье отражены дальнейшие усилия в этом направлении. В ней выдвинуты три критерия, по которым можно классифицировать интерпретации квантовой механики. **Первый критерий – задача на собственные состояния и собственные значения** (такая классификация приведена в книге Майкла Рэдхеда «Неполнота, нелокальность и реализм»). Пусть система (скажем, электрон) не находится в собственном состоянии оператора, представляющего некую физическую величину. Что тогда можно сказать о значении этой величины как характеристики данной системы? Возможны три ответа на данный вопрос. Первый – копенгагенский: ничего нельзя сказать. Это типичный метафизический вопрос. Однако копенгагенская точка зрения не ограничивается этим корректирующим замечанием. В копенгагенской интерпретации присутствует понятие физического явления, несущее позитивный заряд и составляющее ядро концепции дополнительности. Физическое явление – это процесс и результат измерения: чтобы имело место физическое явление, должно быть проведено измерение некой физической величины. Физическое явление – это физическая система вместе с экспериментальным оборудованием, позволяющим измерить ту или иную физическую величину, это и человек (исследователь, наблюдатель), фиксирующий то значение физической величины, которое показывает прибор.

Вернемся, однако, к поставленному выше вопросу. Второй ответ дают сторонники скрытых переменных: физическая величина имеет определенное значение, но это значение не известно. Квантовая теория предстает в таком случае как разновидность статистической механики. «Существует множество объективных сущностей, обладающих хорошо определенными свойствами, которые просто фиксирует измерение… Конечно, нам надо провести дальнейшую работу, чтобы превратить эту точку зрения в полную интерпретацию. Мы должны проследить полную динамику тех значений, которыми обладают наблюдаемые (физические величины), и эта динамика должна объяснить, почему невозможно приготовить состояние, в котором некоммутирующие наблюдаемые одновременно имели бы нулевую дисперсию» [2, p. 46].

© А.А.Печенкин

Третий ответ на данный вопрос принадлежит К.Попперу. Физическая величина не имеет какого-либо определенного значения для системы, не находящейся в собственном состоянии оператора, описывающего эту величину. Однако она характеризуется некой тенденцией (Поппер называет ее propensity) иметь некое значение.

Второй критерий, возникающий при классификации этих интерпретаций квантовой механики, следующий: что представляет волновая функция – одну систему или коллектив (ансамбль) систем? Копенгагенская интерпретация отвечает на этот вопрос определенным образом: одну систему. Квантовая механика дает максимально возможную информацию о состоянии одной системы. Ряд интерпретаций, допускающих скрытые переменные, трактуют квантовую механику как теорию ансамблей, как версию статистической механики. Иного рода интерпретация Д.И.Блохинцева, изложенная в его известном учебнике. Эта интерпретация весьма близка к копенгагенской, однако вводит понятие квантового ансамбля.

Классификационным принципом интерпретаций квантовой механики может служить отношение к «редукции волнового пакета», одной из самых острых интерпретационных проблем этой теории. Идея редукции волнового пакета была высказана В.Гейзенбергом в 1927 г. при обсуждении измерения координаты электрона. Эта идея была затем развита им же, а также П.А.М.Дираком и И.фон Нейманом в понятие некаузального изменения состояния системы при осуществлении измерения. В простейшем случае «идеального измерения», когда измерительный прибор действует как «идеальный фильтр», редукцией волнового пакета оказывается переход суперпозиции $\Psi = \sum c_n \varphi_n$, где φ_n – собственные состояния измеряемой величины, в одно из этих собственных состояний φ_n. Гейзенберг, Дирак и фон Нейман таким образом выделяют, наряду со стандартным каузальным изменением состояния системы в соответствии с уравнением Шредингера, «некаузальный прыжок» этого состояния, приходящийся на акт измерения. В квантовой механике, таким образом, наряду со стандартным каузальным изменением состояния системы в соответствии с уравнением Шредингера был отмечен «некаузальный прыжок» этого состояния, приходящийся на акт измерения.

Хотя в связи с понятием редукции волнового пакета среди сторонников копенгагенской интерпретации возникли разногласия, нельзя не признать, что это понятие достаточно органично вписывается в аппарат этой интерпретации. Точнее, оно почти принудительно возникает, если копенгагенская точка зрения соединяется с точкой зрения на прибор как на квантово-механическую систему. Вспомним еще раз, что в рамках копенгагенской интерпретации физическая величина имеет определенное значение в том и только в том случае, когда система находится в собственном состоянии соответствующего оператора. Если мы в качестве физической величины рассматриваем «показание прибора», то, оставаясь на копенгагенских позициях, мы вынуждены связывать определенность этих показаний с переходом прибора в одно из собственных состояний оператора, представляющего эту «величину». Приведем основные формулы. Пусть физическая система *I*, у которой мы измеряем некоторую величину *Q*, первоначально находилась в состоянии $|I,\psi\rangle$, представимом в виде суперпозиции собственных состояний соответствующего оператора, т.е. в виде $\sum c_n |I, q_n\rangle$. Пусть прибор *II* пер-

воначально находился в состоянии $\left|II,0\right\rangle$. В соответствии с законами квантовой механики измерение описывает следующая формула:

$$\mathbf{U}\left|I,\psi\right\rangle\left|II,0\right\rangle=\sum c_n\left|I,q_n\right\rangle\left|II,\alpha_n\right\rangle \quad (1),$$

где **U** – оператор взаимодействия микросистемы с измерительным прибором, α_n – показания прибора (непосредственные результаты измерения). Формула (1), однако, не описывает всего процесса измерения. Всякий раз с прибора снимают какое-либо одно показание α_n и по нему определяют значение измеряемой физической величины q_n. Чтобы осмыслить эту последнюю стадию, Гейзенберг, Дирак, фон Нейман, В. Паули и др. используют понятие редукции волнового пакета. Они постулируют переход суперпозиции, стоящей в правой части равенства (1), в один из ее членов, содержащий то значение α_n, которое действительно наблюдалось. Иными словами, они постулируют следующее:

$$\sum c_n\left|I,q_n\right\rangle\left|II,\alpha_n\right\rangle\Rightarrow\left|I,q_n\right\rangle\left|II,\alpha_n\right\rangle \quad (2).$$

В отличие от формулы (1), формула (2) выражает некаузальный скачок, про который мы можем лишь сказать, что его вероятность равна $\left|c_n\right|^2$.

«Редукция волнового пакета» сразу же встретила оппозицию. Именно против этого понятия выступил А.Эйнштейн на 5-й Сольвеевской конференции, предложив статистическую интерпретацию волновой функции. «Скачком теории» иронически называл «редукцию» Э.Шредингер. Он также предложил интерпретацию, исключающую понятие редукции из концептуального аппарата квантовой механики. На волне этой критики возникли и другие «антиколлапсовские» интерпретации. Вместе с тем возникли интерпретации, сохраняющие введенный Гейзенбергом, Дираком и фон Нейманом дуализм, но придающие ему «рациональные» формы.

Хотя статистическая (ансамблевая) интерпретация в ее минималистской версии (Блохинцев) не позволяет как-то обойти понятие редукции волнового пакета, она делает это понятие менее субъективным, менее мистическим. Поскольку в рамках этой интерпретации физически осмысленным является лишь ансамбль микросистем и, стало быть, ансамбль измерений, то «редукция» оборачивается селекцией (отбором) подансамблей, целенаправленно осуществляемой исследователем (исследователями).

«Антиколлапсовской» (монистической) интерпретацией является многомировая интерпретация, выдвинутая в 1957 г. Г.Эвереттом (сам Эверетт называл эту интерпретацию интерпретацией относительных состояний).

Проблема редукции волнового пакета породила также модальные интерпретации. Их несколько, и они отличаются не только в отношении понятий, но и логической техники.

Модальная интерпретация ван Фраассена исходит из того, что состояние физической системы изменяется только каузально, т.е. в соответствии с уравнением Шредингера, однако это состояние не детерминирует однозначно значения физических величин, обнаруживаемых при измерении. При кажущейся тривиальности этого утверждения оно с точностью до наоборот воспроизводит тот «механизм» процесса измерения, который имеется в виду, когда «работает» понятие редукции волнового пакета, а именно – в этом случае предполагается, что состояние системы некаузально переходит в одно из собственных состояний измеряемой величины, а то в свою очередь уже однозначно детерминирует то значение физической величины, которое обнаруживается при измерении.

Литература

1. *Печенкин А.А.* Три классификации интерпретаций квантовой механики // Философия науки. Вып. 5. М., 1999. С. 164–183.
2. *Redhead M.* Incompleteness, Nonlocality and Realism. Oxford: Clarendon, 1998.

История науки в споре теории познания и философии науки

В.И.Пржиленский

Становление и развитие философии науки на протяжении всего XX века характеризуется неуклонным ростом влияния истории науки, которая, в свою очередь, претерпевает существенные изменения, становясь все более зависимой от философских и методологических установок историко-научного исследования. И чем сильнее сказывалось влияние историко-эмпирического материала, тем острее ощущалось его несоответствие идеалам и нормам научного исследования, сформулированным еще в XVII–XVIII веках. Благодаря развитию самой философии и эволюции ее взаимоотношений с частными науками под вопросом оказались основные понятия и концептуальные оппозиции теории познания. Объективное и субъективное, истинное и ложное, реальное и идеальное – все эти различения стали тяготить тех, кто обсуждал теоретические проблемы науки и стремился придать своим обсуждениям философский характер.

В итоге, наряду с модернизацией самой теории познания, приведшей к тому, что на смену классической пришла неклассическая эпистемология, возникло и другое направление исследований в этой области. Его отличительной чертой является отказ от апелляций к философской теории науки, недоверие к любым положениям, носящим нормативный или дисциплинарный характер. Вместо этого в рамках данного направления ведется поиск философских (или каких-то иных, социологических, лингвистических и др.) средств для решения возникающих в научном поиске проблем. Другими словами, данное движение носит принципиально непроективный и нетеоретический (посттеоретический) характер. Иначе говоря, это критика не ради улучшения теории, а ради избавления от теории: наука – сама себе философия.

По мере того, как философская трактовка науки обогащалась историческим материалом, его интерпретации все больше выходили за рамки теории познания. Становится все более очевидным несоответствие между смыслом и замыслом, то есть между действительностью и проектом. Философия науки изменяет свое отношение к эпистемологии и превращается в конкурирующую исследовательскую программу, отличающуюся не только иными принципами и взглядами на те или иные вопросы, но и способом постановки проблем, целями и средствами их достижения [1, с. 3].

Эпистемологические доктрины были направлены на то, чтобы объяснить научное познание телеологически, то есть как процесс поиска истины, успешный или неуспешный. В философии науки отдается предпочтение каузальному объяснению событий научной жизни, где стремление к истине выступает как один из факторов, наряду с множеством других действующих причин.

При этом не следует полностью отрывать философию науки от эпистемологии. «Только в рамках эпистемологии, – отмечала Е.А.Мамчур, – учитывается тот аспект

© В.И.Пржиленский

научной деятельности (поиск истины), который делает науку наукой… без анализа того, что является научным знанием, а не только считается таковым, и каковы используемые в науке критерии обоснования знания, никакой анализ науки не будет не только полным, он вообще не будет выражать сути науки» [2, с. 39]. Но и сводить специфику философско-научного знания к философским проблемам отдельных наук – значит игнорировать то новое, что привнесла эта исследовательская программа в понимание природы самой науки.

Исторически философия науки формировалась как особое теоретико-познавательное и логико-методологическое направление в конце XIX века, и ее первые шаги были обусловлены двумя обстоятельствами. Во-первых, научное познание, которое прежде фактически отождествлялось с познавательной активностью как таковой, все чаще стали сравнивать с другими видами познания, такими как художественно-эстетическое, религиозно-мистическое, обыденно-практическое. Сама постановка вопроса об особом эпистемологическом статусе науки, какой бы ответ на него ни давался, свидетельствовала о глубинных переменах в понимании природы человеческого познания.

Во-вторых, все большую популярность приобретала мысль о том, что и при изучении самой науки необходимо руководствоваться теми же самыми критериями научности (строгость, точность, соответствие фактам), которые применялись учеными при познании природы и общества. Исследовательские программы неокантианцев, эмпириокритицистов и неопозитивистов казались эффективным способом преодоления присущего классической теории познания эссенциализма.

Н.И.Кузнецова предлагает различать в истории науки два подхода: презентизм и антикваризм. «"Презентизм" не "умаляет прошлое", как иногда говорят, он просто занимается другим. Он собирает и систематизирует все, что накоплено в практике познания, и размещает эту информацию на единой "платформе" – современной научной картины мира. "Презентизм" ассимилирует прошлое, и в этом его роль» [3].

По мнению Кузнецовой, презентистами сегодня быть уже невозможно, так как современная культура философского и научного мышления иная. Но и антикваризм не является, по ее мнению, достойной альтернативой. «"Антикваризм" пытается воспроизводить идейный и практический контекст ушедшей эпохи, показать, в рамках каких исторических традиций работали ученые прошлого, что определяло их видение вопросов, варианты поиска ответов и тому подобное. Здесь исследователи копаются в "могилах", анализируя давно умершее, забытое, отброшенное с точки зрения современности» [3].

Но, с точки зрения философии науки, история науки может быть разделена на подходы не только на основании дилеммы «модернизация – архаизация». Утверждение о том, что факты не отыскиваются, а создаются в зависимости от теоретических и методологических установок исследователя, сыграло свою роль и в данной области знания. Для историков науки наступило время, когда необходимо делать выбор между конкурирующими парадигмами из области философии науки, ибо достоверность всего утверждаемого ими определялась критериями одной из двух альтернативных позиций. Каждая из этих позиций определяется, исходя из интерпретации когнитивного статуса историко-философского знания.

Активная роль историка науки по отношению к добытым сведениям определяется необходимостью истолкования сведений, органически связана с процедурой смыслообразования и смыслопорождения. А это свидетельствует о совершенно ином эвристическом значении и существенно более высоком когнитивном статусе истории науки. Как отмечает А.П.Огурцов, «было бы интересно провести анализ развития историко-

научных реконструкций идей Галилея, их зависимости от философии науки и сопоставить их интерпретацию в духе эмпиризма (от Э.Маха и П.Дюркгейма до М.Льоцци), феноменализма (М.Клавелин), античного идеала чистой математики и геометрических структур и их аппроксимации к физике (Э.Гуссерль, Х.Ортега-и-Гассет, А.Койре), в духе гипотетико-дедуктивного метода (Э.Мак-Маллин), в духе платоново-архимедовского идеала дедуктивной математики (У.Уоллес, У.Уайзен), как метода риторики (П.Фейерабенд, М.Финоккьяро), как парадоксальные способы понимания, использующие при построении механики парадоксы, неуклюжие фигуры-монстры (В.С.Библер)» [4, с. 85]. Этот внушительный список можно было бы без труда дополнить, и нарастающее количество комментариев давно уже породило особую культуру, специфическую экспертную среду, живущую своей особой жизнью, постепенно становящуюся автономным и самодостаточным источником смыслообразования.

Сама проблематика философии науки позволяет лучше осознать ее отличие от эпистемологии. Я.Хакинг заявил, что для современной философии науки фундаментальными являются всего две проблемы: проблема рациональности и проблема реализма [5, с. 8]. Казалось бы, эти темы характерны и для эпистемологических штудий. Но как сама терминология, так и характер обсуждения проблем свидетельствуют об обратном. Как утверждает А.С.Грейлинг, «метафизические проблемы могут быть поставлены только в метафорических или картинных терминах, да и то при условии, что они встают в связи с этикой, математикой, будущим или подобными предметами» [6, p. 130].

Для представителя критико-рефлективной философии науки спор между реалистами и антиреалистами представляется полемикой о том, что мы можем сказать о реальности. Казалось бы, это и есть традиционный эпистемологический (гносеологический, теоретико-познавательный) вопрос о познаваемости мира или о том, как соотносятся наши знания о действительности и сама действительность. Но Дж.А.Бенардет обнаруживает различие двух точек зрения уже на уровне целеполагания. «Разногласие между реалистами и антиреалистами, – пишет он, – заключается в том, что... задача первых в придании своей позиции убедительности [convincing], тогда как вторые стремятся достичь логической связности [cocherent]» [7, с. 188].

Сегодня все больше оснований для того, чтобы представить себе науку как некое предприятие со своим планом и замыслом, а также с живым опытом, который позволяет не только вносить в план определенные коррективы, но и относиться «философски» к самому плану. Основанный на опыте и прецеденте научный поиск не требует отказа от метода, но лишает его статуса инструкции или алгоритма. Теоретики науки или философы науки объясняют современную научную жизнь, стремясь уйти от грандиозных метафизических теорий познания, но продолжая обсуждать вопросы сугубо технологически. При этом проблемы онтологического и эпистемологического плана их волнуют как возникающие в процессе интерпретации полученных результатов, но не более того.

Литература

1. Кохановский В.П., Пржиленский В.И., Сергодеева Е.А.Философия науки. М.; Ростов н/Д, 2005. 496 с.

2. Философия науки: проблемы и перспективы (материалы круглого стола) // Вопросы философии. 2006. № 10. С. 3–55.

3. Кузнецова Н.И. Рациональная реконструкция в истории науки: возможность и необходимость / Доклад на Второй международной конференции «Рациональные реконструкции истории науки» (http://philosophy.pu.ru/index.php?id=4266).

4. Огурцов А.П. От нормативного Разума к коммуникативной рациональности // Этос науки. М., 2008. С. 48–87.

5. Хакинг Я. Представление и вмешательство. Введение в философию естественных наук. М., 1998. 296 с.

6. Grailing A.C. Truth, Meaning and Realism. London: Continuum, 2008. 173 p.

7. Benardete Jose A. Metaphysics: The Logical Approach. N.Y., 1989. 280 p.

Циклы модернизации российской экономики: теоретико-методологические замечания

Д.Л.Сапрыкин

В исследованиях истории научно-технической и образовательной политики продуктивным оказывается системное сопоставление циклов развития одновременно в пяти аспектах: инвестиции, создание инфраструктуры, развитие образования, развитие новых научных идей и технологий, развитие государственно-общественных механизмов управления. Предварительный анализ показывает, что при этом в ряде случаев отчетливо выделяются среднесрочные и долгосрочные циклы развития, аналогичные так называемым «кондратьевским циклам» (данное предположение высказано Ю.М.Батуриным в ходе обсуждения его доклада на общеинститутском семинаре ИИЕТ РАН им. С.И.Вавилова в мае 2010 года).

Согласно модели «больших циклов конъюнктуры» Н.Д.Кондратьева, на «восходящей» волне долгосрочного инвестиционного цикла создается соответствующий образовательный потенциал и инфраструктура. Затем происходит технологическая реализация крупных научных достижений предыдущего цикла. На «нисходящей» волне не создается новый образовательный потенциал, и резко падают инвестиции в инфраструктуру и реализацию новых технологий, идет их «истощающая» эксплуатация, вычерпывание инфраструктурного потенциала нации. Но в то же время на фоне падающей экономической инфраструктуры, экономической, социальной и политической деградации, на основе созданного ранее образовательного потенциала, возникают новые идеи и подходы, которые могут быть положены в основу следующего «восхождения». Новое восхождение начинается с развития образования и национальной инфраструктуры, но позже переходит в область технологии. Нисходящая волна наряду с деградацией инфраструктурных качеств характеризуется обращением к поиску новых принципов и концепций.

Сам Н.Д.Кондратьев, как известно, давал чисто экономическое обоснование циклов конъюнктуры и связанных с ними циклов научно-технического развития (с точки зрения анализа циклов инвестиций). Если классический цикл конъюнктуры (продолжительностью 10–12 лет) может быть увязан с циклом инвестиций в основной капитал предприятий, то «большой» цикл конъюнктуры (40–60 лет, типично – 45 лет) обусловлен долгосрочными инвестициями на страновом и глобальном уровне и начинается с инвестиций в образование и дорогостоящие объекты национальной инфраструктуры. В XIX веке и в начале XX века речь шла о долгосрочных инвестициях в железные дороги и создание крупных гидросооружений (водные системы, шлюзы, каналы), создание крупных регионов добычи и переработки ресурсов, центров военной промышленности, отчасти строительство флота и создание инфраструктуры связи. Позже к этому списку

© Д.Л.Сапрыкин

добавились еще крупные объекты энергетики и энергопередающие сети (сети электроснабжения, газо- и нефтепроводы), атомные и космические проекты, космодромы и космические группировки и т.д.

По Н.Д.Кондратьеву, циклы долгосрочных колебаний конъюнктуры в свою очередь связаны с циклическими колебаниями процентной ставки на долгосрочные инвестиции, связанные с конъюнктурой спроса и предложения на крупные капиталовложения. С социально-экономической точки зрения это в свою очередь отражает изменяющуюся структуру отношений между «творческими» центрами долгосрочных инвестиций (государственными органами, местным самоуправлением, промышленными предприятиями, семейными хозяйствами) и «держателями» финансового капитала. В то же время «большие волны» конъюнктуры, в частности, циклы научно-технического развития, могут иметь и достаточно убедительное внеэкономическое объяснение. Например, «большой цикл», очевидно, связан с межпоколенными отношениями в сфере образования и науки. Он продолжается в течение жизни трех поколений. Первое поколение формируется на «образовательной» волне в течение 15–20 лет. Содержание этой «образовательной» волны определяется «концептуальным» прорывом на предыдущей (нисходящей волне). На втором этапе восходящей волны представители первого поколения находятся в наиболее творчески-активном возрасте 30–45 лет. В то же время возникает второе поколение, развивающее и воплощающее идеи первой волны в конкретные технологии. Третий этап связан с процессом внутренней деградации, который может быть спровоцирован войнами и революциями на втором этапе (см. ниже). Одновременно, третий этап связан со «снятием сливок» владельцами финансового капитала и их окружением, так как именно этот период характеризуется наиболее высокими доходностями и наиболее низкими вложениями в основные средства. Одновременно в этот период небольшая, наиболее творческая часть ученых, мало востребованная реальной экономикой и социальной практикой, активно ищет новые идеи и подходы, которые позволят начать новую волну. В конце «нисходящей волны» государственная власть, как правило, начинает воспринимать «импульс» новой волны и начинаются мероприятия, подготовительные к новому циклу модернизации.

С точки зрения имманентной «истории идей» большие волны могут также объясняться долгосрочным циклом развития идей до ее технологизированного воплощения и эксплуатации (см. подходы Й.Шумлетера, Г.Менша, И.Марчети, Фримена, А.Пиатьера, С.Ю.Глазьева и Д.С.Львова).

Наконец, с чисто социологической точки зрения «большой цикл» может быть связан с волнами колебаний социологических параметров «инклюзивности» и «прогрессивности» сферы образования, характеризующих социальную стратификацию и доступ более или менее широких общественных групп к современному образованию и использующих в своей экономической деятельности достижения современной науки и технологий. Этот аспект также привлекал пристальное внимание известных социологов и экономистов от П.Сорокина до Ф.Рингера.

Наконец, с институциональной точки зрения большой цикл может быть интерпретирован с точки зрения взаимодействия государства и общества. Первый, «образовательный» этап «большого цикла» характеризуется наиболее активным «прямым» и творческим взаимодействием государства и общества. Вторая фаза характеризуется построением эффективных механизмов государственно-общественного управления в социальной и политической сфере и бурным развитием государственно-частного партнерства. Наконец, третий период характеризуется формализацией государственно-

общественных механизмов управления и (в случае имевших место на втором этапе войн и революций) часто ведет к скатыванию к авторитарному господству бюрократии или финансового олигархата (в зависимости от того, под чьим контролем будут находиться основные активы).

В истории России с начала XIX века в этом отношении довольно четко могут быть выделены несколько «восходящих волн» модернизации, связанных с инвестициями в развитие образования и национальной инфраструктуры:

1. «Александровская волна» (с 1799 по 1830 гг.): создание Министерства народного просвещения и сети вузов и средних учебных заведений, Корпуса инженеров, строительство крупных водных сооружений (Мариинской и Тихвинской водных систем), создание третьего (кроме Тулы и Сестрорецка) центра оружейной промышленности в Ижевске, расширение старых центров.

2. «Николаевско-Александровская волна» (с 1848 по 1872 гг.): создание новой сети средних и высших учебных заведений (в том числе технических и сельскохозяйственных), первая волна массового развития начального образования, создание земств и легитимизация народного самоуправления, массовое строительство железных дорог, модернизация Мариинской водной системы, реформа и модернизация сельского хозяйства. Строительство сети новых военных заводов.

3. «Николаевская волна» (с 1893 по 1917 гг.): создание новых технических, сельскохозяйственных, коммерческих вузов и университетов, системы среднего и начального профессионального образования, вторая волна массового развития начального образования, беспрецедентное железнодорожное строительство, новая модернизация водных путей в 1891–1896 гг. и подготовительные работы по реализации проекта Междуведомственной комиссии по развитию водных путей России под председательством В.Е.Тимонова, начало формирования национальной электроэнергетической инфраструктуры, резкое расширение оборонно-промышленного комплекса, долгосрочные инвестиции в судостроение и авиастроение, модернизация сельского хозяйства и развитие территорий.

После революции можно говорить о «сталинской волне» модернизации (с 1934 по 1960 год – ср. работы А.Кожевникова), включавшей создание массового среднего образования, восстановление высшего образования и две волны создания новых вузов, строительство новых больших каналов и объектов большой электроэнергетики (вторая часть плана ГОЭЛРО), начало строительства магистральных газопроводов, воссоздание военной промышленности, авиа- и судостроения, «атомный» и «космический» проекты.

Некоторые авторы (Б.А.Виноградов) говорят также о «брежневско-андроповской модернизации», начавшейся со второй половины 70-х годов (1978–1991 гг.), включавшей реформу школы, строительство магистральных газопроводов, ускоренное наращивание космической группировки и «ракетного щита» СССР и т.д. Но, во всяком случае, это была наиболее короткая и наименее выраженная волна модернизации. Отчасти это связано с совершенно нерыночным характером советской экономики, что вело к затушевыванию описанных классиками колебаний рыночной инфраструктуры. С другой стороны, «смазанный» характер этой модернизации, по-видимому, связан и со сравнительной креативной слабостью новых подходов, предложенных на нисходящей волне предыдущего цикла («хрущевская эпоха») и относительным неуспехом брежневской реформы образования. Наконец, изолированность советской экономики от глобальной экономики привела к маргинализации механизмов долгосрочных инвестиций. В «сталинскую эпоху» речь шла о фактическом разграблении деревни, в позднесоветский

период единственным источником долгосрочных инвестиций стал экспорт нефти и газа. С другой стороны, плановый характер экономики, возможно, ускорил начало «восходящих волн», одновременно сократив их во временном масштабе. Кроме того, стоит отметить, что хотя в развитии социалистической экономики также можно видеть определенную цикличность, связанную с циклами создания и устаревания инфраструктуры и поколенческими (образовательными) «волнами», понятие «больших циклов», введенное Н.Д.Кондратьевым, в целом применимо только к рыночным экономикам.

Характерно также, что концепции больших инфраструктурных проектов общенационального значения (например, проект создания единой системы путей сообщения Российской империи в 1834–1842 гг., проект единой водной системы и гидроэнергетики в 1914–1917 гг. и план ГОЭЛРО в 1915–1920 гг., проект создания Единой системы газоснабжения в 1958–1961 гг.) вырабатывались в самом конце «восходящей» волны или в начале «нисходящей» волны.

Роль теории смешения в представлениях о цвете у Эмпедокла, Демокрита и Платона

О.Б.Федорова

Фрагмент Эмпедокла B23 о красках иллюстрирует учение о смешении: весь Универсум, обозначенный перечислением симоволов различных уровней [1], возникает посредством гармоничного смешения первоэлементов, так же, как изображения, нарисованные красками. В комментариях к фрагменту Райт сообщает, что в V–IV вв. до н.э. четыре используемые в живописи краски (черная, белая, красная и желтая охра) [2] не смешивались, а накладывались слоями, либо соприкасающимися мазками [3]. Эта технологическая деталь соответствует учению Эмпедокла о гармоничном смешении: в отличие от концепции смешения–красиса, разработанной в медицинской традиции, смесь описывается не как уравновешивание сил–качеств, а как соположение соответствующих по форме и размеру частиц [4], то есть как структура, обусловленная формой, размерами и взаиморасположением элементов. В рамках этой теории качественность природных вещей становится не онтологической, а производной или «кажущейся» их характеристикой.

Но у Эмпедокла можно найти следы ранних представлений о сущностной природе цвета [5], восходящие к мифологии, где цвет служил символом противопоставленных друг другу стихий и пространств мироздания. Так, сопоставление светлое (белое, видимое) и темное (черное, невидимое) входит в оппозиционные пары качественных характеристик верхнего и нижнего мира (неба и подземного Аида). В связи с этим верхний видимый элемент, огонь или свет Солнца (дневной свет), определен как белый, а подземный или занебесный – вода, ливень, как черный [6]. Наряду с этим, у Эмпедокла возникает своя собственная трактовка возникновения темноты, связанная с общей теорией строения вещества. Свет понимается им как тончайший огонь [7], истекающий от светящихся предметов, который может проходить сквозь прозрачные тела воздуха и воды, так как в них много прямолинейно расположенных пор (330. A 57; ос. 425б A 87). Плотные тела задерживают и отражают его в обратном направлении. Так мы видим свет, отраженный Луной и Солнцем [8]. Если плотное тело находится между нами и

© О.Б.Федорова

источником света, возникает тьма: «ночь создает Земля, загораживая путь свету» (фр. 341 (48), 342). Этот же принцип объясняет затмение Солнца (373 A 59), происходящее, когда Луна закрывает его свет для смотрящих с Земли, или изменение формы самой Луны, которую закрывает тень Земли (фр. 370, 374б, стр. 2–3). Тот же механизм возникновения темного цвета как тени от плотного тела описан в свидетельстве Плутарха (Естественные вопросы, фр. 434, 435(B94)): «Почему вода на поверхности кажется белой, а на дне – черной? ... глубина ... губит солнечные лучи прежде, нежели они спустятся до нее. Поверхность же должна воспринимать сияние света, поскольку она постоянно подвергается воздействию Солнца». Таким образом, черный цвет возникает от тени не только в космосе, но и в любом темном объекте. Мифологический символизм цвета заменен новым натурфилософским объяснением [9].

Наконец, важнейший вклад Эмпедокла в развитие учения о цвете связан с его теорией зрения, по которой в самой середине глаза находится средоточие тонкого огня, закрытого оболочками, подобными космическим слоям воды и земли, закрывающими внутренний подземный огонь [10]. Этот огонь проходит сквозь оболочки глаза, поэтому обтекающая его вода пронизана им. Так что радужная оболочка состоит из смеси воды и огня. Темными элементами воды распознаются темные внешние объекты, белыми элементами огня – светлые.

В позднейших теориях цвета, у Демокрита и Платона, мы находим более детальную проработку направлений, уже присутствующих у Эмпедокла. Фрагменты Демокрита описывают цвета природных объектов как производное качество их внутренней структуры, то есть как кажущееся, а не онтологическое свойство. Объяснение основной пары цветов белого и черного использует идею темноты–тени, возникающей при препятствии для светового луча, но принцип Эмпедокла перенесен из космического пространства в микромир. Белое вещество имеет прямолинейные поры, беспрепятственно проходимые световым лучом, и гладкую форму атомов, черное – шероховатые атомы, которые сами на себя отбрасывают тень, и изломанные, задерживающие свет поры. Менее внятно противопоставление другой пары цветов: красного и зеленого. Красное связано с теплотой и большей величиной частиц, зеленое с большей плотностью мелких частиц. Приведенные примеры не дают достаточного материала для понимания этого противопоставления, но указывают на превращение цвета: созревающий плод из маленького и зеленого становится большим и красным. И этот пример, и описание сложных цветов близко воспроизводят Эмпедоклову теорию смеси. Первоэлементы Эмпедокла – агрегаты частиц каждой стихии. Так же цвет, по Демокриту, образуется, если сложное природное тело состоит из агрегатов сходных, однородных по форме и расположению атомов, то есть цвета, за исключением белого и черного, возникают не при соединении отдельных атомов, а при соединении агрегатов различной структуры и разных атомов.

У Платона вся цветовая теория строится на концепции зрения, близкой к эмпедокловой (Тимей, 45b–46a, 67c–68d): внутри глаза находится подобный дневному свету тонкий огонь, изливающийся наружу через влажную оболочку зрачка; он образует зрительный луч, притягивая и упорядочивая окружающий глаз внешний, подобный ему огонь (дневной свет). Зрительный луч испытывает воздействие от исходящего от видимых предметов тонкого пламени (flox): то, что рассекает зрительный луч – белый цвет, то, что сужает – черный; соразмерные его частицам огненные истечения прозрачных тел ощущения не вызывают. Если частицы имеют очень большую скорость, то они пронзают зрительный луч до самого глаза, и возникают переливы различных цветов,

так ощущается блестящее; излучение более медленное, но все-таки проникающее в глазную влагу, порождает кровавый, красный, цвет. Остальные цвета возникают при смешении четырех исходных: белого (leukon), черного (melan), сияющего (lampron, stilbon) и красного (eruthron). Белый и черный различаются величиной частиц, а блестящий и красный их скоростью. По скорости частиц можно соотнести все цвета: блестящий, красный, белый (частицы которого не доходят до глаза, застревая в зрительном луче) и черный (частицы которого затеняют проходы в зрительном луче, что возможно, когда они останавливаются в зрительном луче на значительном удалении от глаза). Именно эта черта учения о цвете у Платона не имеет аналогов в предшествующей традиции.

Литература

1. См. анализ фр. 21В, в котором перечисление природных объектов совпадает с фр. 23В: *Федорова О.Б.* Четыре элемента Эмпедокла // Вопросы истории естествознания и техники. 2005. № 2. С. 52.

2. См. фр. 436 (92А): Эмпедокл определил цвет как то, что подогнано к порам органа зрения. Различия цветов обусловлены определенными смесями элементов... [Основных, то есть несмешанных] цветов четыре, по числу элементов: белый, черный, красный, желтый.

3. *Wright M.R.* Empedocles: the extant fragments. New Haven, London, 1981. P. 180, n. 4.

4. Гален (фр. А 43) отмечает, что у Эмпедокла «соединение элементов происходит не путем их слияния друг с другом [как у Гиппократа], а путем соположения и касания маленьких частиц». О теории смешения у Эмпедокла см. мою статью: *Федорова О.Б.* Концепция смеси в греческой медицинской и натурфилософской традициях в V–IV вв. до н.э. // Философия науки в историческом контексте. СПб., 2003. С. 103–153. ос. С. 119–144.

5. У Еврипида (Ипполит, 2, 2) цвет «пурпурной зыби» и «пурпурных, дальше не текущих вод» понимается как сущностный признак области восхода и захода Солнца или края света.

6. Фр.14 (21В). 3–6: «Солнце, видимое белым и повсюду горячее, ..., ливень во всем темный и холодный»; фр.437 (Теофраст, De sensu 59. 43 A 69): «у Эмпедокла белый – цвет огня, черный – воды»; о цвете глаз, состоящих из смеси огня и воды: черный (темный) цвет возникает при преобладании воды, голубой (светлый) – при преобладании огня (437 (0), 438). То же можно сказать о цвете ночи и дня, или дневной и ночной сферах, вращающихся вокруг Земли, так игра света в разных средах порождает цвет.

7. Фр. 333 (А 57) огонь обозначен словом «flox» (букв.: *пламя*), то же слово использовано у Платона. Истечение предметов, которые воспринимаются порами органов чувств при вхождении в них, у Платона в случае со зрением конкретизируется как истечения тонкого огня, подобного свету дня и истечениям из самого глаза, зрительному лучу. Возможно, это продолжает линию Эмпедокла. Так, в трактовке Галена, у Эмпедокла различные чувства соотнесены с различными элементами (см. критику такого понимания у Райта: M.R.Wright, op. cit., 1981, p. 233), тогда утверждение о том, что «мы видим огнем невидимый огонь» (фр. 77(109 В)), может быть объяснено с помощью концепции зрения Платона.

8. О Солнце: фр. 328 (В 44), 325 (А 56), 322(А56), 327; О Луне: 362 (В47), 364, 365(В43). 366 (А 60), 367, 368 (В45).

9. В гуморальной теории Гиппократа две основные жидкости, черная и желтая желчи, наряду с другими качествами–силами имеют свои цветовые характеристики. У

Платона (Тимей, 82е–83е) гуморы являются вторичными соединениями, переход их самих друг в друга, изменение при этом их вкусовых характеристик и цветов детально описан. «Основные цвета»: черный (желчь), красный (кровь), желтый (желчь), дополнены еще белым (флегма вместе с воздухом).

10. См. анализ фр. 88(84) о зрении в моей статье: *Федорова О.Б.* Четыре элемента Эмпедокла // Вопросы истории естествознания и техники. 2005. № 2. С. 63–64.

Имеет ли право историк науки на полемику со своими персонажами?

С.Д.Хайтун

Вопрос, вынесенный в название этого доклада, лет через десять, как я полагаю, будет неловко и задавать, ибо старая парадигма линейной эволюции научного знания будет вытеснена новой – парадигмой фрактальной эволюции научного знания. Согласно первой из них, прирост научного знания «осуществляется постепенно и непрерывно, накапливаются крупицы абсолютной истины. Отброшенные в результате развития науки гипотезы являются ее пройденным этапом, представляют интерес лишь для историков науки» [1, с. 67]. В этой парадигме достижения классиков науки бесспорны, а полемика с ними некорректна и даже неприлична. Ошибаться они могут только в не заслуживающих внимания мелочах, либо в результатах, не являющихся для них основными, за которые они были зачислены в сонм великих. В этой тональности и пишутся по сей день многие историко-научные работы – как жития святых.

Вторая концепция опирается на развиваемый в последние десятилетия в мире универсальный эволюционизм, в рамках которого эволюция всего сущего – от Большого взрыва до био- и ноосферы на Земле – рассматривается в едином ключе. Хотя неорганические, органические и органические эволюционирующие системы имеют существенно разную природу, основные законы эволюции для них едины, принимая лишь разные формы [2].

Одним из законов универсальной эволюции является ее фрактальность, самое заметное проявление которой – мутовочность («веерность») эволюции, т.е. то, что она протекает через каскад точек ветвления. Эта идея – одна из центральных в знаменитой монографии П.Тейяра де Шардена «Феномен человека» (1955). Впрочем, представления о мутовочном характере эволюции развивались и до Тейяра. В органическом эволюционизме они существовали в форме воззрений о древе жизни. Поскольку, однако, далеко не все эволюционные линии имеют общий корень, иногда говорят не о древе жизни, а о «мангровых зарослях». Фрактальность эволюционного древа («мангровых зарослей») является одним из проявлений общей фрактальности наблюдаемого мира.

Ветвление эволюционных линий – органического вида, процесса или социального строя – увеличивает шансы на выживание данной мутовки, т.е. на эволюционный прорыв хотя бы одной ее ветви. «Не зная» наперед, в каком именно направлении пролегает путь эволюции, и вынужденная поэтому действовать «вслепую», эволюционирующая система как бы обстукивает дорогу впереди себя в разных направлениях. Большинство вариантов развития в каждой эволюционной мутовке заканчивается тупиками и лишь один–два ведут в эволюционное завтра.

© С.Д.Хайтун

Обычно в рамках универсального эволюционизма рассматривается эволюция материальных систем. Однако научное знание – продукт деятельности материальных систем, и потому его эволюция подчиняется общим законам универсальной эволюции. Поскольку универсальная эволюция фрактальна, постольку фрактальна и эволюция научного знания.

Более того, фрактальный характер имеет эволюция не только научного знания, но и знания вообще. В свое время произошло ветвление знания на разные формы – религиозное, философское, метафизическое, научное, художественное. Религиозное знание также эволюционирует в виде древа ветвей – тотемизм породил иудаизм [1, с. 116–117; 3], который дал в свою очередь мутовку, состоящую из христианства и ислама; христианство генерировало далее собственную мутовку (православие, католичество, протестантство), ислам тоже породил мутовку (шииты, сунниты и др.) и т.д.

Фрактальность эволюции научного знания означает, что и развитие научного знания происходит через каскад точек ветвления, в которых рождаются альтернативные идеи, теории, парадигмы, исследовательские программы. Представления о фрактальности эволюции научного знания понемногу входят в научный оборот [1, с. 75–76; 4, с. 184]. Подобно тому, как это происходит в общем случае универсальной эволюции, не зная наперед, в каком именно направлении пролегает путь эволюции научного знания, научное сообщество, дабы обезопасить себя от возможного провала, работает с запасом, нарабатывая каждый раз, когда это только возможно, по несколько альтернативных теорий, с тем чтобы в дальнейшем оправдалась хотя бы одна из них.

Примером расщепления научных теорий может служить теория эволюции, расщепленная по сей день на креационизм, автогенез, дарвинизм и синтетическую теорию эволюции, витализм, психовитализм и пр. Теория необратимых процессов расщеплена на теорию околоравновесных процессов, эргодическую, кинетическую, флуктуационную теории и синергетику. Экономическая теория расщеплена как минимум на два «непримиримых» направления – монетаризм и кейнсианство.

Сосуществование альтернативных теорий (парадигм) на протяжении ряда лет возможно только потому, что ученые не могут остановиться на одной из них как «истинной». И не в силу ущербности человеческого разума, а в принципе. Странным (и прекрасным) образом концепция фрактальности эволюции научного знания согласуется в этом пункте с принципом фаллибилизма (от англ. *fallible* – подверженный ошибкам, погрешимый) Карла Поппера (1902–1994) [5; 6], который хотя и рассматривал эволюцию научного знания (с позиций дарвинизма), но, судя по всему, о фрактальности этой эволюции не знал.

Согласно этому принципу, взятому на вооружение современным неопозитивизмом, критериев истинности научных теорий (универсальных высказываний) не существует.

Научные высказывания бывают двух типов: единичные и универсальные. Единичное высказывание относится к единичному факту: Земля вращается вокруг Солнца; у меня две руки; масса данного конкретного электрона равна $9{,}109\ldots\cdot10^{-31}$ кг. Универсальное высказывание распространяется на все множество определенных объектов: все планеты вращаются вокруг своих звезд, у всех людей по две руки, все электроны имеют массу $9{,}109\ldots\cdot10^{-31}$ кг.

Истинность единичных высказываний, конечно же, может быть установлена окончательно, обсуждаемая же нами идея Поппера относится к универсальным высказываниям. Он обратил внимание на то, что переход от нескольких единичных высказываний к универсальному представляет собой индуктивное умозаключение и потому в принципе не может быть исчерпывающим образом эмпирически обоснован, поскольку мы

не можем перебрать все единичные факты (всех людей на Земле, все планеты во Вселенной, все электроны на свете).

Истинность никакой научной теории не может быть доказана, если даже какая-то из них и истинна «на самом деле»; поскольку же нам неизвестно, как обстоят дела «на самом деле», постольку завтра может выясниться ошибочность любой научной теории, сколь бы суровую проверку она ни проходила в прошлом.

Вот только один пример ошибочности, казалось бы, бесспорного научного высказывания. Как физика лежит в основании естествознания, так в основании физики покоятся уравнения механики в форме Лагранжа и Гамильтона, на которых базируются и уравнение Лиувилля статистической физики, и уравнения Максвелла электромагнетизма, и уравнение Шредингера квантовой механики, и уравнения гравитации Эйнштейна ОТО. Незыблемость этого основания физики является общепринятой. Достаточно грубо эмпирически верифицировав уравнения Лагранжа–Гамильтона на базе конечного числа единичных случаев в области обратимых процессов, их сочли справедливыми «всегда и везде».

Это универсальное высказывание, однако, как я утверждаю, несостоятельно. Дело в том, что, как о том подробно рассказывается в моей книге «Механика и необратимость» [7], уравнения механики симметричны по времени, тогда как необратимые процессы несимметричны по нему, требуя для своего описания несимметричных же по времени уравнений. Кстати, именно на этом основании Эйнштейн полагал необратимость иллюзией, а Поппер ему указывал на ошибочность такого мнения.

Получаем, таким образом, поразительный вывод: казалось бы, незыблемые уравнения механики оказываются справедливыми в строгом смысле слова только для экзотических обратимых явлений типа сверхтекучести жидкого гелия или сверхпроводимости, которые в окружающем нас существенно необратимом мире практически не встречаются. На сегодняшний день этот вывод не является общепринятым, однако я не встречал в литературе и его опровержения, хотя со времени выхода книги прошло полтора десятилетия.

Нормальность сосуществования альтернативных теорий в науке, таким образом, вытекает не только из фрактальности эволюции научного знания, но и из принципа фаллибилизма. Эти две концепции подпирают друг друга.

Таким образом, на вопрос, стоящий в названии доклада, мы даем положительный ответ. Полемика с персонажами истории науки возникает, когда наука получает новый результат, требующий пересмотра истории вопроса: новые результаты опрокидываются на прошлое. Так, появление концепции фрактальности наблюдаемого мира требует пересмотра теории необратимых процессов, созданной нашими предшественниками без учета этой концепции. Часть этой работы и взял на себя автор этих строк в книге [8].

Полемика с персонажами истории науки возникает также, когда историк науки рассматривает историю Великих Задач науки, не имеющих до сих пор общепринятого решения [7; 9].

Даже если вы занимаетесь социальной историей науки, когда для вас, казалось бы, не важна научная истина сама по себе, но важны только люди, вы вышиваете, тем не менее, социальный узор по предметной канве, которая является вашей исходной базой; вам самому не обязательно полемизировать с персонажами истории науки, но использовать результаты «полемистов» вам так или иначе необходимо. При этом возникает задача исследования взаимодействия маргинальной науки (зачастую дающей новые результаты, составляющие потом гордость науки) и мейнстрима.

На мой взгляд, вся история науки нуждается в пересмотре под этим углом зрения – она обязана учесть фрактальность эволюции науки. Впрочем, своя научная ценность сохраняется и за историко-научными «житиями святых». Здесь уместна, мне кажется, аналогия с живописью: здесь тоже есть авторы, пишущие парадные («беспроблемные») портреты, и есть авторы, идущие непроторенными путями.

Литература

1. Князева Е.Н. В эволюционных лабиринтах знания: синергетическое видение научного прогресса // Самоорганизация и наука: Опыт философского осмысления. М., 1994. С. 66–77.

2. Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. М., 2005. 533 с.

3. Хайтун С.Д. Социальная неотения как механизм эволюционного прорыва (Ветхий Завет, Древняя Греция и Возрождение) // Вопросы философии. 2007. № 12. С. 97–113.

4. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. М.: Наука, 1994. 236 с.

5. Поппер К. Логика и рост научного знания. М., 1983. 605 с.

6. Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. Карл Поппер и его критики. М., 2000. 462 с.

7. Хайтун С.Д. Механика и необратимость. М., 1996. 448 с.

8. Хайтун С.Д. От эргодической гипотезы к фрактальной картине мира: Рождение и осмысление новой парадигмы. М., 2007. 256 с.

9. Хайтун С.Д. История парадокса Гиббса. М., 1986. 165 с.

Секция историографии и источниковедения истории науки и техники

Вера Александровна Варсанофьева (1889–1976) как историк науки: к 120-летию со дня рождения

О.А.Валькова

Существует некоторая путаница с датой рождения выдающегося отечественного геолога, первой в СССР женщины – доктора геолого-минералогических наук, В.А.Варсанофьевой, созданная, надо отметить, не без участия ее самой. В официальных резюме и анкетах первой половины жизни она писала: «Вера Александровна Варсанофьева родилась 9-го июля 1889 года в г. Москве» [1, л. 1]. Однако после опубликования в Большой Советской энциклопедии посвященной ей биографической справки, с указанной датой рождения «1890» (во втором издании БСЭ) и «10(22).7.1890» (в третьем издании БСЭ), о чем, судя по сохранившимся в личном архиве документам, Вера Александровна знала заблаговременно, она стала указывать датой своего рождения 1890 г. И именно в соответствии с этой датой ее коллеги и друзья отмечали все ее юбилеи.

В.А.Варсанофьева была удивительно энергичным, талантливым и многосторонним человеком. Она зарекомендовала себя выдающимся геологом, ярким преподавателем,

© О.А.Валькова

неутомимым организатором науки. Это разнообразие жизненных ролей, в которых выступала В.А.Варсанофьева, вызывало уважение, если не благоговение коллег. Лучше всего, как нам кажется, сказал об этом академик А.Л.Яншин в статье, посвященной 80-летнему юбилею Веры Александровны: «Передо мной стоит трудная задача кратко охарактеризовать деятельность нашего дорогого юбиляра. Бывает жизненный путь, прочерченный одной прямой линией, будь то в области науки, искусства, практической или даже административной деятельности. Как бы высоко ни ушла эта прямая, рассказывать о таком пути легко, нужно только проследить его этапы. Неизмеримо реже встречаются люди столь многогранные, что мы теряемся и не знаем: о чем же говорить? Что главное в их жизни? В какой сфере деятельности они наиболее ярко проявили свои таланты? Чем они особенно дороги своим соратникам и своим ученикам? Вера Александровна принадлежит к числу таких редких, исключительно разносторонних и многогранных людей. Она крупный ученый, замечательный популяризатор науки, выдающийся педагог, неутомимый общественный деятель. Наконец, и это едва ли не самое главное, она искренний и бескорыстный друг людей, замечательный человек, сделавший в своей жизни столько доброго, сколько не сделал ни один из нас. И если бы меня спросили: какой же юбилей мы отмечаем, то я бы сказал, что это юбилей не научной, педагогической и общественной деятельности, а шестидесятилетний юбилей беззаветного служения науке, родине и человечеству» [2, с. 9].

Но существовала еще одна сфера деятельности, еще одна область научного знания, очень важная для В.А.Варсанофьевой; область, в которой она сделала многое и которая несмотря на это лишь кратко и мимоходом упоминается в посвященных ей биографических работах (если вообще упоминается). Это история науки. Занятия историей научного знания занимали существенное место в творчестве В.А.Варсанофьевой. Она – автор целого ряда крупных исследований по истории развития геологии в императорской России (начиная с 70-х гг. XIX в.) и в СССР (в первой половине XX в.); работ по истории естественнонаучного образования в нашей стране, а также многих биографий ученых – геологов, палеонтологов и др. Изучение истории науки не являлось для В.А.Варсанофьевой чем-то случайным, поверхностным или вызванным житейскими обстоятельствами. Это был глубокий и искренний интерес. В письме своему гимназическому учителю истории Степану Дмитриевичу Яхонтову 31 января 1942 г. она писала: «… интерес к истории нашей науки и культуры я получила еще в прошлом, от Вас, слушая Ваши лекции, Ваши прекрасные беседы с нами. Я всегда буду Вам глубоко благодарна за то, что Вы дали мне в VIII классе. Интерес к истории я получила еще в детстве, от занятий с мамой, очень ее любившей. Под Вашим руководством этот интерес окреп, и хотя я отдала свою жизнь другой науке, я сохранила интерес к историческим исследованиям и меня захватывает изучение истории знаний» [3, л. 68об.].

Между тем, как уже упоминалось выше, исследователи творчества В.А.Варсанофьевой практически не обращали внимания на эту сторону ее деятельности. Например, в опубликованной в 1977 г., через год после смерти В.А.Варсанофьевой, библиографии ее работ историко-научные труды вообще не упомянуты, так же как и научно-популярные книги, многократно переиздававшиеся и пользовавшиеся большим успехом у читателей. Из историко-биографических работ здесь указаны только «статьи об исследователях севера», представляющие примерно 1/3 часть от всех ее научно-биографических исследований [4]. В прекрасной книге Павла Николаевича Сухорукова «Тропою исканий», посвященной биографии В.А.Варсанофьевой, опубликованной несколькими годами ранее, к сожалению, очень небольшой по объему, также не на-

шлось места для рассказа о ее историко-научных трудах. Этот факт вызывает тем больше сожалений, что книга написана на основании личных бесед автора с Верой Александровной [5].

Хоть и косвенно, книга П.Н.Сухорукова, однако, предоставляет некоторую информацию, раскрывающую мотивы написания В.А.Варсанофьевой ее первой историко-научной монографии – биографии выдающегося отечественного геолога, академика Алексея Петровича Павлова. Книгу, посвященную А.П.Павлову, Вера Александровна написала в начале 1941 г. и работала над подготовкой ее издания в первые месяцы войны. Она была издана в Москве, Московским обществом испытателей природы в конце 1941 г. [6]. Книга получила высокие отзывы современников, в том числе В.А.Обручева, В.И.Вернадского. А.Л.Яншин писал о ней с большим уважением: «Ее перу принадлежит замечательная монография об Алексее Петровиче Павлове и его роли в развитии геологии. Это не только хорошая научная биография ее учителя. Это широкое полотно научной геологической жизни Москвы на протяжении нескольких интереснейших десятилетий. Книга написана так живо, красочно и увлекательно и в то же время с таким полным использованием всей возможной документации, что может считаться классическим образцом работ в области истории науки» [2, с. 10].

В.А.Варсанофьева получила специальное разрешение посещать лекции А.П.Павлова в Московском университете еще во время своего обучения на Московских Высших женских курсах. Она считала А.П.Павлова своим учителем и относилась к нему с большим уважением. Объясняя мотивы своей работы над его биографией, она писала: «Я писала эту книгу с совсем особенным чувством и с большим желанием передать в ней действительный образ Алексея Петровича, как человека, педагога и ученого. Он сыграл большую роль в моей жизни и с ним связаны для меня самые светлые и радостные воспоминания первого юношеского увлечения наукой. В этой книге хотелось передать то светлое и хорошее, что неразрывно связано для меня с образом Алексея Петровича, хотелось написать ее как выражение моей глубокой благодарности за все хорошее, что он мне дал» [7, л. 1–1об.]. Сведения П.Н.Сухорукова позволяют дополнить и раскрыть это высказывание. Он утверждает, что не только В.А.Варсанофьева была ученицей А.П.Павлова, но что именно благодаря его книгам она выбрала профессию геолога: «Затаив дыхание, Вера вместе с Павловым поднимается на вершину Везувия и даже опускается в кратер постоянно дымящегося вулкана… О многих увлекательных явлениях природы узнает юная читательница. …Девочка отрывается от книги, и, словно зачарованная, смотрит куда-то в неоглядную даль. Она и раньше не однажды задумывалась над тайнами Вселенной и замечала, как постепенно укреплялось, зрело в сознании решение: она станет геологом, она будет изучать Землю и Вселенную. Это решение Веры укрепляется окончательно после знакомства с книгой А.П.Павлова "Морское дно"» [5, с. 7–8].

Как мы видим, написание научной биографии А.П.Павлова было вызвано глубоко личными причинами. Второе издание этой работы, с некоторыми исправлениями, вышло через несколько лет после войны, в 1947 г. [8]. Успех первой крупной историко-научной работы поощрил Веру Александровну к продолжению деятельности в этом направлении. Ее письма 1942 г. полны планов и замыслов различных историко-научных исследований. Не все эти планы В.А.Варсанофьева смогла воплотить в жизнь. Тем не менее она создала целый ряд блестящих очерков не только о Павлове, но и о более чем тридцати различных ученых. Ее книга, посвященная истории старейшего российского естественнонаучного общества – Московского общества испытателей при-

роды [9] – является классической и хорошо известна каждому историку науки. К сожалению, следует отметить, что ее исследования по истории отечественной геологии, по разным причинам, гораздо менее известны, хотя безусловно этого заслуживают.

Источники и литература

1. *Варсанофьева В.А.* Curriculum vitae. [Не ранее 1917 г.] // РГАЭ. Ф. 3. Оп. 1. Д. 461. Л. 1–1об.

2. *Яншин А.Л.* Вера Александровна Варсанофьева // Бюллетень Московского общества испытателей природы. 1970. Т. 75. Отдел геологический. Т. 45. Вып. 4. С. 9–15.

3. Письмо В.А.Варсанофьевой С.Д.Яхонтову. 31 января 1942 г. // РГАЭ. Ф. 3. Оп. 1. Д. 177. Л. 68–68об.

4. Вера Александровна Варсанофьева. 1890–1976: Указатель литературы. Сыктывкар, 1977. (Деятели науки и культуры. Вып. 5).

5. *Сухоруков П.Н.* Тропою исканий. Сыктывкар, 1964.

6. *Варсанофьева В.А.* Алексей Петрович Павлов и его роль в развитии геологии. М., 1941.

7. Письмо В.А.Варсанофьевой Е.С.Бобровской-Обручевой. 31 марта 1942 г. // Архив РАН. Ф. 642. Оп. 2. Д. 357. Л. 1–1об.

8. *Варсанофьева В.А.* Алексей Петрович Павлов и его роль в развитии геологии / 2-е изд., испр. и доп. М., 1947.

9. *Варсанофьева В.А.* Московское общество испытателей природы и его значение в развитии отечественной науки. М., 1955.

История науки и искусства как единый предмет дидактического освоения

Ю.С.Воронков

В науке (и как социальном институте, и как когнитивной системе) давно существует и практически не решается проблема дисциплинарной разобщенности, на которую уже не один десяток лет накладывается другая, еще более острая проблема разобщенности науки и общества. Корни этих проблем во многом лежат в образовании. Признание этого положения выдвигает на передний план и в научном, и в социальном отношении именно образование. В ситуации несопоставимо меньшей остроты об этом говорили многие наши соотечественники (Д.И.Менделеев, В.И.Вернадский, П.К.Энгельмейер и многие другие), но сегодня, без преувеличения, можно утверждать, что острота достигла уровня выживания, уровня сохранения культуры как живого целостного явления.

Существуют реальные и весьма веские основания говорить об особой роли и значении преподавания истории науки и техники в современных условиях. История науки и техники (общая история науки – ОИН в терминологии В.И.Вернадского и П.Таннери) – уникальная интегративная среда, дающая возможность целостного восприятия науки в различные историко-культурные периоды и понимания возможности существования этой целостности только в контексте культуры, как одной из форм ее проявления. Мы могли бы выделить, в самом общем виде, упомянутые выше основания:

© Ю.С.Воронков

- социальные;
- общенаучные (конкретная детализация достигается путем анализа современной ситуации «конца науки»);
- педагогические (детализация также достигается через анализ ситуации «кризиса современного образования»);
- историко-научные (соотношение общей, дисциплинарной и специальной истории науки, движение их всех к «культурной истории науки»).

Постановка более конкретной проблемы взаимосвязи науки и искусства в их историческом развитии может быть мотивирована, по крайней мере, несколькими обстоятельствами:

Пониманием науки, каким оно сформировалось еще усилиями В.И.Вернадского и П.Таннери – как целостной социо-когнитивной системы в контексте культуры. При этом возникает необходимость различения науки от других социо-когнитивных систем подобного типа (искусства, религии, философии…). Определение демаркации сопряжено с необходимостью учета дополнительных обстоятельств. Так, эта граница достаточно широка и для отдельных историко-культурных периодов, вероятно, может рассматриваться как самостоятельный предмет исследования.

Признание синкретичности культуры, особенно на ранних этапах ее развития, привлекает особое внимание к первым проявлениям самостоятельности науки, тем более при имеющихся различных точках зрения на само ее начало.

Наука и искусство (в продолжение мысли В.И.Вернадского), так или иначе, – важнейшие формы и способы познания (их общие объекты: внешний мир; внутренний мир; взаимосвязь миров). При этом различие предметов, методов, представления результатов – вторично. Особенно перспективны в этом отношении совпадения, различия и формы представлений о пространстве и времени (в частности, «проблема золотого сечения»).

Не такое уж редкое в истории взаимопроникновение методов науки и искусства (моделирования, фото, кино и т.д., не говоря уже о том, что все без исключения виды искусства имеют визави – свои искусствоведческие науки). Например, представляется чрезвычайно перспективной тема «совместного» исследования «цвет в искусстве и науке».

Личностный аспект – также не очень редкое сочетание способностей художника и исследователя в одном человеке (весьма перспективна тема «право-лево-полушарности» в истории науки и искусства).

Методическим приемом, позволяющим достаточно аргументированно и непротиворечиво объяснять различные сюжеты из бесчисленного множества возможных интерпретаций связи науки и искусства, на наш взгляд, является обоснование концепции картины мира как вполне определенной «сборочной площадки». При отсутствии фактических ошибок самые различные подходы имеют право на существование. И, если мы не настаиваем на единственно верном толковании (что означало бы заучивание некоей абстрактной модели), то дидактическая задача состоит в формировании у тех, кто учится, способностей (компетенций) в построении именно своей, но логически обоснованной картины. (Картина (карта) – картина мира – научная картина мира – естественнонаучная картина мира – физическая картина мира – …; картина макро – мезо – микромира и т.д.).

При этом следует еще раз заметить, что «компетентностное» обучение ориентировано не на усвоение «законов» самих по себе («знаниевый подход»), а на умение оптимально их использовать в конкретной проблемной ситуации («компетентностный под-

ход»). В ситуации широкого использования новых информационных технологий (оцифровка – «цифра» заставляет вспомнить старую максиму – «все есть число») открывается возможность неограниченного конструирования с целью поиска и закрепления индивидуализированной картины мира.

Современные взгляды на теорию, методы и результаты познавательных процессов в определенной мере приводят к пересмотру концепции нарративной истории, «отодвигая» текст как абсолют (и как источник, и как результат) и отдавая предпочтение процессуальности (технологии), которая изначально индивидуальна.

В соответствии с этими взглядами особенно актуальной становится задача создания и развития цифровой образовательной среды, которая, в отличие от книги как текста, ориентирована на другую когнитивную культуру. Книга – конечный продукт, реализованная исследовательская стратегия из множества возможных, среда – сама возможность для многих индивидуальных реализаций.

Родословная В.Ф.Лугинина (XVIII–XIX века)

Е.А.Зайцева, Г.И.Любина

Прежние биографы В.Ф.Лугинина опускали его родословную. Между тем у нашего известного ученого-термохимика были основания гордиться своими предками. Он принадлежал к славному роду купцов, металлопромышленников, лесозаводчиков. Эволюция рода на протяжении двух столетий представляет собой поучительную историю продвижения по социальной лестнице, демонстрацию незаурядных организаторских способностей в управлении личным хозяйством и производством. Это история служения общественной пользе, далеко выходящей за рамки простого меценатства, восхождения к высотам образованности и учености.

Были у Лугининых тупиковые ответвления, сама жизнь отбраковывала недееспособных, отягченных пороками представителей рода, в лучшем случае они обеспечивали физическое его продолжение. Восходящую линию развития определили наиболее сильные пассионарные личности, каких-нибудь 6 человек на протяжении двух столетий.

Основы экономического процветания и известности рода заложили в XVIII в. первые три поколения Лугининых. Петровские реформы в начале века вызвали к жизни энергичных, предприимчивых людей. Честолюбивые, смелые, наделенные недюжинной энергией, первые Лугинины охотно приняли вызов времени.

Основатель рода **Иван Корнилович** (1700–1765), происходил из тульских посадских людей. Он вел широкую торговлю с обеими столицами, с прилежащими странами Востока: с Ираном, Средней Азией, Китаем. В середине века он построил в селе Алешино близ Тулы парусно-полотняный завод и связал себя с государственными поставками.

Его сын, **Ларион Иванович** (1721(24)–1788), в 1770-е годы следом за земляками Демидовыми и богатыми тульскими мануфактуристами Баташовыми, Мосоловыми (с ними Лугинины породнились еще раньше), Ливенцовыми двинулся на Урал для освоения тамошних железорудных богатств. Ларион Иванович приобрел в 1769 г. два металлургических завода: Златоустовский и Троицко-Саткинский и наладил на них успешное производство [1]. Ни крестьянская война под предводительством Е.Пугачева (1773–1775), ни природная стихия (1776), полностью разрушившие заводы, не смогли остано-

© Е.А.Зайцева, Г.И.Любина

вить поступательной энергии этого человека, уже в 1776 г. с помощью государственной субсидии предприятия были восстановлены и начали вновь работать. Чуть позже, в 1776–1777 г. на приобретенном загодя участке Л.И.Лугинин построил Миасский медеплавильный завод, снабжавший своей продукцией внутренний и внешний рынки.

Ларион Иванович мыслил себя как государственный человек, готовый послужить на пользу Отечеству. Его хорошо знали в столичных приказах и не раз обращались за помощью, когда решались дела экономической политики России. Он был членом комиссии по установлению внутренних и внешних торговых пошлин России (1755), комиссии по торговле (1760), участвовал в обсуждении русско-английского торгового договора, занимался выработкой устава русского купечества, в частности, закона о банкротстве (1760–1762) и др.

Он был, несомненно, образованным человеком. Как он постиг основы книжной премудрости, неизвестно. Мысли свои он выражал красноречиво и с большим чувством собственного достоинства. Вот несколько строк из его обращения в Берг-коллегию: «Таковым почти целого века трудолюбием и доброю со стороны дома нашего верою учинили мы дом свой вне и внутри государства знаменитым» [2].

Л.И.Лугинин сделал первые шаги для преодоления сословных барьеров. Одну дочь он выдал замуж за ровню, представителя московских купцов Гусятниковых, проделавших тот же путь, что и Лугинины. Вторая стала женой генерала Ахматова из старинного дворянского рода. Сына Максима он определил в армию, первый офицерский чин сулил ему потомственное дворянство.

Со времени **Максима Ларионовича** род Лугининых был записан в родословную книгу тульского дворянства, а с 1845 г. они стали еще и московскими дворянами. Максим закончил военную службу довольно рано в чине майора гвардии-пехотной артиллерии, что дает возможность предполагать наличие у него военного образования. Он продолжил предпринимательскую деятельность отца, приобретя Артинский молотобойный (1781) и Кусинский доменный и молотобойный заводы (1797). Он округлил земельные владения семьи, прибавив к тульским костромские земли, около 240 тыс. десятин, которые приобрел в 1789 г. у князя Н.В.Репнина [3].

Наследники Максима, братья **Иван** (1770 – после 1860) и **Николай** (1782?–1813), дед В.Ф.Лугинина, стали обладателями 5 металлургических заводов, земельных латифундий и состояния в 2,5 млн. руб.* Оба были артиллерийскими капитанами. С ними завершилась деятельность Лугининых–металлозаводчиков. Уже в конце XVIII в. Златоустовский завод отошел в казну в счет уплаты карточных долгов Ивана Лугинина. Он кончил свой век нищим, на нем бесславно пресеклась эта линия рода.

Его продолжил младший брат **Николай Максимович**. Судьба его несчастна. Он не выдержал двойного удара, когда от него ушла жена с последним сыном, младенцем Федором (отец В.Ф.Лугинина), и вскоре погиб семилетний сын Илларион. Николай Лугинин стал игрушкой в руках прожженного негодяя, француза Фрие. Тот увлек его в 1807 г. во Францию под предлогом дать детям подобающее образование. Вместо Парижа все семейство оказалось в маленьком городке Монбеляре, на родине Фрие, где Николай Лугинин скончался в полной изоляции. Несчастные дети (Александр и Александра) просто чудом вырвались из рук ненавистного Фрие и только в 1815 г. вернулись в Россию [4].

---

* Третий брат Илларион трагически погиб в молодые годы, его сбросила необъезженная лошадь.

В 1823 г. произошел раздел имущества между наследниками Н.М.Лугинина. Старший сын **Александр** (1802–1827) получил тульские владения, младший Федор (1804–1884) – костромские земли. Старший брат оказался заядлым картежником и успел наделать массу долгов, за которые пришлось расплачиваться младшему. Его сын Федор (1825–1885) унаследовал пороки отца, с ним угасла тульская ветвь рода, ничем достойным о себе не заявив.

Федор Николаевич Лугинин, отец Владимира Федоровича, был замечательной личностью. Он воспитывался в семье приемного отца полковника В.А.Дудина. В 18 лет он закончил Муравьевское училище колонновожатых, готовившее военных топографов и так называемых «свитских» (сотрудников Генерального штаба). Участвовал в русско-турецкой войне (1828–1829) и подавлении польского восстания (1831), где показал себя храбрым боевым офицером. Его храбрость была отмечена полным комплектом ордена св. Анны (все четыре степени). В 1834 г. в чине подполковника Ф.Н. вышел в отставку, а годом раньше женился на московской красавице Варваре Петровне Полуденской, дочери сенатора П.С.Полуденского.

Семья поселилась в Москве. У супругов Лугининых родилось три сына и дочь Мария, первенцем был Владимир (1834 г.) Вместе со старшими сыновьями Лугинины в конце 1830-х гг. полные три года провели в поездках по странам Западной Европы. В одно из заграничных путешествий в 1846 г. родители поссорились и навсегда разошлись. Первенцу Володе было тогда 12 лет. Федор Николаевич сам воспитывал детей. Он много способствовал формированию личности сыновей – попытался привить им широкие умственные интересы, позаботился о достойном образовании, выпестовал деятельный характер, сострадательный к участи обездоленных людей, направил молодую энергию в русло позитивной работы.

Федор Николаевич был видным общественным деятелем. Он с готовностью принял крестьянскую реформу 1861 г., хотя лично ему она сулила большие невыгоды. Он состоял членом подготовительной комиссии от Костромской губернии по проведению реформы, занимавшейся приложением «Положения» о крестьянской реформе к местным условиям. Основной его заботой было, чтобы реформа прошла без кровопролития, без конфликтов между крестьянами и помещиками. В своих имениях ему удалось это сделать. Зиму–весну 1862 г. в них работала группа землемеров, занимавшаяся выделением крестьянских наделов и составлением уставных грамот, раздел земли между помещиком и крестьянами прошел без эксцессов [5]. В качестве гласного Ветлужского земского собрания и влиятельного собственника Ф.Н. позаботился об оздоровлении атмосферы ветлужского земства, избавив город от произвола бывшего губернатора, вора и взяточника. Он сумел консолидировать вокруг себя здоровые силы общества, прогрессивных помещиков и местную интеллигенцию, близко сотрудничал с видными земскими деятелями Н.П.Колюпановым и П.А.Шахровым.

Свое пребывание в имениях Ветлужского края Ф.Н.Лугинин отметил основанием школ и больниц для крестьян, которые взял на свое содержание. В 1823 г. была открыта школа в селе Рождественском, в 1861 г. народная школа для мальчиков в Николо-Шанге. Первая больница была создана в 1830 г. в Рождественском, в 1874 г. при поддержке земства была организована больница в Николо-Шанге. Эту эстафету от отца принял Владимир Федорович. Он заботился о расширении деятельности школ и больниц, об улучшении условий их содержания. В 1902 г. он подарил сельские школу и больницу в Рождественском земству, передав ему во владение строения, землю и капитал на их содержание [6]. В начале 1870-х гг. Лугинины организовали в своем имении

мастерские для безвозмездного обучения крестьян токарному ремеслу. Они снабжали выпускников необходимыми инструментами, вскоре близ имения выросла целая сеть таких мастерских [7]. Целью благотворительных инициатив Лугининых было расширить умственный кругозор крестьян, разбудить в них инициативу, привить навыки передового хозяйствования. Благотворительные действия Лугининых всегда носили продуманный и взвешенный характер. Они обставляли свои пожертвования такими условиями, чтобы они действительно достигали задуманной цели и работали наилучшим образом. В этом сказывалась деловая хватка предков, купцов и предпринимателей.

Предпринимательскую жилку в ведении хозяйства проявил и Федор Николаевич. Получив свои имения в Ветлужском уезде обремененными непомерными долгами брата, он путем кропотливых усилий выкупил их из опеки и сделал образцовыми. Ф.Н. организовал свое лесное хозяйство согласно передовым научным приемам лесоводства того времени. Была составлена топографическая карта земель, выборочная рубка леса и его возобновление проводились здесь по плану, деревья рубили с интервалом не менее чем в 60 лет. Благодаря этому удалось сохранить ценный строевой лес. Все земли были разбиты на «лесные дачи» для охраны леса от пожаров и потравы местными крестьянами [8]. Эти начинания отца позднее развил Владимир Федорович, создав в имении образцовую молочную ферму, применяя правильное травосеяние и выращивание льна с использованием элитных семян, апробируя новую технологию мочки льна и использование новых сельскохозяйственных орудий. Хозяйство Лугининых стало поучительным примером не только для местных крестьян, сюда приезжали набираться опыта со всей России.

Видным деятелем земского движения был младший брат В.Ф. **Святослав** (1837–1866). Выпускник Михайловской артиллерийской академии, поручик лейб-гвардии кирасирского полка, он занялся после выхода в отставку в 1861 г. делами устройства кооперативного товарищества и подготовки крестьянской реформы в Ветлужском крае. Он выступил мировым посредником между помещиками и крестьянами и позаботился о том, чтобы при размежевании земли интересы крестьян не были ущемлены. Он был гласным и председателем Ветлужского уездного собрания. С 1862 по 1866 г. он был предводителем ветлужского дворянства. В числе его инициатив можно назвать строительство прогимназии в Костроме, создание нескольких волостных школ в Ветлужском крае, склада для хранения народных книжек в своем имении, подготовку топографической карты Ветлужского уезда, основание в Ветлуге первого в России статистического общества и многое другое.

В 1867 г. благодаря усилиям братьев Лугининых было создано первое в России ссудно-кооперативное товарищество. Цель организаторов состояла в том, чтобы обеспечить малоимущих крестьян дешевым кредитом, избавить их от кабалы ростовщиков и подрядчиков в организации мелкого лесного промысла. Святослав разработал устав товарищества, изучив предварительно опыт западноевропейской кооперации, привлек к участию в кооперативе наиболее активных и грамотных крестьян. Первоначальный капитал, 10 тыс. руб., дал Ф.Н.Лугинин, который впоследствии безвозмездно подарил эту сумму кооперативу. После неожиданной смерти Святослава весной 1866 г. от гнойного плеврита В.Ф. довел до конца его начинание, поддержал первые шаги кооператива, следил за тем, чтобы соблюдались нравственные принципы взаимопомощи и кооперация не превратилась в сугубо коммерческое предприятие, озабоченное поисками голой наживы. Смерть Святослава Лугинина расценивалась как невосполнимая потеря для всего земского движения в России [9].

Федор Николаевич в память сына завершил составление топографической карты Ветлужского уезда. Не прошло и года, как его настиг еще один удар. В 1867 г. умер от тифозной горячки младший сын **Юрий** (родился в 1841 г.)[**], во время эпидемии болезни он ухаживал за крестьянами в больнице отца. Старший **Владимир** находился в ту пору за границей. Уже с 1862 г. он состоял на заметке у тайной полиции из-за частых встреч с «лондонскими старичками» А.И.Герценом, Н.П.Огаревым, М.А.Бакуниным, из-за участия в создании кружка радикальной студенческой молодежи в Гейдельберге, так называемой Гейдельбергской читальни, и знакомств с польскими эмигрантами. Федор Николаевич проявил чудеса изобретательности и настойчивости, чтобы ускорить возвращение сына на родину и облегчить возможные кары. С помощью влиятельных родственников это ему удалось, и поздней осенью 1867 г. Владимир Лугинин вернулся в Россию на довольно мягких условиях. Но отцу этого было мало, он приложил немало усилий, чтобы полностью восстановить Владимира в гражданских правах. Он этого добился, и в 1869 г. с В.Ф.Лугинина был снят тайный надзор полиции. Гражданская реабилитация сняла препоны для легальной общественной деятельности В.Ф.Лугинина в земстве. Его жизнь совпала с периодом расцвета земского движения в России, в его работе нашли продолжение и развились в полной мере начинания брата и отца. Щедрыми пожертвованиями, личным участием в работе земства в качестве гласного, мирового судьи, попечителя уездных школ он много содействовал процветанию Ветлужского края. Но это уже история самого В.Ф.Лугинина.

Литература

1. *Юркин Ю.Н.* Демидовы в Туле. Из истории становления и развития промышленной династии. М.; Тула, 1998. С. 238; *Дичковский С.В.* Предприниматели Мосоловы (XVIII – первая половина XIX века) // Тульский металл: четыре столетия истории. М.; Тула: Рарус, 1995. С. 47–50; *Беляева О.Л., Колотилова Н.И.* Лугинины и Троицко-Саткинский завод // Тульский металл… С. 50–52.

2. Цит. по кн.: *Павленко Н.И.* История металлургии в России XVIII в. М., 1962. С. 259.

3. РГИА. Ф. 895 (Н.А.Безака). Оп. 2. № 317. Л. 2об.

4. Там же. Л. 5.

5. РГИА. Ф. 895. Оп. 2. № 231. Л. 3, 9, 57.

6. Сборник постановлений Ветлужского земского собрания. Очередная сессия 1902 г. Ветлуга, 1903. С. 115.

7. Ветлужская сторона: Историко-краеведческий сборник. Кострома, 1995. С. 32.

8. ГАКО (Гос. архив Костромской обл.). Ф. 161. Оп. 1. Д. 167. Л. 389об., 410.

9. См.: Русский биографический словарь под ред. А.А.Половцова. СПб., 1914. Т. 10. С. 710–711.

[**] Окончил Николаевское училище гвардейских юнкеров. В 1863 г. в составе Финляндского полка принимал участие в подавлении польского восстания на территории Литвы. Вышел в отставку в 1866 г. (РГИА. Ф. 895. Оп. 2. Д. 66. Л. 4об.–5об.).

«Тюремные тетради» Л.А.Зильбера

Ф.Л.Киселев, Е.С.Левина

Лев Александрович Зильбер (1894–1966), микробиолог, создатель научной школы медицинских вирусологов, известен фундаментальными исследованиями в области инфекционной вирусологии (открытие вируса и переносчика «таежной болезни» – клещевого энцефалита), вирусологии и иммунологии рака (открытие вирусогенетической природы рака). Биография ученого представляет собой яркую, местами трагическую и почти детективную, главу истории отечественной науки. Случилось так, что идеи и первые эксперименты, положенные в основу наиболее значительного из открытий автора, были обдуманы и выполнены им в 1942–1944 годах в условиях тюремного заключения. Не повторяя последовательного изложения событий истинно героической жизни ученого [1], напомним только, что в период 1935–1944 гг. он пережил три ареста по ложным обвинениям.

Первый, в 1935 г., был самым коротким из выпавших на его долю: Зильбера, начальника группы медиков, ликвидировавших эпидемию чумы в Гадруте, по инициативе Бакинского отдела НКВД Азербайджана обвинили в распространении инфекции и арестовали. Однако из Москвы не поступило одобрения местной инициативы, и через 3 месяца он был освобожден. Второй арест, в 1937 г., вскоре после триумфального возвращения из дальневосточной экспедиции, где, под его руководством, был найден возбудитель энцефалита (неизвестный ранее вирус) и определен переносчик инфекции (иксодовый клещ), был, можно думать, самым тяжелым: жестокое следствие, заключение в Лефортово, Суханово, Бутырской тюрьмах в Москве. На этот раз Зильбер осужден за «сокрытие» якобы японского происхождения вируса энцефалита и шпионаж на Дальнем Востоке. В борьбе за его освобождение объединились, помимо его коллег по экспедиции, Л.А.Орбели и Н.Ф.Гамалея, Н.Н.Бурденко и В.А.Энгельгардт.

Зильбера освобождают в июне 1939 г. Он возвратился к научной деятельности и, как крупнейший специалист в области вирусологии, был включен в авторитетную Комиссию по координации изучения вирусов, состав которой определяется голосованием на общем собрании АН СССР 23 июля 1940 г. [2]. В октябре 1940 г. последовал третий арест, осуждение и отправка в Печорский лагерь Дальстроя. Здесь Зильбер определен на общие работы, но, по причине нехватки вольнонаемных врачей, через некоторое время был назначен начальником лазарета, где разработал классификацию пеллагры, тяжелого заболевания, вызванного авитаминозом, и предложил лекарство. Препарат готовили из дрожжей, производство которых он наладил путем культивирования их на ягеле, чрезвычайно богатом витаминами и такими полезными экстрактивными веществами, как аминокислоты и нуклеотиды, с последующей стерилизацией продукта кипячением. Практика использования «антипеллагрина», опробованного в Печлаге и весьма актуального в условиях войны не только на севере страны, была одобрена УМСом Наркомздрава (1943 г. [3]). Автор препарата был переправлен в Москву и помещен в одно из секретных научных учреждений. Освобождение 27 марта 1944 г. было достигнуто в результате многочисленных ходатайств коллег и брата, Вениамина Каверина. Решающим из обращений стало письмо, адресованное Главнокомандующему Советской Армии И.В.Сталину от имени группы ученых медиков, среди которых был главный врач Армии генерал Н.Н.Бурденко. В этом последнем заключении Льву Александровичу

© Ф.Л.Киселев, Е.С.Левина

удалось вести записи работы, которую он проводил по собственному плану (протоколы опытов, выполненных в закрытой лаборатории; выписки из медицинских и биологических научных журналов; рукопись с изложением первого варианта вирусогенетической теории возникновения злокачественного роста тканей).

До недавнего времени не было известно, сохранились ли эти рукописи. Записи были обнаружены в семейном архиве сыном Л.А.Зильбера, Федором Львовичем Киселевым, только в конце 2009 г. Рукописи представляют собой две самодельные тетради – листы серой бумаги, сшитые суровой ниткой. Первая (большего формата) содержит выписки из литературных источников с кратким комментарием и выразительным заголовком на первой странице обложки – «Рак». Вторая (меньшего формата, обернута в вощеную бумагу) представляет связный 23-страничный текст на русском языке. Имеется титульный лист: «Л.А.Зильбер. 1942 г.».

Каково значение этих документов?

Во-первых, это свидетельство несгибаемого мужества человека, лишенного свободы, подвергнутого тяжелейшим испытаниям узника тюрем и каторжного, без преувеличения, так называемого «Исправительно-трудового лагеря» сталинского режима. Знакомство с документами о репрессиях 1930–1940-х гг., ставшими доступными в 1990-е годы, убеждает в том, что в верхушке НКВД отлично понимали, что «посаженные» ими специалисты вовсе не враги и не шпионы. Целью изоляции мыслящей части общества было, прежде всего, подавление независимости интеллигенции, подчинение «умов» задачам политического руководства страной, унижение человеческого достоинства людей, способных оказывать влияние на умы других. Об этом свидетельствует и факт перевода Зильбера из лагеря в лабораторию ведомства НКВД к подневольному труду с извращением цели его профессии ученого медика. Для СССР в условиях второй мировой войны, когда позиции воюющих сторон отвечали девизу «в войне все средства хороши» (биологическое оружие Японии и ядерное – США), случившееся с Зильбером удивительно: микробиолога, отказавшегося от участия в разработке инфекционных («боевых») штаммов бактерий в биологической части закрытой лаборатории, не отправили в лагерь. Ему позволили заниматься в химической лаборатории, в военное время, тематикой, никак не связанной с текущими задачами ведомства – выяснением природы рака.

Судя по дате на титульном листе второй тетради, разработку теории вирусного канцерогенеза автор начал еще в лагере, где, очевидно, специальной литературой он не располагал, и основывал свои заключения только на прочитанном ранее и собственных наблюдениях. Зильбер анализирует поведение в эксперименте опухолей, вызванных введением животному канцерогенных веществ (угольный деготь), и опухолей птиц заведомо вирусного происхождения (вирус саркомы птиц описан П.Роусом в 1910 г.). Поразительно точны выводы автора, приведенные на первых же двух страницах итоговой на этот период рукописи: *«Вводя привитому животному канцерогенные вещества в неактивных дозах, можно значительно повысить активность растертых опухольных эмульсий»; «обрабатывая животных неактивными дозами канцерогенных веществ, можно обнаружить на них активность фильтратов опухолей вышеуказанного типа»; «можно думать, что возбудитель опухоли –* ***малоактивный биологический агент****, который становится более активным в организме, измененном обработкой канцерогенными веществами»; «его действие сводится к тому, что клетка нормальная превращается в опухольную, что сказывается, прежде всего, в появлении у нее способности к неудержимому росту; по-видимому, изменяется наследственное вещество клетки»; «это изменение может быть наследственным, и в дальнейших генера-*

*циях клетка уже без возбудителя остается опухольной, поэтому возбудитель и не может быть обнаружен в подавляющем большинстве опухолей, его ищут тогда, когда там его уже нет»; «**вся серология опухолей должна учитывать вышеизложенные данные, на них же должно базироваться изучение иммунологии и вакцинотерапии**»* [4]. Заметим, что сам Зильбер действовал в соответствии с последним утверждением уже в 1947–1949 гг., разрабатывая вирусологию и иммунологию рака в своей лаборатории (ЦИЭМ АМН СССР). В приведенном фрагменте рукописи, созданной в тюрьме, по существу, впервые сформулировано понятие «маскированного вируса» и высказаны идеи, разрабатывавшиеся в науке начиная с 1960-х годов.

Вновь открывшиеся документы не дают информации о месте расположения тюремной лаборатории. Л.А. в тексте незаконченной им главы воспоминаний пишет, не уточняя: «На шарашке (так называли мы закрытую лабораторию, где работали) жизнь шла своим чередом. Нас было человек 80. Мы жили в двух комнатах» [1, с. 265]. Из воспоминаний можно также понять, что свидания с братом Вениамином и З.В.Ермольевой проходили в Москве, как и описанный самим узником эпизод его освобождения [1, с. 273–274]. В первом издании очерка Анатолия Шварца о Зильбере (1972 г.) упоминания о месте заключения также нет [5], но в переиздании в 2006 г. этого текста говорится о Загорске как о месте последнего заключения героя очерка «Во всех зеркалах»: *«Когда Лев Александрович Зильбер,* ***вызволенный из Загорской спецтюрьмы****, высказал в ноябре сорок четвертого года вирусную гипотезу рака, в нее верил один человек…»* [6]. Скорее всего, уточнение Шварца, в 1972 г. ограниченного в изложении истории Льва Зильбера режимом секретности, верно. С учетом сведений, полученных от старожилов города, можно полагать, что Шварц имел в виду территорию Черниговского (Гефсиманского) Скита на окраине Загорска (ранее и теперь – Сергиев Посад), где, за стеной с тремя рядами колючей проволоки поверх кирпичной кладки, в военное время и до середины 1950-х гг. была тюрьма, затем – военно-медицинское учреждение, позднее переведенное в военный городок, построенный на Ярославском шоссе вне Загорска.

Литература

1. *Киселев Л.Л., Левина Е.С.* Лев Александрович Зильбер. Жизнь в науке. М.: Наука, 2004.

2. Архив РАН. Ф. 2. Оп. 1-1941. Д. 7. Л. 45.

3. Заявка на препарат рассмотрена Бюро изобретений Госплана СССР с положительным решением уже после освобождения Зильбера 6 октября 1944 г. – см. [1, с. 248].

4. Архив семьи Зильбер–Киселевых (не обработан).

5. *Шварц А.* Прозорливцы. М.: Знание, 1972. С. 95.

6. *Шварц А.* Слово // Word. 2006. № 50. Режим доступа: http:// magazines.russ.ru. Журнал издается в Нью-Йорке более десяти лет. А.Шварц называет учреждение, в которое помещен Л.Зильбер: «Загорский тюремный институт особого назначения».

Источники по истории российско-французского сотрудничества во 2-й половине XX в. (создание системы цветного телевидения «Секам»)

А.Н.Крячко

Россия и Франция в течение XX века поддерживают довольно устойчивые дипломатические, экономические, научно-технические, культурные связи.

В начале 1960-х гг. начинается период активного взаимодействия в области науки и техники. К наиболее актуальным сферам сотрудничества в научном, технологическом и финансовом плане относятся совместные разработки в области телевидения. В Москве 22 марта 1965 г. подписано соглашение с Францией по использованию системы цветного телевидения «СЕКАМ». В марте 1966 г. в Париже начала работать Смешанная франко-советская комиссия по вопросам сотрудничества. В этом же году между СССР и Францией подписано соглашение по использованию системы «СЕКАМ-III», а 1 октября 1967 г. на советском телевидении вышла первая передача в цвете. К 1977 г. все передачи стали цветными. Был заключен и ряд соглашений о культурном, научно-техническом и экономическом сотрудничестве в кинематографии, медицине, освоении космоса, металлургии.

Однако одним из самых крупных проектов российско-французского сотрудничества стала разработка основ системы цветного телевидения. Подобные исследования проводились одновременно в нескольких странах: США, Германии, Франции, СССР, Великобритании и других. К началу 1960-х гг. более чем в 10 странах разработано и запатентовано более 30 различных систем цветного телевидения. Факт принятия советским государством советско-французского телевизионного стандарта «СЕКАМ» имел огромное политическое, экономическое и культурное значение.

В настоящее время Россия продолжает научно-техническое сотрудничество с Францией в области телевидения. Заключаются новые соглашения с французскими корпорациями и фирмами (Thomson Broadcast & Multimedia, с которой СССР сотрудничал еще в 1960-е годы), создаются совместные предприятия по производству необходимого оборудования для реализации правительственной программы модернизации передающей сети телерадиовещания на территории РФ и перевода ее на систему цифрового телевизионного вещания.

Активизация российско-французских научно-технических проектов показывает актуальность ретроспективных исследований в этой области. На данный момент большинство выявленных работ этой направленности представляют воспоминания участников, написанные без привлечения архивных источников (инженеров, технических специалистов, других сотрудников телевидения. Среди них Б.Певзнер, С.В.Новаковский, В.Б.Иванов, Г.З.Юшкявичус и другие).

Другую группу источников составляют профессионально ориентированные периодические издания. Например, журнал «Broadcasting. Телевидение и радиовещание», «Техника кино и телевидения», «625», затрагивающие различные аспекты отечественного и зарубежного телевизионного производства.

История сотрудничества в области цветного телевидения нашла отражение и в аудиовизуальных документах. Так, на сайте Национального аудиовизуального института Франции (Institut national audiovisuel. l'INA) размещены выпуски телепередач, посвященные созданию систем цветного телевидения. Общее количество опубликованных передач

© А.Н.Крячко

составляет около 100. В качестве примера можно привести следующие: «Запуск цветного телевидения» (1967), «Официальная презентация цветного телевидения» (1967) [1].

Документы французских архивов

Основная часть документов по исследуемой теме находятся в **Национальном архиве Франции** в Фонтенбло. В рамках проблематики были выявлены документы в фондах:

– Дирекции по техническому и культурному сотрудничеству. 1958–1976 гг. (Cooperation. Direction de la Cooperation Technique et Culturelle);

– Главной дирекции индустрии электроники по международному сотрудничеству. 1966–1982 гг. (Industrie. Direction Générale d'Industrie. Direction Electronique. Sous Direction Affaires Internationales);

– Премьер-министра. 1969–1985 гг.; Компании Thomson.1976–1986 гг.;

– Сотрудничества в области цветного телевидения. 1955–1977. (Industrie. Cooperation dans la domaine de la télévision en couleur).

К некоторым фондам по российско-французскому сотрудничеству получить доступ невозможно в силу того, что они находятся в «бессрочном» карантине по причине обнаружения в документах микробов.

Среди корпуса документов национального архива Франции можно выделить следующие группы:

организационные материалы круглых столов по сотрудничеству (обсуждение производства масочных кинескопов, о лабораторных исследованиях, об экономическом сотрудничестве (Videcolor и RCA);

документы смешанных французско-советских комиссий (Большой и Малой): проекты резолюций, протоколы встреч, коммюнике для прессы (улучшение качества передачи сигнала, обмен программами «в цвете», обмен опытом между специалистами, обмен информацией о совершенствовании наземных и космических линий связи);

документы по распространению совместной системы цветного телевидения в третьи страны; по проведению международных конгрессов [2];

подборки статей периодических изданий, в которых публикуются тексты соглашений между Францией и СССР по сотрудничеству в области цветного телевидения; обзоры исследований систем телевидения; собственные издания министерств Франции [3];

переписка по различным вопросам – строительство заводов, производство телеоборудования, обсуждение условий использования патентов, применяемых в совместной советско-французской системе и др.;

технические документы, обзоры, посвященные обсуждению параметров телевизионных систем;

документы по выбору системы телевидения, в которых отражены тайные и официальные переговоры с представителями, предлагающими другие системы цветного телевидения: NTSC, PAL, их модификации. В архивах обоих государств хранится множество документов, содержащих анализ исследования основных конкурирующих систем цветного телевидения.

Документы по проблеме российско-французского сотрудничества в области цветного телевидения хранят также в Архиве экономики и финансов, Архиве МИД, архиве Минобороны, в архивах предприятий («Thomson» [4]) и др.

Документы российских архивов

Историко-документальный департамент МИД. В документах архива отражено активное сотрудничество между СССР и Францией в различных областях: лесная про-

мышленность, гидрометеорология, строительство, градостроительство и архитектура, кодификация (законов, нормативных актов), химическая промышленность, космические исследования.

Документы по вопросам сотрудничества в области цветного телевидения выявлены в фонде «Референтура по Франции»: переговоры о выборе системы цветного телевидения с представителями разных стран; работа смешанной советско-французской комиссии по цветному телевидению; договоренности о линии поведения на заседаниях международных комиссий по выбору систем цветного ТВ; создание опытных промышленных образцов телевизионной техники; проведение экспериментальных передач; заключение контрактов на закупку; переговоры внешнеторговых объединений; финансы; сравнение технических параметров различных систем телевидения и ТВ-оборудования.

В фонде «Сотрудничество между СССР и Францией в области цветного телевидения» содержатся документы о созыве международных коллоквиумов; биографические справки на представителей французской стороны; обзоры статей зарубежных СМИ; технические вопросы; о распространении системы в третьи страны; о сотрудничестве в области радиоэлектроники и вычислительной техники.

Государственный архив Российской Федерации (ГАРФ) содержит значительный объем документов по исследуемому вопросу. Прежде всего, это фонд Комитета по культурным связям с зарубежными странами при Совете Министров СССР (1957–1967 гг.) и фонд Государственного комитета СССР по телевидению и радиовещанию (Гостелерадио СССР) (1933–1991 гг.). Сохранившиеся документальные материалы отражают сотрудничество по следующим направлениям: организация и проведение репортажей с международных конференций, выставок, ярмарок, спортивных соревнований.

Выделяются следующие группы документов:

– информационно-справочные (переписка, справка (экономического характера), отчеты, записи бесед);

– организационные (уставы и информационные материалы);

– соглашения, договоры.

Российский государственный архив экономики (РГАЭ). В фонде РГАЭ выявлено наибольшее количество документов, посвященных истории российско-французского сотрудничества в области цветного телевидения. Это фонд Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР (1955–1991 гг.) и Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике (ГКНТ) (1965–1975 гг.). Среди документов фондов можно выделить следующие группы:

– отчеты по научно-техническому сотрудничеству с зарубежными странами; материалы по вопросам зарубежной техники и торгово-промышленным выставкам;

– записи бесед с представителями иностранных фирм и организаций, материалы с международных выставок, об организации и проведении командировок советских специалистов за рубежом;

– протоколы сессии советско-французской рабочей группы; материалы о научно-техническом сотрудничестве между СССР, Англией, Францией и США в области цветного телевидения (отчеты, записи бесед, программы);

– переписка с Советом Министров, ЦК КПСС, Госкомитетом СССР о внедрении новой техники и обмене опытом; материалы экспертизы телецентра.

Таким образом, источниковая база по истории российско-французского сотрудничества довольно обширна, представлена как в отечественных архивах, так и за рубе-

жом. Дискуссии об обоснованности выбора системы цветного телевидения ведутся до сих пор, базируются они на воспоминаниях очевидцев, на обсуждении технических вопросов, на экономической заинтересованности сторон. Но именно проведение исследования по документальным источникам может ответить на главные вопросы.

Изучение российско-французского сотрудничества актуально, так как система «СЕКАМ» не только успешно используется сейчас, но и, по прогнозам специалистов, будет использоваться еще не менее 10–15 лет. Это связано и с тем, что для приема цифрового телевидения (окончательный переход на которое произойдет в 2015 г.) решено использовать кодеры SECAM, которые обеспечивают прием цифровых сигналов отечественными телевизорами.

Литература

1. INA (France). Свободный режим доступа: http://ina.fr. Office national de radiodiffusion télévision française «Démarrage de la télévision couleur». JT 20H – 01.10.1967. 02min44s.; «Présentation officielle de la télévision couleur». 01.10.1967. 09min07s.

2. Archives nationals de France. F. 19771409. 1955–1977. Протокол встречи в Москве г. Фарно и г. Пежо с советской стороной. 31.03.1970.

3. Archives nationals de France. F. 19771409. 1955–1977. Top Russians put at fault for accident. (By Hedrick Smith)/ International Herald tribune, April 3, 1972; Accord entre le Gouvernement de la Republique française de l'Union des Republiques socialistes sovetiques sur la cooperation dans le domaine de la television en couleurs. (Journal officiel de la Republique française. 7 Juillet 1965). (Ф. 19771409, 1955–1977); Developpement de la télévision en couleurs. «Izvestia», 9 aout, 1968;

4. Компания «Томсон – ЦСФ» (Compagnie Général de Télégraphie sans Fil ; CSF), сейчас это компания «Thomson Broadcast & Multimedia» и «Тэйлс» (Le groupe français «Thales»).

Воспоминания историков науки как исторический источник (антропологический аспект)

М.В.Мокрова, В.В.Гулавская

Воспоминания, как разновидность исторического документа, занимают особое место в общем корпусе исторических источников. Воспоминания историков науки могут быть представлены в различной форме: дневники, биографии, автобиографии, мемуары, биографические интервью и пр.

Дневники – это совокупность фрагментарных записей, в большинстве случаев, датированных. В них могут содержаться описания происходящих событий, встреч, впечатлений, размышлений автора и пр. [1].

Биография/автобиография – описание жизни человека, которое бывает кратким или обширным. Зачастую краткие биографические данные содержатся в некрологах историков науки, юбилейных статьях. Автобиографическое повествование можно найти в личных делах историков науки, в делопроизводственных документах и т.д. [2].

Мемуары по форме фиксации могут быть как письменными, так и устными, записанными на звуковой носитель. Среди опубликованных текстов мемуарного характера

© М.В.Мокрова, В.В.Гулавская

можно назвать воспоминания Ю.И.Соловьева, Л.С.Поллака, Б.Г.Кузнецова, Н.А.Фигуровского и др. [3].

Интервью с историками науки создаются по инициативе интервьюеров и проходят по определенному, заранее подготовленному тематическому вопроснику. Метод создания такого рода источников носит название «Устная история» [4].

Воспоминания историков науки содержат информацию, позволяющую персонифицировать историю истории науки, раскрыть условия формирования отдельных представителей историко-научного сообщества, проследить, под чьим влиянием складывался их профессиональный интерес к будущей специальности.

Воспоминания историков науки – ценнейший исторический источник, обладающий значительным информационным потенциалом. Коллекции устно-исторических записей, собираемые сотрудниками Информационно-аналитического центра «Архив науки и техники» ИИЕТ РАН с середины 1990-х гг., включают в себя большое количество интервью с ветеранами отечественной истории науки. Главным образом, это – сотрудники Института истории естествознания и техники РАН [5].

Из текстов интервью следует, что респонденты воспитывались в светских семьях. Пробуждение интереса к истории науки каждый из них объясняет по-разному. Подавляющее большинство собеседников пришли в Институт, поступив в аспирантуру. Причем, в 1950-е гг., когда Институт истории естествознания только начал свою деятельность, многие будущие сотрудники узнавали о его существовании случайно, благодаря публикуемым в газетах объявлениям о наборе на работу и в аспирантуру или листая телефонный справочник. Не менее распространенный путь – поступление в аспирантуру Института по рекомендации старших коллег, уже работавших в ИИЕ/ИИЕТ. В подобных случаях выбор места учебы нельзя назвать полностью осознанным, так как респонденты, по их собственным признаниям, плохо представляли, в какую именно организацию они идут.

Другая часть респондентов рассказала, что пришла в Институт, напротив, целенаправленно, под влиянием длительного общения, сотрудничества с уже сложившимися историками науки. Они оказались в ИИЕТ в зрелом с профессиональной точки зрения возрасте, имея за плечами богатый практический опыт. Их интерес к истории науки формировался постепенно и, как следствие, возникло закономерное решение прийти на работу в ИИЕТ.

Еще один путь – знакомство с Институтом через выпускаемые под его грифом монографии, которые будущие историки науки, учась в аспирантурах других учреждений, покупали для работы над темой своей диссертации.

На некоторых наших коллег прямое или опосредованное влияние оказали, по их словам, родители. Так, герой одного из интервью рассказал, как еще в детстве узнал от матери, что его отец мечтал закончить Промакадемию, но не успел, так как был призван на фронт и погиб. Мать дала сыну наказ выучиться и обязательно поступить в НИИ Академии наук. Неоднократно жизнь сталкивала его с ИИЕТ и в конце концов он остался в этом институте. Ряд интервьюируемых утверждали, что в их выборе места работы большую роль сыграл случай. Один из них, выполняя материнский назаз «учиться», по собственному признанию, в поисках знаний «случайно» посетил семинар по истории математики в МГУ; семинар вел тогдашний сотрудник ИИЕТ А.П.Юшкевич, который и предложил ему поступить в аспирантуру. Другой собеседник рассказал, как, по его словам, «случайно забрел» в какой-то дворик и, увидев табличку с названием Института, из любопытства зашел внутрь, открыл дверь отдела кадров, где разговорился с сотрудниками и решил здесь работать.

Во второй половине 1980-х гг. ряд новых сотрудников появляются в ИИЕТ после увольнения по возрасту с военной службы.

В апреле 2008 г. в рамках Круглого стола «Я пришел в ИИЕТ, и мои первые впечатления», проведенного в ИИЕТ РАН, было записано 40 интервью с ветеранами Института [6]. Все респонденты впервые пришли в ИИЕТ в разное время и застали в Институте разных выдающихся деятелей истории науки. Тем не менее, чаще всего в воспоминаниях фигурировали: историк биологии, директор Института в 1974–1986 гг., член-корреспондент АН СССР С.Р.Микулинский – его вспоминали 15 человек; философ науки, директор Института в 1962–1974 гг., академик РАН СССР Б.М.Кедров – 11 человек; историк математики А.П.Юшкевич – 9; историк техники С.В.Шухардин – 7; историк биологии Л.Я.Бляхер – 6; историк знаний – культуролог В.П.Зубов, историк биологии С.Л.Соболь, историк физики Б.Г.Кузнецов – по 4 человека и т.д.

Несомненно, таким неоднозначным документальным свидетельствам, как устно-исторические интервью, требуется более глубокий анализ с подробным рассмотрением контекста сказанного. Изучение репрезентативного массива мемуарных источников – воспоминаний историков науки – позволит не только проследить, как в большинстве случаев у человека формируется профессиональный интерес к истории науки, как и под чьим влиянием происходит процесс рождения новых идей. Во время интервью респонденты рассказывают о своих впечатлениях от работы и общения с коллегами – историками науки. Таким образом формируются живые образы выдающихся деятелей истории науки, уточняются их психологические портреты. И субъективность восприятия в этом случае является несомненным достоинством данного вида источника.

Литература и источники

1. Напр., см.: *Князев Г.А.* Дни великих испытаний. Дневники 1941–1945. СПб., 2009. 1220 с.

2. АРАН. Ф. 670. Оп. 2. Д. 7. Л. 1–13 об. Автобиография С.Л.Соболя. 27 января 1938 г.

3. *Кузнецов Б.Г.* Встречи. М., 1984; *Полак Л.С.* Было так: (Очерки) // Вопросы истории естествознания и техники. 1992. № 1. С 104–117; 1993. № 2. С. 101–108; 1993. № 3. С. 135–145; 1996. № 1. С. 108–129; *Соловьев Ю.И.* По страницам памяти // ВИЕТ. 1995. № 2. С. 134–153; Н.А.Фигуровский. «Я помню…»: Автобиографические записки и воспоминания. М., 2009. 604 с.; Федоров Александр Сергеевич: Материалы к биографии (*А.С.Федоров*. Воспоминания «П.Л.Капица: Каким он сохранился в моей памяти»). М., 2010. 144 с. (Серия «Российские историки науки и техники»: Вып. V) и др.

4. Устная история науки и техники в Москве: Методические материалы // *Илизаров С.С., Валькова О.А., Мокрова М.В.* История науки и техники в Москве: (Учебно-методические материалы). М., 2003. С. 197–266.

5. В том числе: интервью с Л.И.Уваровой (18.05.2002), Г.П.Матвиевской (29.11.2002), Г.М.Идлисом (3.06.2003; 17.06.2003), В.А.Крицманом (23.03.2004), М.М.Рожанской (12.12.2007; 19.12.2007), З.К.Соколовской (13.10.2009), и др.

6. См.: «Я пришел в ИИЕТ…»: Вспоминают ветераны / авторы-составители: *С.С.Илизаров*, *М.В.Мокрова*. М., 2008. 224 с.

Работа осуществлена при поддержке РГНФ, проект № 11-03-00817а и Совета по грантам Президента РФ, проект № МК-5329.2010.6.

Члены Российской академии наук – историки науки и техники

М.В.Мокрова

С момента учреждения Санкт-Петербургской академии наук в 1724 г. до 1990 г., когда прошли последние выборы членов Академии наук СССР, в Академию было избрано 1150 академиков, 2139 члена-корреспондента и 779 почетных членов. Многие из них вели свою профессиональную научную деятельность в области истории науки и техники. Причем, для некоторых история науки была основным профессиональным занятием, для других – представляла второстепенный исследовательский интерес. Среди профессиональных историков науки и техники следует назвать В.И.Вернадского, С.Р.Микулинского, Б.М.Кедрова. Значительный вклад в историю научных знаний внесли также:

- картограф, математик и астроном Х.Ф.Гольдбах (1763–1811; проф. с 1725, почет. чл. с 1742), который один из первых изучал историю создания Академии наук, составил Историческую справку о ее основании (опубликована в 1726 и 1728), а также записку «Начертание правил для составления истории Санкт-Петербургской Академии наук» (написана в 1735) о необходимости создания коллективного труда по истории Академии наук;

- исследователь русской литературы и истории П.П.Пекарский (1828–1872; адъюнкт с 1863, акад. с 1864), главнейшими работами которого стали двухтомники «Наука и литература в России при Петре Великом» (Т. 1–2, 1862) и «История Императорской Академии Наук в Петербурге» (Т. 1–2. 1870–1873);

- историк литературы, филолог М.И.Сухомлинов (1828–1901; акад. с 1872), чья 8-томная «История Российской академии» (1874–1888) прослеживает развитие филологических знаний с XVIII до начала XIX в.;

- географ, ихтиолог, биолог и историк русской географии Л.С.Берг (1876–1950; чл.-корр. с 1928, акад. с 1946), написавший такие историко-научные труды, как: «Очерк истории русской географической науки (вплоть до 1923 года)» (1929), «Открытие Камчатки и камчатские экспедиции Беринга» (1924, 3-е изд., 1946), «Очерки по истории русских географических открытий» (1946, 2-е изд., 1949), «Русские открытия в Антарктике и современный интерес к ней» (1949), «Всесоюзное географическое общество за 100 лет. 1845–1945» (1946) и др.;

- философ Б.М.Гессен (1893–1936; чл.-корр. с 1933), чей блестящий доклад «Социально-экономические корни механики Ньютона», зачитанный в 1931 г. на втором Международном конгрессе по истории науки и техники в Лондоне, стал начальной точкой нового направления в истории науки, связанного с изучением взаимного влияния друг на друга развития науки и социума (социальной истории науки);

- философ, специалист по истории науки и философским проблемам естествознания А.А.Максимов (1891–1976; чл.-корр. с 1934): с 1922 г. он преподавал философию и историю естествознания в Московском университете, с 1926 г. возглавлял кафедру философии и истории науки в университете, а в 1947 г. издал «Очерки по истории борьбы за материализм в русском естествознании», где рассматривал научную деятельность М.В.Ломоносова, Д.И.Менделеева, Н.И.Лобачевского и других ученых;

- историк экономики К.А.Пажитнов (1879–1964; чл.-корр. с 1946), написавший ряд работ по истории промышленности: «Из истории рабочих артелей на Западе и в России.

© М.В.Мокрова

От утопистов до наших дней». Пг., 1924; «Очерки по истории бакинской нефтедобывающей промышленности». М.; Л., 1940; «Очерки истории текстильной промышленности дореволюционной России. Хлопчатобумажная, льнопеньковая и шелковая промышленность». М., 1958 и др.;

- физикохимик, специалист в области кристаллографии и кристаллохимии Г.Б.Бокий (1909–2001; чл.-корр. с 1958), чьи основные труды в области истории науки – «Очерки по истории кристаллографии в России» (1946), «Русские кристаллографы» (в кн.: «Труды Института истории естествознания и техники». 1947; совм. с И.И.Шафрановским), «Академик Е.С.Федоров – основоположник современной кристаллографии» (1952) и др.;

- историк философии Б.А.Чагин (1899–1987; чл.-корр. с 1960), основные работы которого посвящены истории марксистско-ленинской философии: «Философские и социологические воззрения Ф.Меринга». М.; Л., 1934; «Борьба марксизма-ленинизма против философского ревизионизма в конце XIX – начале XX в.». Л., 1959; «Ленинский этап в развитии марксистской философии». Л., 1960; «Г.В.Плеханов и его роль в развитии марксистской философии». М.; Л., 1963; «Очерк истории социологической мысли в СССР (1917–1969)». Л., 1971 и др.

Нельзя не назвать также историка, археографа Г.Ф.Миллера (1705–1783; адъюнкт с 1725, проф. с 1730); физика, математика Г.Б.Бюльфингера (1693–1750; проф. с 1726); историка А.А.Куника (1814–1899; адъюнкт с 1844, экстраорд. акад. с 1850); химика, создателя теории строения органических веществ А.М.Бутлерова (1828–1886; акад. с 1870); географа, антрополога, этнографа, археолога, музееведа Д.Н.Ану́чина (1843–1923; орд. акад. с 1896, почет. чл. с 1898); ученого-авиатора Б.Н.Юрьева (1889–1957; акад. с 1943); философа М.Т.Иовчука (1908–1990; чл.-корр. с 1946); специалиста по политической экономии и истории экономической мысли А.И.Пашкова (1900–1988; чл.-корр. с 1953); геолога, специалиста в области истории геологических знаний А.Л.Яншина (1911–1999; акад. с 1958); специалиста в области истории советской экономики В.А.Виноградова (1921 г.р.; чл.-корр. с 1966, акад. с 1984); философа Т.И.Ойзермана (1914 г.р.; чл.-корр. с 1966, акад. с 1981); специалиста в области современных и древних иранских языков М.Н.Боголюбова (1918–2010; чл.-корр. с 1966, акад. с 1990) и др.

Историей науки на разных этапах своей профессиональной жизни занимались историк русской литературы Н.С.Тихонравов (1832–1893; акад. с 1890), исследователь русской литературы А.Н.Пыпин (1833–1904; чл.-корр. с 1891, орд. акад. с 1898), историк и философ А.С.Лаппо-Данилевский (1863–1919; акад. с 1899), индолог С.Ф.Ольденбург (1863–1934; адъюнкт с 1900, экстраорд. акад. с 1903, орд. акад. с 1908), ботаник и географ В.Л.Комаров (1869–1945; чл.-корр. с 1914, акад. с 1920), арабист И.Ю.Крачковский (1883–1951; акад. с 1921), генетик Н.И.Вавилов (1887–1943; чл.-корр. с 1923, акад. с 1929), географ и геоботаник В.Б.Сочава, политический деятель Н.И.Бухарин (1888–1938; акад. с 1928), физик С.И.Вавилов (1891–1951; чл.-корр. с 1931, акад. с 1932), экономист и статистик С.Г.Струмилин (1877–1974; акад. с 1931), востоковед В.В.Струве (1889–1965; акад. с 1935), физиолог Х.С.Коштоянц (1900–1961; чл.-корр. с 1939, акад. с 1943) и др.

Так как уставы Академии наук не предполагали вхождения в состав Академии наук по специальности «история науки и техники», все эти ученые были избраны по другим специальностям: по истории, физике, математике, минералогии, оптике, философии, языкознанию и пр. Так, Б.М.Кедров стал членом-корреспондентом по Отделению

экономических, философских и правовых наук, академиком по Отделению философии и права (философия); С.Р.Микулинский – членом-корреспондентом по Отделению философии и права (философия); Т.И.Ойзерман – членом-корреспондентом по Отделению философии и права, академиком по Отделению философии и права (философия); М.Н.Боголюбов – членом-корреспондентом и академиком по Отделению литературы и языка (языкознание); К.А.Пажитнов – членом-корреспондентом по Отделению экономики и права (история, экономика); В.А.Виноградов стал членом-корреспондентом по Отделению экономики (экономика), академиком по Отделению истории (история СССР, история советской экономики).

На сегодняшний день среди научных специальностей, по которым избираются члены Академии наук, «история науки» также отсутствует. Согласно действующему уставу, наименование этих специальностей устанавливается Президиумом РАН каждый раз для очередных выборов. Хочется верить, что когда-нибудь руководители высшего научного органа России оценят по достоинству вклад отечественных историков науки и техники не только в философию, математику или минералогию, но и в изучение распространения научного знания.

Литература

1. *Снытко В.А.* Академик В.Б.Сочава как историк науки // Известия Иркутского государственного университета (Серия «Науки о Земле»). 2008. № 1. С. 3–8.

2. Бонифатий Михайлович Кедров: Очерки. Воспоминания. Материалы. М., 2005.

3. Бонифатий Михайлович Кедров. М., 2010. 384 с.

4. *Илизаров С.С.* Формирование в России сообщества историков науки и техники. М., 1993. 192 с.

5. Уставы Академии наук СССР. М., 1975. 208 с.

6. Академический потенциал Москвы: Московские академики XVIII–XX вв. / Авторы-составители: *С.С.Илизаров, М.В.Мокрова*. М., 2008. 520 с.

7. *Комков Г.Д., Левшин Б.В., Семенов Л.К.* Академия наук СССР. Т. 1. 1724–1917. М., 1977. 384 с.

8. Академия наук СССР. Персональный состав. Кн. 1–2. М., 1974.

9. Комиссия по истории знаний. 1921–1932 гг. Из истории организации историко-научных исследований в Академии наук: Сборник документов / Составители: В.М.Орел, Г.И.Смагина. СПб., 2003. 765 с.

10. *Юшкевич А.П., Копелевич Ю.Х.* Христиан Гольдбах. М., 1983. 224 с. (Серия «Научно-биографическая литература»).

Работа осуществлена при поддержке РГНФ, проект № 11-03-00817 и Совета по грантам Президента РФ, проект № МК-5329.2010.6.

Проблема существования в Киевской Руси собственного производства мечей в контексте «Норманского вопроса»

Т.В.Петраков

О роли меча в эпоху средневековья написано немало, как в отечественной, так и в зарубежной историографии. Особенно же велика была эта роль в ранний период, применительно к нашей стране – в первые века существования Древнерусского государства. В те времена меч был одновременно и важнейшим боевым средством, и статусным атрибутом свободного состоятельного человека, и важным предметом торговли, и образцом высокотехнологичной продукции, показателем уровня развития ремесла. Особым было и внимание к данному предмету исследователей вооружения.

Уже первые отечественные авторы, писавшие о древнерусском оружии в основном в контексте изучения погребальных комплексов, такие как Н.Е.Бранденбург, В.И.Сизов, А.А.Спицын и Д.Н.Анучин, уделяли большое внимание мечам. При этом вопрос об их происхождении достаточно глубоко никем не изучался. Обычно лишь высказывались общие предположения, сделанные на основании внешних признаков. Так, Дмитрий Николаевич Анучин на основании сходства мечей, найденных на территории Руси и Скандинавии, считал первые чужеземными, то есть привозными изделиями [1], хотя с тем же успехом можно было предложить и прямо противоположную версию. В то же время он первым предположил и возможность местного производства клинков. Правда, его продукты он видел лишь в плохих или необычных экземплярах. Николай Ефимович Бранденбург обратил внимание на летописный рассказ о дани, выплачивавшейся хазарам по мечу с дыма, как подтверждающий распространенность данного вида оружия у славян [5]. Наконец, Павел Павлович Винклер в своей работе цитировал средневековых арабских авторов Ибн-Даста и Ибн-Фодлана [6, с. 283], последний из которых сообщает о славянах, что «мечи их широки и работы франкской». Таким образом, в работах авторов XIX века вопрос о происхождении древнерусских мечей никак не связывается с «варяжской проблемой». Когда же он приобрел подобное звучание, и каким образом?

Очередной пик дискуссий по «варяжской проблеме» пришелся на первую половину–середину XX века, что было обусловлено особенностями как внутренней, так и внешней политики Советского Союза, а также возникновением идеологии германского фашизма. Крупнейшим отечественным специалистом, как по древнерусским мечам, так и по русскому средневековому вооружению в целом, был в тот период Всеволод Викторович Арендт. Он внес значительный вклад в изучение древнерусских мечей, и в частности техники их производства, первым открыв мечи с «накладным Дамаском». В то же время именно он заработал себе репутацию главного норманиста среди оружиеведов, утверждая, например, что «древнерусские мечи принадлежали исключительно пришельцам-варягам» [9, с. 400]. Такая идея хорошо согласуется со взглядами наиболее радикальных норманистов, утверждавших, что государство на Русь привнесли извне норманны, которые и стали им управлять, поскольку сами славяне не были к этому способны. Современными историками вооружения, в частности таким крупным специалистом как Кирпичников, он не без оснований оценивается как норманист. В то же время необходимо отметить, что в одной из его последних работ имеется, например, такая фраза: «При исследовании в Историческом музее западноевропейских мечей IX–

© Т.В.Петраков

XI вв., носящих в старой исторической литературе название “норманских”...» [2, с. 181]. В другом месте, приводя сообщение Ибн-Фодлана о варяжских мечах, автор отмечает, что «Мечи эти шли из крупных (уже в каролингскую эпоху) производственных центров на Рейне и на Дунае, являясь предметом вывоза на восток» [2, с. 177]. Таким образом, очевидно, что уже к 1936 году Арендт несколько скорректировал свою позицию, хотя это вовсе не означает, что он отказался от своих пронорманских взглядов.

В 1940-е годы главным оппонентом покойного уже к тому времени Арендта выступил такой известный советский историк и археолог как Артемий Владимирович Арциховский. Он, прежде всего, опроверг утверждение о принадлежности большинства известных на территории Руси воинских погребений эпохи викингов норманнам [3, с. 5]. Данные погребения Арциховский связывал со славянским населением данных территорий, причем даже соотносил конкретные курганные комплексы с отдельными племенами. Таким образом, Арциховский стремился доказать не только то, что военная элита Древнерусского государства имела преимущественно местные корни, но и то, что во главе нее стояла местная же знать. К сожалению, все эти заявления носили достаточно общий характер и не подкреплялись конкретными фактами, например приведением статистики по захоронениям. Тезисы Арциховского все же оказались достаточно обоснованными и впоследствии нашли подтверждение в исследованиях А.Н.Кирпичникова, но на момент своего опубликования, вероятно, не могли убедить всех сомневающихся. Другой важной позицией, которую отстаивал Арциховский, было общеевропейское распространение каролингских мечей и, соответственно, отсутствие какой-либо особой их связи с норманнами [Там же]. В этом вопросе его правота несомненна, и само обращение к данному факту, отмечавшемуся, кстати, еще Бранденбургом, должно было бы прекратить все спекуляции на тему варяжского происхождения мечей из древнерусских захоронений. Однако оставался еще один важнейший вопрос – существовало ли на Руси собственное производство мечей, или все они были привозными. На этот счет Арциховский однозначно заявляет, что «На Руси было и свое производство мечей» [4, с. 426], однако никаких доказательств на сей счет снова не приводит. В результате нашлись, на сей раз среди иностранных ученых, новые норманисты, такие как Т.Арне и П.Паульсен, отстаивавшие вплоть до 50-х годов самые крайние взгляды в духе пропагандистов Третьего рейха.

Еще одна интересная попытка решить вопрос о происхождении древнерусских мечей была предпринята в 50-е годы известным исследователем средневековой металлургии Борисом Александровичем Колчиным. Он использовал спектральный анализ изделий из железа, в том числе мечей, для выявления примесей таких металлов как титан, молибден, хром, кобальт и особенно никель. На основании такого анализа Колчин сделал заключение, что изделия, имеющие в своем составе равные или очень близкие доли никеля, «были сделаны металлургами и кузнецами одного промышленного района древней Руси» [10, с. 136]. Последующие исследования, однако, показали, что в некоторых случаях клинки местного производства и однозначно привозные могут иметь одну и ту же процентную долю никеля, а среди вещей, атрибутированных Колчиным на основании спектрального анализа как местные, нашелся меч с латинским клеймом.

Заслуга окончательного решения вопроса о происхождении древнерусских мечей принадлежит известному отечественному историку и археологу Анатолию Николаевичу Кирпичникову. В 1965 году в журнале «Советская археология» была опубликована его статья «Древнейший русский подписной меч» [7], материалы которой успели войти и в важнейшую работу Кирпичникова «Древнерусское оружие», первые два тома кото-

рой вышли уже на следующий год. Главнейшим неопровержимым доказательством существования на Руси собственного производства мечей стало открытие автором кириллического клейма с надписью «Людота коваль» на мече, найденном еще в конце XIX века близ Миргорода и датированном концом X – первой половиной XI в. [8, с. 41]. Данное открытие стало настоящей пощечиной норманистам, ведь по форме рукояти и орнаменту, соответствующему звериному стилю скандинавских рунических камней XI века, он всегда атрибутировался как скандинавский или, по крайней мере, прибалтийский. Теперь же выяснилось, что Русь была второй после Каролингской империи страной Европы, где оружейники совершенно точно освоили технологию производства мечей, причем настолько хорошо, что не подделывались под западные марки, а подписывали свои изделия собственными именами, будучи уверенными в их качестве. Кроме подробного рассмотрения упомянутого меча, выступившего главным доказательством, Кирпичников также собрал все возможные свидетельства, подтверждающие существование на Руси мечей собственного производства [8, с. 46–48], как выявленные его предшественниками, так и новые. Таким образом, в его работе оказался собран наиболее полный материал по данной проблеме, который впоследствии активно использовался при рассмотрении славяно-скандинавских отношений эпохи викингов в целом.

Таким образом, древнерусские мечи выступают как один из важнейших источников для изучения славяно-скандинавских отношений. Перед нами пример того, как чисто оружиеведческий вопрос, причем достаточно узкий, приобрел значимость в контексте изучения всего древнейшего периода отечественной истории. Острая дискуссионность данного вопроса сыграла в целом положительную роль, подтолкнув ученых к интенсивным изысканиям в данной области. В то же время накал страстей зачастую не позволял некоторым исследователям сохранять объективность, что приводило к явно необоснованным суждениям. Тем не менее, решение столь сложной и важной проблемы продемонстрировало высокий уровень развития всего научного направления – истории средневекового вооружения, достигнутый им к настоящему времени.

Литература

1. *Анучин Д.Н.* О некоторых формах древнейших русских мечей // Труды VI Археологического съезда в Одессе в 1884 г. Т. 1. Одесса: Тип. А.Шульце, 1886. С. 235–252.

2. *Арендт В.В.* О технике древнего клинкового производства // Архив науки и техники. Труды Института Науки и техники. 1936. Вып. 8. С. 161–189.

3. *Арциховский А.В.* Русское оружие X–XIII веков // Доклады и сообщения исторического факультета МГУ. М.: Издание МГУ, 1946. С. 3–17.

4. *Арциховский А.В.* Оружие // История культуры Древней Руси: Т. 1. Домонгольский период / Под ред. Б.Д.Грекова и М.И.Артамонова; Ч. 1. Материальная культура / Под ред. Н.Н.Воронина, М.К.Каргера и М.А.Тихоновой. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. С. 417–438.

5. *Бранденбург Н.Е.* Предметы вооруженія и конскаго снаряженія // Курганы Южного Приладожья. СПб.: Тип. Глав. упр. уделов, 1895. С. 57–65.

6. *Винклер П. фон.* Оружие. СПб.: Типография И.А.Ефрона, 1894. 330 с.

7. *Кирпичников А.Н.* Древнейший русский подписной меч // Советская археология. 1965. № 3. С. 196.

8. *Кирпичников А.Н.* Древнерусское оружие IX–XIII вв. Вып. 1. Мечи и сабли. М.; Л., 1966. 176 с.

9. *Кирпичников А.Н.* Допрос с пристрастием. Судьба историка оружия Всеволода Арендта / Σισσιτια. СПб., 2000. С. 399–404.

10. *Колчин Б.А.* Черная металлургия и металлообработка в Древней Руси (домонгольский период) // Материалы и исследования по археологии СССР. М., 1953. № 32. – 257 с.

Экзотические животные в эмблематике Московского царства: естественнонаучные представления и их символическая интерпретация

Е.В.Пчелов

Эмблематическое оформление царской власти в XVI–XVII вв. было весьма разнообразным. В качестве символов, репрезентировавших власть русского государя, значительное место занимают животные и растения. К ним в том числе относится и ряд экзотических животных, изображения которых присутствуют на целом ряде предметов придворного обихода и даже регального характера.

Дельфины

Изображения дельфинов украшают рельеф столпа Грановитой палаты Московского кремля, построенной итальянскими архитекторами (первоначальный декор столпа датируется временем ок. 1491 г.). В центре композиций на четырех гранях столпа помещены два дельфина, обращенные мордами вниз, по сторонам вазонов, увенчанных шишкой (хмеля?). Ю.Н.Звездина показала, что в основе животных символов декора лежит эмблематика итальянского Ренессанса, восходящая к традиции, идущей от «Иероглифики» Гораполлона, изданной в Венеции Альдом Мануцием в 1505 г. По мнению исследовательницы, дельфины изображены у своеобразного древа жизни, а сами дельфины в этой композиции выполняют роль царственных животных, поскольку дельфин считался царем морских животных, подобно царю птиц орлу и царю зверей льву [1, с. 77–89]. Однако это не единственный случай присутствия дельфинов в эмблематике Московской Руси. На гравюрах из изданий «Записок…» С.Герберштейна Василий III изображен сидящим на троне, ручки которого выполнены в виде дельфинов [2, с. 69, 71, 72]. Если это не фантазия западноевропейского гравера, выполненная в соответствии с возрожденческой иконографией (само изображение Василия III и московский герб выглядят вполне реалистично), то перед нами еще один факт присутствия дельфинов в эмблематике кон. XV – нач. XVI в. Подобное изображение имеется и на миниатюре кон. XVI в. из «Жития Сергия Радонежского» (л. 59 об.), представляющей князя Симеона Гордого, сидящего на троне, по бокам которого помещены две стилизованные фигуры каких-то животных в s-образном изгибе с крючковатыми носами (клювами?) [3, с. 409]. З.П.Попова полагает, что это орлы, но внешний вид животных позволяет трактовать их и как дельфинов. Еще одна пара дельфинов присутствует в белокаменном декоре т.н. львиных ворот Потешного дворца, построенного к 1651 г. Здесь дельфины представлены мордами вверх и расположены по бокам вазона, увенчанного изображением двуглавого орла. Какую семантику имел символ дельфина в Московской Руси?

Символика дельфина восходит к естественнонаучным представлениям античности: в «Истории животных» Аристотеля (IX: XLVIII), «Естественной истории» Плиния

© Е.В.Пчелов

Старшего (IX, 26), «Письмах» Плиния Младшего (IX, 33) и др. произведениях отмечаются такие особенности дельфинов, как способность к приручению (и в связи с этим дружба с мальчиками), помощь тонущим (ср. миф об Арионе), взаимопомощь и особенная забота о собственных детенышах. В христианской традиции способность дельфинов спасать тонущих и вытаскивать трупы на берег стала интерпретироваться в христологическом ключе. Дельфин мог символизировать Христа или церковь как спасителей человечества. В качестве символа христианского спасения дельфин, вероятно, трактовался и в славянской культуре [4, с. 95]. Забота о детенышах (ср. наблюдение Аристотеля, что маленьких дельфинов всегда сопровождают взрослые) трактовалась в качестве символа родительской любви к детям, а в более широком смысле – заботы правителя о своих подданных [ср. 1, с. 85]. В этом качестве, вероятно, дельфины присутствовали и в эмблематике Московского царства.

Слоны

Изображения слонов на регалиях единичны и не составляют какой-то общей традиции, однако присутствие слонов в эмблематике и самих этих животных в реальной жизни московского двора не может не обратить на себя внимание.

Впервые на регалиях изображения слонов встречаются на резных посохах, созданных в последние десятилетия XV в. – посохе митрополита Геронтия и на одном из великокняжеских посохов. Изображения слона здесь имеют характерные военные особенности: «здесь впервые в древнерусском искусстве слон представлен как боевое животное – на его спине башенка, из которой выглядывают воины. Эта черта сразу указывает, что в данном случае изображение слона навеяно не текстами с церковной символикой (в которых слон, но не боевой, а дикий, может символизировать даже Христа), а иными – воинскими повестями, а если библейскими эпизодами, то также батального характера (Маккавейские книги). Скорее всего боевой слон мог ассоциироваться в умах московских книжников конца XV в. с популярными легендами об индийском походе Александра Македонского и о сказочном войске индийского царя Пора, в значительной мере состоявшем даже из диких зверей» [5, с. 11–12, см. табл. 3, 22]. Помимо слонов на посохах изображены и другие экзотические животные, в том числе верблюды и страусы.

Второй случай изображения слонов на регалиях – это слоны Алмазного трона персидской работы, сделанного в 1659 г. и подаренного Алексею Михайловичу в 1660 г. армянской торговой компанией «купчины армянина» Захарии Сарадарова [6, с. 27–28]. Этот трон в нижней части остова украшен резной пластиной с изображением четырех слонов с сидящими на них погонщиками. Такой символический восточный дар царю может быть поставлен в ряд других подобных подарков европейским правителям от государей восточных стран (или стран, имевших заморские колонии), начиная со слона Абуль-Аббаса, подаренного багдадским халифом Харуном ар-Рашидом Карлу Великому в 798 г., и включая слонов, подаренных португальскими королями светским и духовным правителям Европы в XVI в. В качестве дипломатических подарков живые слоны появились в Москве при Иване Грозном. В 1567 г. шамхал Тарковский прислал в Москву посольство с «великими поминками», в числе которых был и слон [7, с. 239]. У Ивана Грозного был и слон, подаренный персидским шахом Тахмаспом I. О нем подробно сообщает Генрих Штаден. Слон, «прибывший из Аравии», стоял у Никольских ворот Кремля [8, с. 63]. Там же, во рву под стенами, находились и львы, присланные Марией Тюдор. Иными словами, у кремлевских стен расположился своеобразный зверинец, по-видимому, призванный подчеркнуть могущество русского царя, его власть даже над силами природы. Показательно, что Никольские ворота служили как бы непа-

радным входом в Кремль для разного люда, на которого, вероятно, и должны были производить соответствующий эффект экзотические звери.

Попугаи

Двойной трон царей Ивана и Петра Алексеевичей (1680-е гг.), в основе которого лежат и более ранние детали, по-видимому, трона Михаила Федоровича, украшен изображениями различных фантастических и экзотических животных, среди которых есть двуглавые орлы, львы, грифоны и попугаи. Попугай вообще был чрезвычайно распространенным элементом декора самых различных предметов русского придворного обихода второй половины XVII в. Так, изображения попугаев украшают царские саадаки мастера Прокофия Андреева 1673 и 1674 г., белокаменную резьбу Теремного дворца (отделка 1682 г.), Львиных ворот и наличников окон Потешного дворца, церкви Троицы в Никитниках (наличники окон, 1634 г.), изразцы, посуду (в том числе царскую золотую геральдическую тарель 1675 г. мастера Ю.Фробоса), предметы вооружения второй пол. XVII в., знамена московских выборных солдатских полков, книжные переплеты (с 1640-х гг.). При этом славянские тексты не дают развернутых толкований этого символа, кроме того, что эта «дивная» птица «великую силу разума внимательного» имеет [см. 4, с. 210, 203–204].

Такая популярность попугаев, по-видимому, связана с их христианской символикой. В западноевропейской культуре позднего средневековья и Возрождения попугай являлся одним из атрибутов Богоматери, символом непорочности и чистоты. Такая трактовка восходила к представлениям о том, что попугай – единственная птица, перья которой не мокнут от дождя. Помимо семантики безгрешности, символика попугая могла быть связана и с имитационными способностями этих птиц. Считалось, что мудрый попугай «хвалит Господа» человеческим языком [см.: 4, с. 201]. Он подражает человеческому голосу, и это может служить метафорой подражания человеком голосу апостолов, славивших Христа. Можно думать, что эта христианская трактовка была центральной в представлениях о попугаях на Руси и способствовала распространенности их изображений в русской культуре второй половины XVII в.

Литература

1. *Звездина Ю.Н.* Рельефы столпа в Грановитой палате Московского Кремля (попытка реконструкции смысловой программы) // Проблемы изучения памятников духовной и материальной культуры. Вып. 2. Материалы научной конференции 1991 г. / ГИКМЗ «Московский Кремль». М., 2000. С. 77–89.

2. *Герберштейн С.* Записки о Московии. М., 1988. 430 с.

3. *Попова З.П.* О древнейшем великокняжеском московском троне // Памятники культуры. Новые открытия. 1983. Л., 1985. С. 408–413.

4. *Белова О.В.* Славянский бестиарий. Словарь названий и символики. М., 2001. 320 с.: ил.

5. *Чернецов А.В.* Резные посохи XV в. (работа кремлевских мастеров). М., 1987. 80 с.: ил.

6. *Бобровницкая И.А.* Регалии российских государей. М., 2004. 40 с.: ил.

7. *Кушева Е.Н.* Народы Северного Кавказа и их связи с Россией (вторая половина XVI – 30-е годы XVII века). М., 1963. 371 с.

8. *Штаден Г.* Записки немца-опричника / Сост. и коммент. С.Ю.Шокарева. М., 2002. 238 с.: ил.

Учебники математики Е.Д.Войтяховского и читательская аудитория конца XVIII – начала XIX вв.

А.Ю.Самарин, Р.А.Симонов

Математические учебники конца XVIII в. по арифметике, геометрии, алгебре и тригонометрии Е.Д.Войтяховского принадлежат к числу востребованных в свое время, о чем свидетельствуют их многочисленные переиздания [1]. Однако до конца они не были по достоинству оценены, хотя в историографии о них речь идет. Известно, что Е.Д.Войтяховский был не просто автором учебников, но содержателем частной школы, в которой преподавались арифметика, геометрия, тригонометрия, алгебра, артиллерийская наука, фортификация и черчение [2]. Так, А.П.Юшкевич, характеризуя творческий вклад в русскую математику П.АРахманова, отмечал, что, «получив образование в известной московской частной школе Е.Войтяховского, автора «Теоретического и практического курса чистой математики» (4 тома, М., 1787–1790), Рахманов поступил на военную службу, но главные интересы его принадлежали математике» [3]. И хотя, как отмечает А.П.Юшкевич, его творчество находилось «в значительной мере под влиянием [академика С.Е.] Гурьева» [4], базовое образование по математике и интерес к предмету он, вероятно, приобрел на уроках и из Курса Е.Д.Войтяховского.

Следует отметить, что некоторые отечественные ученые полагают, что автором учебных книг был преподаватель инженерно-артиллерийского корпуса Н.В.Верещагин, а Е.Д.Войтяховский издал его курс лекций без ведома автора [5].

Само название математического курса Е.Д.Войтяховского («Теоретический и практический курс…») не было случайным, а выражало научно-педагогическую установку автора на особый подход к преподаванию/изложению математики. Данную установку он заявил в посвящении Курса детям императора Павла I – «их императорским высочествам благоверным великим князьям российским Александру Павловичу и Константину Павловичу»: «Проходя с возможным тщанием произвольно возложенную на себя должность в преподавании математических знаний благородному юношеству, и сообразуясь во оном посильным благоприменением к ***новому способу обучения*** (выделено нами. – *Авт.*), за долг себе поставил к вящей пользе учащихся сочинить сей Курс чистой математики».

В чем заключалась новизна его Курса, Е.Д.Войтяховский показал в изложении учебного материала и достаточно ясно выразил в предисловии. По мысли автора, в созданных до него учебниках математики «видели мы одну только теорию без всякого принадлежащего к ней употребления, а в иных (учебниках. – *Авт.*) содержатся практические правила без оснований, и изъясняются одними только примерами». Новый методический подход Е.Д.Войтяховского к изложению учебно-математического материала состоял в синтезе теории и практики: «Чтоб части оного содержали в себе вообще теорию с ее практическими употреблениями».

Практический подход к изложению теоретического материала математики Е.Д.Войтяховский понимал как насыщение изложения задачами и сюжетными упражнениями, по возможности взятыми из жизни, а также изготовление и использование наглядных пособий. Например, он предусматривал в обучении конструирование геометрических тел из бумаги, чему служили особые чертежи, воспроизводимые на вкладных рисунках в конце учебника. О стремлении автора связать изложение математики с повседневностью свидетельствует оригинальный раздел «О правилах бильярдной иг-

© А.Ю.Самарин, Р.А.Симонов

ры», завершающий Третий том Курса (Тригонометрия). Тому же служила в составе пятого (не вышедшего) тома Курса (Конические сечения) «теория и практика искусства бросания бомб с немалым числом свойственных к тому задач».

Курс Е.Д.Войтяховского содержал также материал с ценными сведениями для истории науки. Это архаичные дробные именованные числа, которые еще использовались в конце XVIII в., судя по условию следующей задачи: «Куплено сукна полтаражды полтретья аршина, заплачено полчетвертажды полтретья рубли; спрашивается, сколько заплатить должно за полсемажды полсема аршина тогож сукна?» (Ответ: 98 7/12 руб.). Подобного рода счет в историко-математической литературе обычно связывается с системой сошных дробей. А.П.Юшкевич о них писал следующее: «В сошной арифметике приходилось иметь дело…. <с особыми числами для> сложения употребительных в сошном счете дробей, вроде: три чети сохи да полчети сохи да пол-полчети сохи и т.д. вплоть до пол-пол-пол-пол-полчети сохи составляют соху без пол-пол-пол-пол-полчети сохи, т.е. ¾+1/8+1/16++1/32+1/64+1/128=1-1/128 и т.д.» [6].

Возможность составить представление о читательской аудитории учебников дают списки подписчиков (пренумерантов, субскрибентов) [7], имеющиеся в трех из них [8]. Список подписчиков в третьем томе «Теоретического и практического курса чистой математики» отражает состав покупателей первых трех частей книги, а в четвертом томе – только ее последней части. Поскольку между выходом первых трех частей и последней части прошло три года, произошли изменения как в общем количестве подписавшихся, так и в персональном и социальном составе читателей.

На первые три части поступило 106 заказов на 132 экземпляра. Подписчиками стали 17 титулованных особ (правда, семь из них имели только сержантские звания в гвардейских полках), 4 генерала, 4 представителя V класса по «Табели о рангах». В их числе были генерал-аншефы: граф П.И.Панин, граф Я.А.Брюс, князь А.А.Прозоровский.

Среди пренумерантов было также 16 офицеров и чиновников, относящихся к VI–VIII классам, и 30 – к IX–XIV классам. Большинство подписчиков были военными, при этом 27 из них имели только унтер-офицерские чины в гвардейских и артиллерийских частях, составляя вместе с носителями этих званий из княжеских фамилий около 30% подписавшихся. Первые три части книги Е.Д.Войтяховского выписали также московский купец Алексей Федорович Попов, учитель немецкого языка Иван Иванович Дебца, канцелярист Московского губернского правления Александр Дмитриевич Дмитриев, 3 студента Московского университета (Павел Петрович Мыльников, Тимофей Иванович Перелогов, Алексей Иванович Пятницкой).

На четвертую часть «Теоретического и практического курса чистой математики» нашлось 53 подписчика, оплативших 89 экземпляров. В их числе 4 титулованных представителя знати, 4 генерала, 3 особы V класса. Еще 16 субскрибентов обладали чинами VI–VIII классов, 18 – чинами IX–XIV классов. Пять подписчиков являлись унтер-офицерами, а двое (Ефим Петрович Зернов и Тимофей Иванович Перелогов) – студентами Московского университета. Последний из них приобрел 9 экземпляров книги.

Другая книга Е.Д.Войтяховского «Полная наука военного укрепления, или Фортификация», вышедшая в 1790 г., обобщала опыт военных инженеров Европы Блонделя, Сент-Жулье, Вобана и др. и была предназначена сугубо для практических целей. В то же время наличие в книге большого количества теоретического материала делает ее как бы дополнительным томом к предыдущей работе автора. На книгу подписалось 56 человек, заказавших 86 экземпляров. Абсолютное большинство подписчиков (45) были военными, имевшими чины от генерал-поручика до сержанта. Четыре пренумеранта

имели княжеские или графские титулы, 5 были генералами. В их числе генерал-поручики: Е.П.Кашин, П.Г.Пассек, князь С.Ф.Голицын. Еще 4 подписчика относились к V классу, 19 – к VI–VIII классам, 15 к IX–XIV классам по «Табели о рангах». 7 подписчиков носили унтер-офицерские звания. Особый интерес военных, главным образом артиллеристов и инженеров, к книгам по математике и фортификации объясняется ориентацией их образования на точные науки [9].

В перечне подписчиков на первые три тома «Теоретического и практического курса чистой математики» Е.Д.Войтяховского (М., 1787) имеется только одно указание на проживание покупателя вне Москвы. Один из подписчиков капитан Иван Девильленев был городничим в сибирском Ачинске.

В списке подписчиков на четвертый том «Теоретического и практического курса чистой математики» (М., 1790), а также в перечне подписавшихся на «Полную науку военного укрепления, или Фортификацию» (М., 1790) нет указаний на их проникновение в провинциальные города. Однако, поскольку многие подписчики обозначены как служащие в гвардейских частях, то можно уверенно предполагать, что многие из них проживали в Санкт-Петербурге.

Для выявления владельческих и читательских записей нами были просмотрены экземпляры учебников Е.Д.Войтяховского, хранящиеся в отделе редких книг Российской государственной библиотеки. Не оставляет сомнений, что большинство из них использовалось в учебном процессе. Об этом свидетельствуют владельческие записи семинаристов, рукописные расчеты и примеры решения задач на форзацах и нахзацах некоторых из них.

Таким образом, математические учебники Е.Д.Войтяховского интересны как своими оригинальными методическими подходами к процессу обучения, так и широким использованием в образовательном процессе конца XVIII – начала XIX в. Их изучение требует продолжения.

Литература

1. См.: Сводный каталог русской книги гражданской печати XVIII века. 1725–1800. М., 1962. Т. 1: А–И. С. 173–175. № 1066–1069; Сводный каталог русской книги. 1801–1825. М., 2000. Т. 1: А–Д. С. 255–257. № 1263–1269.

2. См. о ней: *Лонгинов М.Н.* Об училище штык-юнкера Войтяховского в Москве (1785) // *Лонгинов М.Н.* Сочинения. М., 1915. Т. 1 (1850–1859). С. 328–330.

3. *Юшкевич А.П.* История математики в России до 1917 года. М., 1968. С. 211.

4. Там же.

5. *Прудников В.Е.* Русские педагоги-математики XVIII–XIX веков. М., 1956. С. 147.

6. *Юшкевич А.П.* Указ. соч. С. 29.

7. О значении списков подписчиков как источника по истории читателя см.: *Самарин А.Ю.* Читатель в России во второй половине XVIII века (по спискам подписчиков). М., 2000; *Он же*. «Сие выдумано в пользу общества и автора»: Подписные издания в России второй половины XVIII века // Новое литературное обозрение. 2002. № 54. С. 146–163; *Он же*. «Имена особ, благоволивших подписаться на книгу…». О списках подписчиков в изданиях второй половины XVIII века // Про книги. 2010. № 1. С. 63–73.

8. *Войтяховский Е.Д.* Теоретический и практический курс чистой математики. М., 1787. Ч. 3. С. 301–308; Ч. 4. М., 1790. С. 438–440; *Войтяховский Е.Д.* Полная наука военного укрепления, или Фортификация. М., 1790. С. 390–392.

9. См.: *Прудников В.Е.* Указ. соч. С. 145–146.

Юрий Иванович Полянский и его контакты с французскими учеными

А.В.Самокиш

Юрий Иванович Полянский – талантливый протозоолог, генетик, паразитолог, глубоко и разносторонне образованный биолог-эволюционист, внесший существенный вклад в развитие естественнонаучного просвещения в СССР. Будучи активно вовлеченным в международную науку, Полянский совершил много заграничных поездок, он побывал в Англии, США, Болгарии, Венгрии, Чехословакии, Италии, Польше. Однако особое место в его планах всегда занимала именно Франция, с французскими биологами у него сложились наиболее тесные связи.

Для работы использовались материалы воспоминаний Юрия Ивановича, опубликованных в 1996 г. [1], его отчеты о командировках во Францию, а также переписка с французскими коллегами, сохранившаяся в его личном архиве.

Впервые Полянский приехал в Париж еще в 1948 г., на XIII Международный зоологический конгресс. Академией наук СССР было решено послать на конгресс небольшую делегацию, несмотря на проблемы послевоенного времени.

Однако после печально известной сессии ВАСХНИЛ 1948 г. Юрий Иванович на длительное время оказался лишенным возможности выезжать из СССР. И лишь после 1955 г., после его возвращения в Ленинградский университет, эта возможность вернулась. На Зоологическом конгрессе в Лондоне в 1958 г. Полянский получил приглашение от французских коллег посетить Францию. Приглашение было принято, ученому удалось пройти все препоны «железного занавеса» и в 1959 г. он посетил Париж. Эта поездка была непродолжительной, но стала основой будущих тесных связей советского протозоолога с французскими коллегами. Полянский выступил с несколькими лекциями по протозоологии в Сорбонне, провел несколько бесед с французскими студентами, а затем посетил биологическую станцию в Роскове. Этот визит оказался для Юрия Ивановича очень важным. Он познакомился и с системой работы биологических станций, что было для советского ученого скорее в новинку, ведь в СССР большинство университетов и институтов, за исключением Ленинградского и Московского, не имели возможности заниматься биологией моря и сама система биологических станций была намного менее развита, чем во Франции.

Заинтересовала Полянского «Золотая книга», в которой делали записи знаменитые ученые, работавшие какое-то время на станции. Первым русским ученым, судя по записям этой книги, был А.П.Богданов, русский биолог. Но особенно важной показалась Полянскому подробная запись А.О.Ковалевского, зоолога–эмбриолога, работавшего на станции в 80-е гг. XIX века. Полянский снял копию с этой записи и опубликовал ее в «Вестнике АН СССР» [2]. После революции 1917 г., по всей вероятности, ученые из России и СССР на станции не работали и Полянский оказался первым советским ученым, посетившим станцию.

Следующая поездка состоялась уже в 1960 г. и была намного более продолжительной. Полянский получил приглашение прочитать уже не несколько лекций, а полный курс протозоологии для студентов старших курсов «факультета естественных наук», специализирующихся в области зоологии. Полянский воспринял это как большую честь еще и потому, что до него этот курс читал очень уважаемый им цитолог и прото-

© А.В.Самокиш

зоолог Э.Форе-Фермье. Теперь Полянский ехал уже как «профессор по обмену» (professeur d'echange) между советскими и французскими университетами. Студентов на его лекциях всегда было много, чем профессор очень гордился. Полянский смог познакомиться не только с аудиториями Сорбонны, но и с лабораториями Ecole Normale superiere, где ученый работал в одной из лабораторий и провел несколько практических занятий-демонстраций для университетских студентов. Также Полянский широко пользовался библиотекой этой школы, получавшей все основные биологические журналы, многие из которых были недоступны в СССР.

Во время своего пребывания во Франции Полянский встречался с французскими учеными, были организованы его отдельные доклады в лабораториях и встречи со студентами (например, в Реймсе). Одной из наиболее важных встреч для Полянского была встреча с Б.Эфрусси, тоже профессором Сорбонны и руководителем лаборатории генетики в исследовательском институте в Жиф-сюр-Иветт. Также он встречался с Э.Форе-Фермье, заведовавшим лабораторией эмбриологии в Коллеж де Франс и всегда интересовавшимся работами советских протозоологов. Наконец, во время своей поездки Полянский смог встретиться с К.Н.Давыдовым, русским ученым, уехавшим в эмиграцию во Францию в конце 20-х гг. XX в. Полянский пытался организовать для Давыдова и его жены возвращение в Россию, и даже достиг в этом успеха, но… оказалось уже слишком поздно и ученый скончался во Франции. В архиве Ю.Полянского имеются воспоминания жены К.Давыдова, Агнии Юрьевны, об их первых годах жизни во Франции.

Следующая командировка Полянского во Францию состоялась в 1963 г., по ее плану предусмотрены были лишь отдельные лекции в нескольких университетах и посещение нескольких морских биологических станций. Несколько дней ученый провел на станции в Баньюльс-сюр-Мер, работая с профессором П.Драшем. Ученый получил возможность ознакомиться с богатой морской фауной, участвовал в драгировке, познакомился с ведущимися там работами. Также Полянский посетил и другие станции: в Вилла-Франш-сюр-Мер, принадлежащую университету Ниццы, основанную русским зоологом А.А.Коротневым, станцию Station marine d'Endoume на окраине Марселя и французский океанографический центр на ее базе. Здесь Полянский встречался с Ж.Пересом, крупным французским океанологом, организовавшим для Полянского не только знакомство со станцией, но и экскурсии по Провансу. Завязавшееся знакомство с Пересом продолжилось и в СССР, куда он приезжал в составе франко-советской океанографической комиссии.

Во время этой и следующей, 1971 г. командировок побывал Полянский в Лилле, где кафедрой зоологии руководил профессор Э.Вивье, ознакомился с одной из лучших в мире на то время электронно-микроскопических лабораторий. Посетил университет в Дижоне, где кафедрой руководил С.Нуаро-Тимоте, побывал в Монпелье у профессора Тюзе. Довольно много в Париже Полянский работал с паразитологом Р.Дольфусом из Зоологического музея. Для него Полянский перевел достаточно много русских статей.

Последняя поездка Полянского во Францию состоялась в 1973 г. Он был руководителем группы советских ученых (их было более 30) на Международном протозоологическом конгрессе в Клермон-Ферране, в провинции Овернь. Именно там был крупный протозоологический центр во главе с П.Пюитораком, где работали многие талантливые молодые ученые. Советская делегация представила большое количество докладов, обеспеченных прекрасным переводом. Полянский сделал пленарный доклад о советских исследованиях по адаптивной изменчивости простейших. Кроме того, Юрий Иванович был избран почетным членом Французского зоологического общества.

Полянский ездил в командировки по путевкам Министерства высшего и среднего специального образования. Его всегда удивляло отсутствие интереса к итогам командировок со стороны направляющей организации. Его репутация была достаточно шаткой, так как «ярлык» менделиста-морганиста, повешенный в 1948 г., не был снят вплоть до 70-х гг. Однако, в пользу Полянского играло роль его прекрасное знание французского языка, что было редкостью. Ни по одному из составленных по итогам командировок отчетов не было высказано никаких замечаний. Ни одно из высказанных предложений не нашло применения. Например, Полянский очень хотел провести практикум по морской биологии для советских студентов на станции в Роскове, но в министерстве никто не решился заняться организацией.

Нельзя сказать, что командировки Ю.И. были бессмысленны и не нашли последующего воплощения. Те тесные связи, что удалось установить Полянскому с французскими коллегами, были продолжены, особенную роль в этом сыграл ученик Ю.И.Полянского И.Б.Райков. Многих из тех, с кем Полянский познакомился во Франции, он приглашал в Ленинград, организовывал для них поездки по СССР. В их числе были и Тесье, Эфрусси, Суайе, Гэлен. Они выступали с докладами, лекциями, знакомились с лабораториями и проводимыми исследованиями. В 1974 г. И.Б.Райков с помощью Полянского организовал для Пюторака и Вивье поездку на Байкал, где они смогли работать на биологической станции.

Кроме того, стоит отметить, что в 1984 г. издательством «Мир» было выпущено французское издание учебника под ред. Полянского «Общая биология». В издании книги Полянский активно участвовал, проверяя перевод и внося изменения, так как не сумел найти хорошего франкоязычного редактора. Сохранилась его переписка с зав. французской редакцией издательства Н.Ю.Анастасиевой, где Юрий Иванович сетует на незнание биологии профессиональными переводчиками и необходимость его серьезного вмешательства в работу.

Литература

1. *Полянский Ю.И.* Годы прожитые. Воспоминания биолога. СПб.: Наука, 1997.

2. *Полянский Ю.И.* Научный отчет А.О.Ковалевского во французском архиве // Вестник АН СССР. 1960. № 3. С. 84–85.

О коллекции фотопортретов академика В.Н.Сукачева – ученого и фотографа

О.В.Севастьянова

Иконотека нашего института существует многие годы. Ее фонд постоянно пополняется изобразительными материалами по истории науки и техники, в том числе и коллекциями фотопортретов из личных фондов ученых, которые представляют обоснованно большой интерес для специалистов, так как позволяют получить весьма разнообразную и документально точную информацию о предмете исследования.

Особенно интересны и ценны коллекции, возникновение и содержание которых непосредственно связано с жизнью и научной деятельностью их владельцев. Именно такую коллекцию из личного фотоархива академика В.Н.Сукачева передала в иконотеку ИИЕТ РАН его родственница.

© О.В.Севастьянова

Владимир Николаевич Сукачев, выдающийся ботаник, лесовод и географ, блестящий педагог, родился 7 июня (26 мая) 1880 года в селе Александровка Харьковской губернии Змиевского уезда в семье домашнего учителя. Его мать происходила из обедневшей дворянской семьи.

В 1898 году Сукачев окончил Харьковское реальное училище и поступил в Петербургский Лесной институт. Весной 1899 года он был арестован за участие в студенческом революционном движении и около месяца находился в Петербургской тюрьме (Кресты).

Талант ученого проявился у Сукачева довольно рано. Еще будучи студентом, Владимир Николаевич стал проводить научные исследования в области ботаники под руководством профессора И.П.Бородина. Он опубликовал несколько научных работ. За «Очерки растительности юго-восточной части Курской губернии» Совет Лесного института присудил ему золотую медаль. В 1902 году Сукачев окончил институт с присвоением звания ученого лесовода 1 разряда и был оставлен ассистентом на кафедре ботаники. В 1905 году он командирован в Германию с научной целью. В 1906 году началась его педагогическая деятельность в Лесном институте с чтения курса «Географическое распространение древесных пород» [1].

Дальнейшая научная деятельность Сукачева в области ботаники была весьма успешной. «Достойный последователь Г.Ф.Морозова, В.Н.Сукачев стал признанным главой отечественной фитоценологии. Уже в 1908 г. он дал определение основных понятий растительного сообщества и единиц растительных формаций. В 1915 г. вышла в свет важная теоретическая работа Сукачева «Введение в учение о растительных сообществах» и книга «Болота, их образование, развитие, свойства», ставшая «образцом глубокого анализа динамики биоценоза и его сукцессионного развития» [2].

В.Н.Сукачев, как и многие его коллеги-ботаники, участвовал в почвенно-ботанических экспедициях, организованных Главным управлением земледелия и землеустройства. Это было связано с проведением в жизнь аграрной реформы.

В первые годы XX столетия Россия переживала тяжелый промышленный и аграрный кризис. Неурожай 1901 года вызвал массовую голодовку среди крестьян. Начались крестьянские выступления. Правительство вынуждено было провести аграрную реформу, связанную с именем П.А.Столыпина. В 1906 году был издан указ, разрешающий и поощряющий переселение крестьян на окраины Российской империи для ведения сельского хозяйства.. Следует заметить, что долгое время правительство препятствовало переселению крестьян.

В регионы предполагаемого переселения крестьян «направлялись почвенно-ботанические экспедиции, целью которых было определить пригодность новых районов для развития сельского хозяйства и исследовать покров Азиатской России, который в начале XX века был еще очень слабо изучен» [3]. Заключения о возможности использования исследованных ботаниками земель передавались в Переселенческое управление.

Отправляясь в почвенно-ботаническую экспедицию, ученые брали с собой созданные к тому времени перевозимые фотоаппараты. Изображение одного из них сохранилось на фотографии из личного фотоархива акалемика В.Н.Сукачева. На фотографии, сделанной в Семиречье в 1916 году, изображены Сукачев и его коллега, берущий пробу почвы. Рядом фотоаппарат на треноге и пара лошадей, запряженных в телегу [4]. Вполне возможно, что серьезное увлечение фотографией возникло у Владимира Николаевича именно в это время.

«В начале XX века фотоаппарат был дорогим и редким оборудованием, и снимки, сделанные исследователями-ботаниками, являются первыми (а порой единственными) документальными изображениями ландшафтов, растительных сообществ, старых городов и селений, а также картин жизни и быта различных областей и народностей Сибири, Дальнего Востока и Средней Азии» [5].

Большое количество негативов и фотографий, выполненных во время экспедиций выдающимися ботаниками В.Н.Сукачевым, А.Н.Криштофовичем, А.Ф.Флеровым и др., хранится в фотоархиве Ботанического музея Ботанического института РАН.

После революции 1917 года Владимир Николаевич продолжает преподавать и участвовать в научных экспедициях.

4 декабря 1920 года В.Н.Сукачев избран членом-корреспондентом АН СССР. 27 сентября 1922 года ему, преподавателю Лесного института, был вручен аттестат профессора. В 1934 году Президиумом АН СССР присуждена ученая степень доктора биологических наук без защиты диссертации. В 1943 году он избран действительным членом АН СССР. В 1948 году за работы по вопросам географии и биогеоценологии Владимир Николаевич награжден Всесоюзным географическим обществом «Золотой медалью им. П.П.Семенова-Тян-Шанского», а в 1951 году ему присуждена золотая медаль им. В.В.Докучаева.

В.Н.Сукачев был выдающимся лесоводом. Подтверждение этому мы находим в решении Международного конгресса лесоводов, проходившего в Индии в декабре 1954 года. На этом конгрессе разработанная Сукачевым типология лесов была признана наиболее совершенной, и ее было решено положить в основу типизации лесов земного шара.

За 65 лет научной и педагогической деятельности Владимиром Николаевичем опубликовано свыше 400 научных работ по различным вопросам лесоведения, болотоведения, дендрологии, ботаники и палеоботаники. Все научные труды Сукачева были основаны на огромном фактическом материале личных исследований [6]. Он является основоположником биогеоценологии и одним из основоположников учения о фитоценозе. Он создал учение о лесной биогеоценологии и основал школу лесотипологов.

Умер В.Н.Сукачев в Москве 9 февраля 1967 года. В этом же году Президиумом АН СССР учреждена Золотая медаль имени В.Н.Сукачева.

Помимо замечательных научных трудов, Владимир Николаевич оставил богатый фотоархив. В нем немало фотографий, автором которых является он сам. В коллекции фотопортретов из личного фонда ученого, которая теперь принадлежит иконотеке ИИЕТ РАН, имеется 104 портрета. Изобразительные материалы коллекции разнообразны по содержанию. Их можно разделить на несколько групп:

1. Портреты акад. В.Н.Сукачева

Один из снимков сделан во время посещения Сукачевым питомника около деревни Екатериновка в Московской области (1958 г.). Другой – в окрестностях Института Леса АН СССР (конец 50-х гг.). Остальные снимки академика – их четыре, сделаны в помещении Института Леса. Снимки относятся к середине 50-х – началу 60-х годов двадцатого столетия.

2. Авторские снимки В.Н.Сукачева

Здесь собраны фотопортреты ученых, как отечественных, так и иностранных. Несколько слов о некоторых из них. Самый ранний фотоснимок относится к 1911 году. Владимир Николаевич сделал его во время ботанической экспедиции от Переселенческого управления. На снимке молодая красивая женщина верхом на лошади. Это геоботаник Г.И.Поплавская – жена Сукачева.

Уникальны и неповторимы любительские снимки ученых, сделанные Владимиром Николаевичем в академическом дачном поселке Мозжинка, что под Звенигородом. Эти снимки сохранили нам облик друзей Сукачева – известных ученых: зоологов академиков Е.Н.Павловского и И.И.Шмальгаузена, гидробиолога и океанолога академика Л.А.Зенкевича., генетика, ботаника и селекционера академика Н.В.Цицина и др., запечатленных во время отдыха в саду или с удочкой на берегу реки, а также коллег, которые приезжали к Сукачеву в Мозжинку. Снимки были сделаны в конце 50-х – начале 60-х гг. XX века.

Несколько снимков иностранных ученых – немецкого профессора Грюммера и американского профессора Shirlly были сделаны во время посещения ими Института Леса АН СССР (село Успенское, Рублевский район. 1958 г.).

3. Фотопортреты коллег и учеников В.Н.Сукачева с дарственными надписями их владельцев

Снимки с дарственными надписями особенно интересны исследователю, так как из содержания надписей он может узнать нечто новое как о дарителе, так и о том, кому предназначалась дарственная надпись.

Среди авторов дарственных надписей академик Б.Л.Астауров (1904–1974), который написал на обороте своего портрета: «Дорогому и высокочтимому Владимиру Николаевичу Сукачеву на память. 4.II.66».

На одной из фотографий изображена группа молодых людей. На обороте этой фотографии дарственная надпись: «Глубокоуважаемому Владимиру Николаевичу от выпускников-заочников Биофака ЛГУ. 28/X-1938 г.» Рядом подписи дарителей. Среди изображенных будущий геоботаник и специалист в области почвоведения и болотоведения член-корр. АН СССР Н.И.Пьявченко (1902–1984).

Георгия Николаевича Высоцкого (1865–1940), выдающегося ученого в области лесоводства, почвоведения, геоботаники, основоположника науки о лесе, связывали с Владимиром Николаевичем не только профессиональные интересы. Свой портрет на почтовой открытке Высоцкий подарил Сукачеву. Внизу на портрете автограф ученого. На обороте текст: «Дорогому Владимиру Николаевичу и Генриетте Ипполитовне на добрую память от автора. III 1924 г. Минск». Данный фотопортрет Г.Н.Высоцкого был взят за основу скульптором А.Сузиковым при создании скульптурного портрета ученого в 1961 году.

Эти снимки замечательны тем, что хранят тепло человеческих отношений и передают дух того времени, когда подарок собственного портрета являлся свидетельством уважения и симпатии дарителя, в данном случае, к В.Н.Сукачеву.

4. В этой группе собраны портреты ученых, с которыми в разное время работал академик В.Н.Сукачев

Например, портрет палеоботаника, чл.-корр. АН СССР Африкана Николаевича Криштофовича, который, как и Сукачев, участвовал в почвенно-ботанических экспедициях от Переселенческого управления. Здесь же находятся фотоснимки, содержащие информацию о научных заседаниях, конференциях, научных связях с иностранными учеными.

5. Раритеты

Здесь находится самый ранний фотопортрет коллекции. Он был сделан примерно в 1860 или 1861 году. На нем изображен Николай Васильевич Шелгунов (1824–1891) – видный специалист по лесоводству, профессор Лесного института в начале 60-х гг. XIX в., автор капитальных трудов «Лесоводство», «История русского лесного законодательства» и др., публицист и общественный деятель.

Затем групповой портрет 1910 года, на котором, вполне вероятно, участники почвенно-биологической экспедиции. Среди участников В.Н.Сукачев и его жена Г.И.Поплавская.

Снимок 1911 года – Г.И.Поплавская верхом на лошади.

Фотопортрет на почтовой открытке И.П.Бородина (1847–1930) – ботаника, академика Петербургской АН, преподавателя и научного руководителя В.Н.Сукачева в Лесном институте (фото конца XIX в.?).

Портрет Н.А.Буша (1869–1941) – известного фитоценолога и фитогеографа, соавтора Сукачева в составлении «Предварительной программы для ботанико-географических исследований», изданной Вольным экономическим обществом в 1909 г. Фотопортрет сделан в конце XIX века в фотоателье Н.Каминского в С.-Петербурге.

Следует заметить, что в коллекции В.Н.Сукачева нет случайных лиц. В ней собраны портреты преподавателей Лесного института, в том числе и тех, у кого Сукачев учился. Портреты его коллег, учеников и друзей – ученых ботаников, лесоводов, палеоботаников, зоологов, многие из которых внесли большой вклад в развитие отечественной науки.

Коллекция фотопортретов за редким исключением состоит из раритетов, так как хранящимся в ней портретам более пятидесяти лет, что значительно увеличивает ее ценность и значимость.

Литература и источники

1. Архив РАН. Ф. 1557. Оп. 1. Д. 210.
2. История биологии с начала XX века до наших дней. М., 1975.
3. Интернет. Сайт «Ботанический музей БИН РАН».
4. Архив РАН. Ф.1557. Оп.1. Д. 263.
5. Сайт Ботанического музея БИН РАН. Фотоматериалы Переселенческого управления. Режим доступа: http://www.binran.ru/botmus/collect/immigr.htm
6. Архив РАН. Ф. 1557. Оп. 1.

Из опыта просветительской деятельности Политехнического музея: плавучая пчеловодная выставка 1887 года

О.В.Семенова

История просветительской деятельности Политехнического музея чрезвычайно богата на события. Один из интересных ее эпизодов – организация первой передвижной (плавучей) выставки по пчеловодству в 1887 году. Подготовкой и проведением этого уникального для своего времени мероприятия занимались совместно специалисты Императорского Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии (ИОЛЕАиЭ), Императорского русского общества акклиматизации животных и растений, Измайловской учебно-опытной пасеки и Политехнического музея. В процессе ознакомления с опубликованными источниками возникла потребность привлечь внимание к этому событию с точки зрения участия в нем Музея.

Материалы Отдела Письменных источников Политехнического музея свидетельствуют, что в середине 1880-х годов в Музей стали поступать жалобы от крестьян-

© О.В.Семенова

пчеловодов и сельской интеллигенции на то, что пчеловодство не приносит никакого дохода и занятие это принимает лишь любительский характер, особенно в Москворецком, Окском и Волжском районах, где условия были как раз благоприятными для развития пчеловодства. Сотрудники Музея не могли оставить этот вопрос без внимания, совместно со специалистами ИОЛЕАиЭ и Общества акклиматизации животных и растений они побывали в разных местах Московской губернии и увидели, в каком плачевном положении и упадке находятся в подавляющем большинстве случаев пасеки крестьян и насколько несовершенны способы ведения пчел. Стало очевидно, что необходимо просвещать крестьян относительно новых приемов пчеловодства, наглядно показывая населению несомненные выгоды от рационального разведения пчел.

Тогда в стенах Политехнического музея, в его комиссии по пчеловодству родилась мысль об оригинальном, интересном по новизне и довольно смелом по замыслу предприятии: организации передвижной, плавучей выставки по пчеловодству. Мысль эта была подсказана членам комиссии знаменитым химиком А.М.Бутлеровым, который, как известно, всегда интересовался вопросами практического пчеловодства. В архиве Музея, в Делах дирекции сохранились сведения о том, что задуманное мероприятие многим казалось неисполнимым, не имеющим значения и встречало препятствия со стороны правительственных органов. К тому же выставка требовала для своего осуществления значительных денежных затрат – не менее 2500 рублей. Но никакие из перечисленных препятствий не помешали ее осуществлению и выставка была организована летом 1887 года.

Подготовку ее приняли на себя совместно – Политехнический музей, ИОЛЕАиЭ и Общество акклиматизации животных и растений. Специальную комиссию по устройству выставки возглавил сотрудник Музея С.С.Подгорецкий.

Маршрут выставки проходил по течению рек Москвы и Оки в пределах Московской губернии, с остановками и выездами в близлежащие деревни, особенно в места скопления народа (ярмарки, сходы и проч.). Кроме ознакомления с экспонатами выставки, планировалось распространять общедоступную литературу по пчеловодству бесплатно или за малые деньги, вести беседы, чтения с волшебным фонарем. Вместе с устными объяснениями проводились наглядные демонстрации приемов пчеловодства на ульях разных систем с живыми пчелами, таким образом, выставка представляла собой образцовую пасеку в действии. Организаторы выставки захватили с собой запасные принадлежности для пасеки и раздавали их населению в качестве образцов.

Под выставку была приобретена большая барка, для ее тяги использовались пароходы товарищества Никанорова и Торопова. Притом последние, из сочувствия к мероприятию, предоставили свои услуги безвозмездно. Снаружи выставка имела очень привлекательный вид: в середине барки была разбита большая клумба с медоносными растениями, вокруг нее, на газонах, вперемежку с деревьями и кустарниками расположились ульи разных систем с живыми пчелами. По концам барки находились два здания – выставочный павильон и домик для членов Комитета и обслуживающего персонала. На барже была также устроена зоологическая лаборатория ИОЛЕАиЭ для изучения в пути фауны реки. Большинство предметов, представленных на выставке, были взяты из коллекции Музея, часть изготовлена специально, литература закуплена. На устройство выставки ИОЛЕАиЭ ассигновало 800 рублей, Общество акклиматизации 300 рублей, Политехнический музей принял на себя изготовление в своих мастерских коллекций и диапозитивов, предоставил рабочую силу, недостающие средства были собраны в течение зимы 1886–1887 гг. у сочувствующих лиц. Напомним, что в Политехническом му-

зее отделение пчеловодства существовало с 1872 года, оно образовалось из коллекций отдела пчеловодства Политехнической выставки, которые были переданы в музей организатором отдела Г.А.Александровым. Выставки, организованные Обществом акклиматизации животных и растений совместно с Измайловской учебно-опытной пасекой в 1876, 1879, 1881-м годах, обогатили отделение новыми коллекциями, в число которых вошли собрания медоносных растений В.Д.Левинского, коллекция академика А.М.Бутлерова и др. Таким образом, к 1887 году в музее было организовано довольно значительное собрание предметов по пчеловодству, состоявшее из коллекций по анатомии и биологии пчелы, новейшим методам пчеловодства, по восковому и медовому промыслам и т.д. [1].

В середине июля 1887 года барка с выставкой отчалила от Краснохолмского моста и отправилась вниз по течению реки. По пути следования она сделала 19 остановок, во время которых на реку съезжались крестьяне окрестных деревень; небольшая часть выставки на лошадях всегда отправлялась в дальние крупные селения, иногда являлись пчеловоды с просьбой выехать специалистам на их пасеки для установления причин болезни или гибели пчел и др. проблем. Большинство посетителей выставки поражал один экспонат, это был стеклянный улей, в котором каждый мог видеть наглядно всю жизнь пчел внутри. Организованные чтения с туманными картинами привлекали большое число слушателей всех возрастов. Текст чтения специально был составлен чл. Общества Н.В.Насоновым в виде брошюры «О пчелах и об уходе за ними», эта же брошюра раздавалась после чтения бесплатно. В целом статистические наблюдения за распространением литературы во время движения выставки показали организаторам, какая острая нужда существует в провинции в научно-популярных дешевых книгах, и натолкнули деятелей музея на мысль о необходимости издавать, кроме брошюр с объяснениями коллекций музея, подобные издания разного прикладного содержания.

20 августа выставка прибыла обратно в Москву и продолжалась еще 12 дней. За все время действия ее посетили 6000 человек (при том, что по подсчетам И.А.Каблукова всех пчеловодов в Московской губернии было около 4000 человек). Выставка получила полное признание и одобрительные отзывы, как в России, так и за границей, в Политехнический музей поступали просьбы и пожелания организовать подобные передвижные выставки для крестьянства по другим отраслям знаний. Несомненно, что плавучая пчеловодная выставка повлияла и на положение пчеловодного дела в стране – с начала 1890-х гг. в России повсеместно начинают возникать пчеловодные общества, школы, музеи, курсы, созываются съезды (один из них в 1907 г. с успехом прошел в ПМ, собрал 1202 участников), увеличивается выпуск специальной литературы.

Известный историк К.Н.Бестужев-Рюмин писал в Комитет выставки: «Поздравляю с блестящей идеей пчелиной выставки и блестящим успехом. Чтобы дать понять народу пользу чего-нибудь, надо привести то, что хотят показать, к порогу избы. Это было сделано и успех увенчал дело» [2] .

Плавучая выставка, великолепно организованная и проведенная, положила начало новой, очень действенной форме просветительской работы. Для многих она была открытием. Совсем не случайно вслед за ней передвижные выставки на плотах, баржах, в железнодорожных вагонах, на телегах и вьюках начали разъезжать почти по всей стране. Практиковали даже выставку-короб по типу коробейников. Она подвижна, компактна, вмещала основные предметы и пособия, обслуживалась обычно двумя пчеловодами [3]. Профессор А.П.Богданов говорил: «Передвижные уездные и сельские вы-

ставки, несомненно, явятся выставками ближайшего будущего в России, чтобы в народе распространились полезные практические естественно-исторические и сельскохозяйственные сведения для общего блага» [4].

Литература и источники

1. *Зограф Н.Ю.* Историческая записка о деятельности Отдела Прикладной Зоологии Музея // Двадцатипятилетие Музея прикладных знаний в Москве. М., 1889. С. 41.
2. ОПИ ПМ. Ф. 102. Оп. 1. Д. 11. Л. 290.
3. *Шабаршов И.А.* Ученые пчеловоды России. М., 1981. 222 с.
4. ОПИ ПМ. Ф. 102. Оп. 1. Д. 11. Л. 292.

Аким Клешнин: неизвестные страницы биографии

А.В.Собисевич

Долгое время личность геодезиста Акима Федоровича Клешнина не была подробно рассмотрена в исследовательской литературе, хотя его заслуги в сфере развития отечественной картографии очевидны. Историки картографии М.Г.Новлянская, С.Е.Фель, А.В.Постников неоднократно отмечали вклад Клешнина в исследование территории Российского государства, но только в 2001 г. была опубликована статья вятского краеведа А.Л.Мусихина, посвященная непосредственно рассмотрению личности Акима Клешнина [1]. В своем исследовании Мусихин опирался на данные исследовательской литературы и уже опубликованных источников, но выявленные нами в ходе исследовательской работы в РГАДА документы позволяют иначе взглянуть на жизненный путь геодезиста и уточнить многие не известные ранее страницы его биографии.

А.Л.Мусихин определяет дату рождения Клешнина периодом между 1693 и 1698 гг., так как будущий геодезист поступил в Школу математических и навигационных наук в 1710 г., а для учебы в школе принимались подростки в возрасте с 12 до 17 лет [1, с. 145]. Однако в исследовательской литературе содержится уточнение: по данным А.В.Постникова, с 1710 г. в школу зачислялись юноши в возрасте вплоть до 20 лет [2, с. 37]. Архивные источники позволяют более точно выяснить дату рождения Акима Клешнина, так, в своем прошении о выходе в отставку Аким Клешнин указывал, что в 1747 г. ему исполнилось 56 лет [7, л. 1130].

В 1715 г. Аким Клешнин был переведен в Санкт-Петербургскую Морскую академию и определен в геодезический класс, после завершения обучения в 1720 г. Акиму Клешнину было присвоено звание подмастерья геодезии, и он начинает работать в Морской академии преподавателем [1, с. 145; 3, с. 84]. По мнению А.В.Постникова, главной заслугой Клешнина в должности преподавателя было участие в разработке инструкции для геодезистов – «Пунктов, каким образом сочинять ландкарты» [2, с. 39].

Аким Федорович Клешнин был известен современникам тем, что вместе со своим помощником Алексеем Жихмановым в 1723 г. составил карту новой русско-шведской границы, а затем согласно именному указу был отправлен для составления карт в Выборгском, Кексгольмском, Олонецком, Белозерском, Устюжском, Железопольском и Чарондском и Каргопольском уездах [4, л. 108].

В 1732 г. Клешнин был направлен для участия в Оренбургской экспедиции И.К.Кирилова, а в 1737 г. после смерти начальника экспедиции его заменил

© А.В.Собисевич

В.Н.Татищев. Среди архивных материалов имеется крайне скупое упоминание о проводимых геодезистом картографических работах, однако ряд материалов позволяет судить о складывании взаимоотношений уездных властей и местных жителей с геодезистами. Согласно архивным документам, в сентябре 1739 г. поручик Клешнин приехал в село Верхосунское, где после произошедшего конфликта избил священника Ивана Степанова, после чего геодезисты стали проживать в доме священника и безвозмездно использовать его продукты питания в течение двух недель [5, л. 464]. Из-за того, что в результате этого конфликта пострадало лицо из духовного сословия, расследованием занялся Священный Синод, в ходе расследования вскрылись также другие нарушения со стороны Клешнина. Местные жители обвинили Клешнина в присвоении половины денег, которые предназначались для направленных в помощь геодезистам работников, а также в том, что геодезист использовал только две крестьянские подводы при проведении геодезических работ, а в «шнурованных книгах» заставлял крестьян-извозчиков расписываться за получение денег на четыре подводы [6, л. 1120].

Решение о начале расследования в отношении Клешнина принималось в Сенате, но скоро акцент в расследовании сместился на изучение ответных обвинений, выдвинутых Клешниным против местных властей [5, л. 447]. Среди озвученных им обвинений можно отметить: неравномерный сбор подушной подати с крестьян с последующим принуждением должников к выплатам батогами, утаивание старостами части налоговых выплат; вымогательства 15–19 копеек за каждого освобождаемого от рекрутской обязанности крестьянина, растрата властями денег при покупке драгунских лошадей. Аким Клешнин также обвинял воеводу Скрынникова в принуждении государственных крестьян выполнять сельскохозяйственные работы в собственном имении, а сам обвинитель геодезиста священник Иван Степанов утаивал от властей наличие у него бани, за которую следовало выплачивать налоги [5, л. 450]. Следует отметить, что обвинения сторон были во многом голословными и не подкреплены свидетельскими показаниями, поэтому расследование в отношении геодезиста было прекращено из-за недостатка улик.

После завершения работ в Оренбургской экспедиции Аким Клешнин еще проводил некоторое время топографические съемки, но ухудшение здоровья вынудило его в 1744 г. подать прошение о выходе в отставку. Прошение Клешнина не было удовлетворено, после чего он был направлен для проведения межевых работ в новгородской вотчине императрицы Елизаветы [4, л. 1148]. Следующее прошение об отставке указывало, что помимо плохого зрения Клешнин также испытывал затруднения в работе из-за «*головной болезни*». Доводы о его негодности для дальнейшей геодезической и преподавательской работы были убедительными, так как 22 декабря 1747 г. было принято решение отправить Клешнина в отставку с повышением в ранге до звания поручика [6, л. 1132]. Имеющиеся архивные источники не позволяют проследить дальнейшую судьбу геодезиста, только выданная подорожная дает основание полагать, что Клешнин вернулся в родовое имение в селе Ступино Тошинской волости Вологодского уезда [6, л. 1143].

Заслуги Акима Клешнина были оценены современниками, в документах канцелярии Сената есть упоминание о колоссальном объеме выполненных топографических работ и высокой квалификации геодезиста. Отмечалось, что таким опытом проведения топографических работ не обладали даже офицеры геодезической службы, находившиеся в более высоком чине. Вместе с тем, несмотря на свой опыт и познания в практической геодезии, Аким Клешнин не смог осуществить свою мечту и дослужиться до звания полковника.

Литература и источники

1. *Мусихин А.Л.* Петровский геодезист А.Ф.Клешнин и его работы в Вятской провинции // Петряевские чтения. 2001. С. 144–163.
2. *Постников А.В.* Карты земель российских: очерк истории географического изучения и картографирования Отечества. М., 1996. 194 с.
3. *Фель С.Е.* Картография России XVIII века. М., 1960. 226 с.
4. РГАДА. Ф. 248. Кн. 1201.
5. РГАДА. Ф. 248. Кн. 793.
6. РГАДА. Ф. 248. Кн. 807.
7. РГАДА. Ф. 248. Кн. 850.

Замечательный историк науки Галина Евгеньевна Павлова (1925–2000) и ее вклад в серию РАН «Научно-биографическая литература»

З.К. Соколовская

6 июля 1999 г. в Информационно-аналитическом центре «Архив науки и техники» Института истории естествознания и техники собрались сотрудники Центра и несколько студентов Российского Государственного Гуманитарного университета, проходившие в Центре практику. Предстояло услышать рассказ о жизни и работе старейшего сотрудника Института, известного историка науки Галины Евгеньевны Павловой, проработавшей в ИИЕТ 45 лет (с 1 октября 1954 г.), сначала, первые 18 лет, в Ленинградском отделении (более трех лет в Музее М.В.Ломоносова, который тогда входил в структуру Института, затем, с февраля 1958 по декабрь 1971 г., – ученым секретарем), а с 1972 г. в Москве (старшим, а затем ведущим научным сотрудником).

Руководитель Центра С.С.Илизаров и коллеги Галины Евгеньевны готовились к этой встрече – интервью предполагалось опубликовать в «Вопросах истории естествознания и техники», приурочив публикацию к предстоящему 15 октября 2000 г. 75-летию Галины Евгеньевны. К сожалению, до этого события она не дожила. 15 июля 2000 г. Г.Е.Павловой не стало. А публикация ее интервью, продолжавшегося почти три часа, получилась очень интересной [1].

Отвечая на удачно сформулированные С.С.Илизаровым вопросы, Галина Евгеньевна смогла обстоятельно осветить практически всю свою жизнь – рассказала о семье – родителях и сестре, о детстве и учебе в школе, об ужасах пережитой блокады Ленинграда во время Отечественной войны, страшном голоде, утрате родителей – смерти отца от голода, гибели матери в автомобильной катастрофе, об окончании 9-го и 10-го классов в школе рабочей молодежи, поступлении в 1944 г. на истфак возвратившегося из эвакуации Университета. 1949 г. – диплом с отличием и рекомендация в аспирантуру. По совету Б.С.Окуня Галина Евгеньевна занялась исследованием жизни и творчества декабриста Н.А.Бестужева. В результате увлеченностью темой, диссертация была написана и блестяще защищена раньше срока.

С большим уважением и любовью Галина Евгеньевна рассказала о своих школьных учителях, университетских преподавателях, научных руководителях и консультантах – известных ленинградских историках, с которыми она общалась в аспирантские годы, ленинградских и московских коллегах по ИИЕТ.

© З.К. Соколовская

В интервью Галина Евгеньевна назвала несколько написанных ею книг и очень важных статей, опубликованных в солидных изданиях. К сожалению, среди них не оказалось ни одной из трех прекрасных научных биографий, изданных Галиной Евгеньевной в созданной по инициативе сотрудников ИИЕТ в 1959 г. Серии АН СССР «Научно-биографическая литература». Это – первая научная биография известного французского астронома, почетного члена Петербургской Академии наук Жозефа Жерома Франсуа Лаланда [2], первая научная биография вице-президента Петербургской Академии наук астронома Степана Яковлевича Румовского [3] и самая полная научная биография ученого-естествоиспытателя, профессора Петербургской Академии наук Михаила Васильевича Ломоносова (в соавторстве с А.С.Федоровым) [4]. Предполагала Галина Евгеньевна подготовить для серии «НБЛ» еще одну научную биографию. В материалах анкетирования авторов, проведенного редколлегией серии в 1979 г., в графе «Биографии каких ученых Вы предполагаете написать для нашей серии?», она написала: «Петр Борисович Иноходцев» и определила срок – «1982/1983 гг.» [6]. Очень жаль, что этому пожеланию не удалось осуществиться, по-видимому, из-за огромной занятости подготовкой полной научной биографии М.В.Ломоносова к 275-летию со дня его рождения [4].

Галина Евгеньевна выступала не только в роли автора академических научных биографий, изданных в серии НБЛ, но и ответственного (титульного) редактора научной биографии первого члена-корреспондента Петербургской Академии наук Петра Ивановича Рычкова [5]. Она никогда не отказывалась прочитать, высказать дельные замечания и пожелания, дать заключение о поступающих в редколлегию серии рукописях научных биографий ученых, авторских заявках, которые были рассмотрены и приняты редколлегией.

Согласно положению о серии «НБЛ», представленные в редколлегию рукописи направляются на отзыв двум крупным ученым-специалистам и ответственному редактору. При положительных оценках редколлегия утверждает их к печати. Отзывы, полученные на рукописи Галины Евгеньевны, дают полное представление о будущих книгах. Приведем фрагменты некоторых из них.

Из отзыва В.Л.Ченакала (от 30 марта 1966 г.) на рукопись «Лаланд» [2]:

«…Восполнить пробел в историко-астрономической литературе в отношении жизнеописания Ж.Ж.Лаланда и ставит своей целью работа Г.Е.Павловой. Не претендуя на исчерпывающую полноту, да это, собственно, при таком объеме рукописи, и невозможно сделать, работа Г.Е.Павловой дает хорошее, основанное на глубоком изучении материалов, изложение жизни и творчества Ж.Ж.Лаланда, со дня его рождения до дня смерти.

На конкретном материале, почерпнутом в основном из забытых источников, – преимущественно французской литературы XVIII века, – автор показывает, как складывались научные интересы Ж.Ж.Лаланда, как затем велась им его поистине титаническая работа по изучению звездного неба и какое значение она имела для развития астрономии, как при его жизни, так и в последующее время.

Особый интерес представляет глава рукописи, посвященная рассмотрению мировоззрения ученого, его борьбы с религией за передовую материалистическую науку.

Еще более ценной, как для истории науки вообще, так и для истории отечественной науки, мне представляется глава, излагающая оставшиеся до сих пор совершенно неизвестными связи Ж.Ж.Лаланда с Петербургской Академией наук и работавшими в ее стенах астрономами второй половины XVIII и начала XIX века. Полностью основанная на не публиковавшихся архивных материалах, она впервые вводит в научный оборот множество интереснейших фактов, свидетельствующих о глубоких связях русских

и французских ученых, благотворно влиявших на развитие науки и в частности астрономии, как в России, так и во Франции.

Автор ряда серьезных работ по истории отечественной науки Г.Е.Павлова написала рецензируемую работу, как и свои прежние труды, простым, доходчивым языком, что дает основание думать, что книга будет с большим интересом читаться не только специалистами, астрономами и историками науки, но и широкими кругами советской интеллигенции, интересующейся прошлым науки вообще и астрономии в частности.

Издание работы Г.Е.Павловой можно только приветствовать и чем скорее это будет сделано, тем скорее читатель получит возможность прочесть еще одну очень интересную и полезную книгу» [7].

Отзыв Б.Г.Кузнецова (от 23 января 1978 г.) на рукопись «Румовский» [3]:

«…Биография С.Я.Румовского – очень интересная и важная проблема истории науки. Румовский был крупным ученым и крупным деятелем просвещения. Еще более интересно соединение двух фундаментальных традиций в русской науке: одна из них восходит к Эйлеру, другая – к Ломоносову. Творчество и деятельность Румовского – соединение этих традиций. Именно в этом – центральная идея книги Г.Е.Павловой.

Ей удалось облечь эту идею в подлинно историческую форму и развить и иллюстрировать ее на материале, научное значение которого выходит за рамки собственно биографического жанра и делает книгу существенным этапом естественнонаучной и культурной историографии.

Г.Е.Павлова рассматривает деятельность Румовского по ее направлениям: астрономия, математика, физика, география, организационная деятельность. Это позволяет ближе увидеть связь биографии ученого с задачами русской науки, с историей русской культуры.

Следует отметить точный и энергичный язык повествования. В целом рукопись без сомнения следует утвердить к печати. Появление первой современной не только по дате выхода, но и по углу зрения биографии Румовского заинтересует не только специалистов, но и весьма широкие читательские круги» [8].

В отзыве на «Ломоносова» (от 15 июня 1985 г.) Н.К.Ламан подчеркнул огромный труд авторов, предшествовавший написанию новой книги об ученом [4]:

«…Авторы рассматриваемой рукописи Г.Е.Павлова и А.С.Федоров много лет занимаются изучением и популяризацией творчества Ломоносова. В 1980 г. в издательстве “Наука” ими опубликована книга “Михаил Васильевич Ломоносов. Жизнь и творчество”, объемом в 18 уч.-изд. л., быстро ставшая библиографической редкостью. В 1984 г. вышел перевод этой книги на англ. языке (в Издательстве “Мир”), а сейчас книга переводится на испанский язык.

В 1984 г. те же авторы опубликовали в издании АПН небольшую книгу “Михаил Ломоносов. Жизнь и труды” (объем 4 а. л.) на английском, испанском, немецком и французском языках. Г.Е.Павлова и А.С.Федоров являются авторами и ряда других работ о Ломоносове, вышедших в СССР и за рубежом.

Рассматриваемая рукопись по существу является дополненным и расширенным вариантом книги, вышедшей в Издательстве “Наука” в 1980 г. Характерная особенность рукописи – широкое использование трудов и документов ученого, его высказываний по важнейшим направлениям науки и техники того времени. В рукописи хорошо показан вклад Ломоносова в развитие многих отраслей знания, отражена широкая научно-организационная и педагогическая деятельность ученого.

Представленная рукопись состоит из двух частей. Первая часть посвящена жизненному пути Ломоносова. Вторая часть, составляющая по объему две трети рукописи,

повествует о научном творчестве ученого. Начинается рукопись кратким введением; в нем обрисована историческая обстановка, в которой жил и работал основоположник отечественной науки.

С большой подробностью авторы рассказывают о сложном и трудном жизненном пути Ломоносова, о его детских и юношеских годах, проведенных в северных районах страны, о периоде напряженной учебы в Москве, Петербурге и в Германии, об огромной научной и научно-организационной работе, которую Ломоносов осуществлял в Петербургской Академии наук, о последних годах жизни ученого.

Во второй части рукописи представлено научное творчество Ломоносова. Эта часть начинается рассказом о его мировоззрении и о тех важнейших законах природы, которые были открыты ученым и явились его большим вкладом в отечественную и мировую науку. Авторы подчеркивают энциклопедичность ученого, многогранность его таланта. Отдельные главы рукописи посвящены работам Ломоносова в основных областях естествознания – химии, физики, географии, геологии и других наук, а также его роли в развитии техники, экономики, истории и других отраслей знания. Авторы также представляют Ломоносова как выдающегося литератора, творца русского литературного языка, создателя ярких произведений изобразительного искусства.

В рукописи подчеркнуты замечательные черты великого русского ученого – его патриотизм, практическая направленность творчества в интересах развития экономики и культуры своей страны.

Завершается рукопись кратким рассказом о значении творчества Ломоносова для развития науки в XIX–XX столетиях» [9].

В серии РАН «Научно-биографическая литература» за 50 лет ее существования издано более 670 книг. Читатели узнают о выходе их в свет из периодически подготавливаемых справочников-путеводителей. В настоящее время мы готовим пятый справочник, в котором, так же как и в предыдущих, будут приведены полные описания опубликованных за последние 12 лет почти 120 научных биографий. Сравнение новых книг с книгами Галины Евгеньевны дает нам право с полной уверенностью сказать, что написанные ею научные биографии по-прежнему уникальны и, безусловно, являются украшением крупнейшей в мире академической серии научных биографий ученых, инженеров и изобретателей.

Литература

1. Последний рассказ историка науки: интервью Г.Е.Павловой (6 июля 1999 г., ИИЕТ РАН) // ВИЕТ. 2001. № 1. С. 157–180.

2. *Павлова Г.Е.* Жозеф Жером Франсуа Лаланд. 1732–1807 / Отв. ред. В.Л.Ченакал. Л.: Наука, 1967. 134 с.

3. *Павлова Г.Е.* Степан Яковлевич Румовский. 1734–1812 / Отв. ред. З.К.Соколовская. М.: Наука, 1979. 200 с.

4. *Павлова Г.Е., Федоров А.С.* Михаил Васильевич Ломоносов. 1711–1765 / Отв. ред. Е.П.Велихов. М.: Наука, 1986. 463 с.

5. *Матвиевский П.Е., Ефремов А.В.* Петр Иванович Рычков. 1712–1777 / Отв. ред. Г.Е.Павлова. М.: Наука, 1991. 266 с.

6. Архив редколлегии серии НБЛ. ИИЕТ.

7. Там же.

8. Там же.

9. Там же.

К истории пробирных лабораторий Петровской эпохи (по новым источникам)

И.Н.Юркин

1. О первых, петровского времени, лабораториях при горном ведомстве П.М.Лукьянов и К.А.Белецкий писали еще в середине прошлого столетия [1]. За истекшие с первой публикации Лукьянова шесть десятилетий разработка вопросов их истории продвинулась мало. На наш взгляд, это объясняется, прежде всего, скудостью источников по теме. От делопроизводственной документации учреждений, предшествовавших Берг-коллегии (далее БК), осталось немногое, а ранние коллежские документы сохранились тоже не в полном объеме. Однако не все сохранившееся найдено, а из найденного извлечена, полагаем, не вся информация.

Ниже приводятся сведения о пробирной лаборатории при БК, выявленные в документальных комплексах, для изучения ее истории ранее не привлекавшихся. Кроме того, в комплексах, к которым прежде уже обращались, выявлены ценные для темы статьи документы, предшественниками не замеченные или проигнорированные.

2. Самые ранние факты, которые могут быть истолкованы в качестве свидетельства существования при горном ведомстве пробирной лаборатории, введены в научный оборот П.М.Лукьяновым. Это содержащиеся в приходно-расходной книге Приказа рудных дел за 1709 г. упоминания о закупке для приказа химических реактивов и оборудования: железной иготи (ступы) и двух «пробирных весков». Перечисленное приобреталось «на рудо-сыскные расходы», «на опыты руд», т.е. для проведения исследований [2]. Однако о том, где предполагалось эти исследования осуществлять, в документах не упоминается. Лукьянов полагал, «что все эти «припасы» и «вески» покупались для учреждения, в котором производились «пробы» рудных и нерудных ископаемых», и называл его *лабораторией* [3]. Мнение Лукьянова вероятно, но для вынесения надежного заключения данных названного источника недостаточно. Анализы для приказа могли проводиться и на стороне – лицом, находившимся в его ведении или не находившимся. В XVII – начале XVIII в. – в период, пока пробирных лабораторий в России не существовало, – испытания руд производились именно так. Использовал ли при этом «пробовальщик» собственные материалы и оборудование или их предоставлял ему приказ – существенного значения не имело.

3. Прояснить вопрос о существовании лаборатории в 1709 г. нам пока не удалось. Выявлены, однако, ранее не привлекавшие внимания свидетельства, относящиеся ко времени несколько более позднему – к периоду, когда создавалась БК (официальной датой ее учреждения считается 10 декабря 1719 г.). Они находятся в Книге записной почтовых писем (журнале входящих и исходящих писем) за 1719 г. действовавшей в Петербурге Артиллерийской канцелярии. В письме к генералу-фельдцейхмейстеру Я.В.Брюсу, посланном 23 января этого года, его автор извещал: «О починке двора Апраксина и о деле в нем лаблатории, и о починке оного о денгах (т.е. о деньгах на починку. – *И.Ю.*), старатца буду, как возможно». Если в ближайшее время о деньгах ниоткуда «определения не будет», писал он далее, они будут выданы «на щот Берг-коллегии из Артилерисской канцелярии» [4]. Которому из братьев Апраксиных принадлежал двор, в котором предполагали устроить (или уже создавали) лабораторию – астраханскому, позже казанскому губернатору, сенатору, графу Петру Матвеевичу (1659–1728),

© И.Н.Юркин

военачальнику генерал-адмиралу графу Федору Матвеевичу (1661–1728) или, наконец, участнику Великого посольства, автору записок о нем Андрею Матвеевичу (1663–1731), и где этот двор находился – из письма не ясно. Не исключено, что именно о нем говорится в другом документе – в письме от 12 февраля того же года на Тульские оружейные заводы полковнику Вадбольскому о приеме в Оружейную канцелярию оружия из московского дома гр. Петра Матвеевича Апраксина [5]. Впрочем, это не обязательно – к этому моменту у каждого из братьев, скорее всего, имелись дома и в Петербурге. Мы совершенно точно знаем, где находились дома Федора (на берегу Невы, восточнее Адмиралтейства) и Петра (на стрелке Васильевского острова). Но эти дворцы (первый возводился по проекту Леблона, второй, вероятно, тоже) в 1719 г. пребывали еще в их владении, и только позднее дворец Федора стал царской резиденцией [6]. Остается под подозрением дом, которым, скорее всего, владел в северной столице младший из братьев Андрей (с 1722 г. он занимал придворную должность обер-шенка), но о его (дома) судьбе нам ничего не известно.

Косвенное упоминание о лаборатории присутствует и в другом документе из того же комплекса: в письме, направленном в Москву, в Приказ артиллерии, 21 декабря 1719 г. Самого письма в нашем распоряжении нет, но в изложении, сохраненном записной книгой, сказано, что в нем «писано о обучении лаблаторному делу рекрут и пушкарских детей, тако ж и школьников штык-юнкеру Рыбникову» [7].

Оба упоминания – о *лаборатории* и *лабораторном деле* – огорчительно лаконичны. Тем не менее, они позволяют утверждать, что в 1719 г. руководимое Брюсом учреждение намеревалось развернуть строительство какой-то лаборатории на дворе (вероятно, бывшем) кого-то из Апраксиных, что Артиллерийская канцелярия изыскивала на это деньги и готова была в крайнем случае отпустить для этой цели собственные средства, что лаборатория, по-видимому, была пробирной (об этом говорит намерение отнести расходы на счет БК, учреждения, которое как раз в это время создавалось), и, наконец, что в это время намеревались обучать лабораторному делу рекрут, пушкарских людей и школьников – то ли в порядке подготовки кадров для лаборатории, то ли уже непосредственно в ней функционирующей для каких-то иных целей.

4. Упоминания о лаборатории присутствуют и в документах архива БК. Самое раннее относится к 3 июня 1720 г.: в этот день асессор Г.Шлаттер потребовал «в лаблаторию дубовои брус». Распоряжение выдать его с Пушечного двора в тот же день подписал Брюс [8]. Заключаем, что какие-то связанные с лабораторией работы в это время уже велись, и что осуществлялись они во взаимодействии новорожденной Берг- и Мануфактур-коллегии с артиллерийским ведомством, что обеспечивалось общим у них руководителем – Брюсом.

Приговор БК о создании лаборатории состоялся 18 августа 1720 г. В коллегии приговорили: «на бывшем дворе государыни царицы и великой княгини Прасковьи Федоровны, которой супротив Литейного двора и отдан в Артилерию, на том дворе для пробы руд зделать лабораторию, и на то дело купить кирпича зженого пятдесят тысяч, да извести сто пятьдесят бочек; а у того строения быть присланному из Военной коллегии капитану Петру Челищеву [9]. И вышеписанную лабораторию делать ему наемными каменщики и протчими мастеровыми людми против чертежа, каков дан ему будет. …А на оное строение денег тысячи рублев требовать ис Кабинета его царского величества. А ныне до указу на оное дело тратить из Берг-коллегии наличные денги» [10].

В принадлежащей архиву БК книге № 622 (по описи 1), из которой взята приведенная цитата, 341 лист. Из них в работе П.М.Лукьянова имеются ссылки всего на 5,

коротких, в одну страницу, документов [10]. Материалов, прямо или косвенно касающихся лаборатории, в книге неизмеримо больше. Обращение к ним позволяет обогатить наше знание истории лаборатории и исправить некоторые неточности, допущенные предшественниками.

5. Прежде всего, отметим два ценных документа, ими не использованных.

Первый – отпуск доношения БК в Кабинет е. и. в. от 31 августа 1720 г. [11]. В нем сообщается о намерении строить на дворе царицы Прасковьи литейный амбар и печи, при этом подробнее (в сравнении с цитированным приговором от 18 августа) разъяснено их назначение: «для пробы руд и обучения руских людей». В приписке прибавлено, что «для обучения руских людей без лаборатори[и] быть невозможно».

Итак, лаборатория задумывалась как подразделение исследовательское и одновременно учебное. Упоминание об этом в документе, направленном в Кабинет, логично: аргумент, вписывая данный проект в общую концепцию модернизации, какой ее задал и проводил Петр (она включала и подготовку отечественных технических специалистов), существенно усиливал шансы на положительное решение вопроса.

Хотя фрагмент, говорящий о намерении развернуть в лаборатории учебную работу, появился в черновике доношения лишь при его редактировании, полагаем, что в первоначальном решении образовательный аспект проекта уже подразумевался. В приговоре от 18-го и доношении от 31-го августа указана одинаковая сумма предполагаемых затрат. Если бы созданием площадей учебного назначения озаботились после 18-го, сумма, запрошенная на расходы, скорее всего, была бы увеличена.

В один день с доношением Кабинету по поводу финансирования работ присутствием коллегии был вынесен еще один приговор – документ неожиданный, до некоторой степени противоречащий содержанию доношения в Кабинет, поскольку проект строительства лаборатории он формально *отменял*. 31 августа члены присутствия, включая Брюса, приговорили: «для пробы руд вместо лаборотории против чертежа зделать плавильной сарай с перерубы деревянной, в котором зделать же плавилные печи, и на то дело купить или подрядить припасов…» (сказано, каких) [12]. С этого времени из документов, касавшихся реализации приговора от 18 августа, исчезает упоминание и об учебном назначении объекта.

Вместо лаборатории сарай с печами – в чем суть изменения? Склоняемся к мнению, что 31 августа в БК не отказались ни от плана строить лабораторию, ни от намерения использовать ее по двойному назначению. Полагаем, что, будучи не в силах реализовать затратный проект собственными силами и не имея уверенности в том, что он будет поддержан Кабинетом, БК решила временно сконцентрировать усилия на строительстве ядра лаборатории – плавильного (он же литейный) сарая с амбарами, которые надеялась поставить и пустить собственными силами. Выделение из *комплекса* важнейшего его *элемента* не мешало в случае финансовой поддержки вернуться к проекту лаборатории в виде, заявленном первоначально – как учреждения, совмещавшего исследовательскую и учебную функции.

6. О том, что 31 августа 1720 г. история лаборатории не закончилась, свидетельствуют документы, позволяющие пунктирно проследить реализацию проекта, запущенного указом от 18 августа, на протяжении не только всего 1720, но и 1721-го годов. Оставляя их анализ для другой публикации, укажем на несколько неточностей, допущенных в монографии Лукьянова (все следующие далее цитаты из нее же – [13]).

Согласно Лукьянову, «на постройку ее ассигновывалось 1 тыс. руб.». В действительности, названная сумма была только запрошена. Упоминаний о ее выделении не обнаружено.

Лаборатория, утверждал Лукьянов, «предназначалась «для проб» всяких руд». Как показано выше, у нее была еще одна функции – подготовка специалистов.

«О постройке ее, – продолжал Лукьянов, – имеются указания и в делах 1721 г.; видимо она все же строилась…». Формально затею с лабораторией закрыл упомянутый приговор коллегии от 31 августа 1720 г. – вместо нее было решено строить плавильный сарай. Впрочем, с цитированным утверждением можно согласиться с оговоркой, что создававшийся при БК объект с сентября 1720 г. лабораторией уже не называли.

По словам Лукьянова, в одном из архивных документов 1720 г. указаны лица, которые «обретаютца в Берг-коллегии», и среди них, как работающие в лаборатории, упомянуты «мастеры серного дела Ганс Коспор Дерфели, Яган Вильгельм Корс, пробовальщик Шендер». Имя и фамилия первого из мастеров приведены неточно (в документе – Ганс Каспор Дерфель). Не все в порядке и с пробовальщиком. В источнике указан «пробовальщик и маркъшеидер Вильгелм [14] Годфрид Штиф». Исследователь специальность прочитал как имя и фамилию: вместо «маркшейдер» – «Марк Шендер». Это огорчительно еще и потому, что фантом заместил реального человека, который, как показывают прочие документы, сыграл очень значительную роль в работах по строительству лаборатории: именно он решал, каким должно быть ее оборудование, и готовил на него заявки.

Полагая желательным проследить биографию этого человека, укажем пока, что по требованию В.Геннина, отправлявшегося на уральские заводы, Штифт вскоре был отозван из Петербурга в Москву – генерал намеревался взять его с собой. Но планы изменились: Штифт указом был «взят в Персидские краи». Геннин уехал без него, но не забыл: в ноябре 1722 г. специально писал о нем А.В.Макарову, прося «возвратить сюда к делам, понеже здесь немалая состоит в нем нужда» [14]. Прибыв на Урал, Штифт участвовал в постройке и пуске производства на Пыскорском заводе. По распоряжению Геннина он, между прочим, обучал русских учеников плавке, перечистке меди и *пробирному делу* [15].

Отмеченные неточности не перечеркивают значения старых публикаций П.М.Лукьянова. Благодаря им ценные для истории науки и техники сведения о пробирной лаборатории при горном ведомстве, созданной задолго до академической (ломоносовской) химической лаборатории, были введены в научный оборот и подтолкнули последующие исследования.

Литература и источники

1. *Лукьянов П.М.* 225 лет первой химической лаборатории в России // Журнал прикладной химии. 1946. Т. 19. № 1. С. 3–6; *Он же.* История химических промыслов и химической промышленности России. Т. 1. М.; Л., 1948. 544 с.; *Бялецкий К.А.* Металлургическая лаборатория Берг-коллегии // Труды Института истории естествознания и техники. М., 1955. Т. 3. С. 176–183.

2. *Лукьянов П.М.* История химических промыслов… С. 424, 425.

3. Там же. С. 425.

4. Архив Военно-исторического музея артиллерии, инженерных войск и войск связи (далее – Архив ВИМАИиВС). Ф. 2. Оп. 1. Д. 240. Л. 17.

5. Там же. Л. 46, 46об.

6. *Антонов В.В.* Б.Симон – помощник Пино // От средневековья к Новому времени: Материалы и исследования по русскому искусству XVIII – первой половины XIX века. М., 1984. С. 126, 127.

7. Архив ВИМАИиВС. Ф. 2. Оп. 1. Д. 240. Л. 269об.
8. РГАДА. Ф. 271. Оп. 1. Кн. 622. Л. 25, 26.
9. О нем в работе: *Юркин И.Н.* Первая (1720) химическая лаборатория Берг-коллегии: события и люди (научная работа в России в доакадемический период) // Труды Государственного Эрмитажа: Т. 52. Петровское время в лицах, 2010. СПб., 2010. С. 337.
10. РГАДА. Ф. 271. Оп. 1. Кн. 622. Л. 38.
10. Там же. Л. 10, 11, 34, 135, 216.
11. Там же. Л. 35-35об.
12. Там же. Л. 36.
13. *Лукьянов П.М.* История химических промыслов… С. 425.
14. В рукописи описка: Сильгелм.
15. *Геннин В.* Уральская переписка с Петром I и Екатериной I. Екатеринбург, 1995. № 8.
16. *Юхт А.И.* Государственная деятельность В.Н.Татищева в 20-х – начале 30-х годов XVIII в. М., 1985. С. 125, 126. Автор пишет, что Штифт приехал на Урал вместе с Генниным. Это не так: см. указанное письмо В.Геннина.

История социокультурных проблем науки и техники

Страницы жизни бактериолога И.А.Бердникова (по материалам Архива Института Пастера, Париж)

Н.Н.Колотилова

Профессор Алексей Ильич Бердников известен в истории науки и истории организации медицины как крупный бактериолог и эпидемиолог начала XX века, сотрудник (1908) и последний заведующий (1916–1918) знаменитым Чумным фортом в Кронштадте, основатель кафедры бактериологии в Саратовском университете (1918) и ее первый заведующий, организатор и первый директор Краевого института микробиологии и эпидемиологии Юго-Востока России («Микроб») в Саратове (1918) [1]. А.И.Бердников родился в 1877 г. в Казани, в семье профессора Казанской Духовной академии профессора И.С.Бердникова. По окончании Императорского Казанского университета (1902) он работал в лаборатории Бактериологического института, возглавляемого выдающимся микробиологом и патологом, одним из основоположников казанской школы микробиологов, И.Г.Савченко. В Казани были начаты исследования И.А.Бердникова по физиологии и классификации стрептококков, ставшие впоследствии темой его докторской диссертации (1910) [2]. При изучении этой группы микроорганизмов, в состав которой входят как патогенные, так и непатогенные виды в том числе, осуществляющие молочнокислое брожение и используемые при изготовлении кисломолочных продуктов, Бердниковым была отмечена очевидная недостаточность морфологических критериев для их классификации и заострено внимание на разнообразие и характер использования ими углеводов. Эти признаки впоследствии станут одними из ключевых при классификации бактерий, диагностике и идентификации возбудителей инфекционных заболеваний.

© Н.Н.Колотилова

В период русско-японской войны Бердников входил в отряд для борьбы с заразными болезнями, в составе которого работал врачом в Харбине и Владивостоке (1904–1905). Позднее он неоднократно выезжал на вспышки эпидемий: эпидемию холеры в Поволжье (1908), чумы в Астраханской губернии (1912), вспышки сыпного тифа – болезни, особенно распространившейся в годы первой мировой войны.

Бердниковым одним из первых были опробованы и применены новые методы лечения и профилактики заболеваний, с помощью противохолерной, противочумной и ряда др. сывороток. В 1916 г. он имел возможность перенять опыт приготовления сывороток борьбы с сыпным тифом у Ш.Николя, руководителя Пастеровского института в Тунисе, привез в Россию зараженных морских свинок и начал опыты по иммунизации лошадей для получения противотифозной сыворотки.

Октябрьская революция (1917), потрясшая Россию, сильно отразилась и на научной жизни страны. В 1918 г. Чумной форт в Кронштадте прекратил свое существование, и Бердников переехал в Саратов, где, как уже отмечалось, начал активную деятельность по организации медицины и бактериологии, он был активным участником первых съездов бактериологов и эпидемиологов, проводимых Народным Комиссариатом здравоохранения Советской России. Последний раз он участвовал во Всероссийском съезде микробиологов и эпидемиологов в августе 1920 г.

Вскоре А.И.Бердников эмигрировал. Опубликованные сведения о дальнейшей его жизни крайне ограничены, они фактически исчерпываются воспоминаниями Б.Александровского, касающимися его участия в музыкальной жизни Парижа [3]. В этих воспоминаниях говорится также, что в конце 1930-х годов Бердников уехал на Дальний Восток, поселился вблизи Шанхая и через два или три года скончался, т.е. последние годы жизни его практически неизвестны, неизвестны и дата и место смерти. Поэтому большой интерес представляют даже разрозненные упоминания о Бердникове в материалах о русской эмиграции в Париже, в письмах З.А.Ваксмана С.Н.Виноградскому, хранящихся в фонде С.Н.Виноградского в архиве РАН, упоминания С.Н.Виноградского в его неопубликованной книге воспоминаний «Летопись нашей жизни». Но особенно ценными источниками новой информации являются хранящиеся в Архиве Института Пастера в Париже письма А.И.Бердникова к Виноградскому из Шанхая (1936–1939 гг.) и материалы фонда А.И.Бердникова, сравнительно недавно (1995) сформированного в архиве Института Пастера. Знакомство с этим фондом позволяет значительно расширить и уточнить сведения о жизни А.И.Бердникова вне России: его пребывание по линии Красного Креста в Салониках (Греция, 1921), работу в научном институте в Загребе (Югославия), откуда в 1923 г. он был командирован в Институт Пастера в Париже. К югославскому периоду жизни относятся многочисленные автографы Бердникова – рукописи лекций и статей по бактериологии и эпидемиологии, написанные на сербском языке и, видимо, никогда не публиковавшиеся. Парижский период жизни Бердникова (1923–1936) включает его работу, частично связанную с Институтом Пастера, частично с русскими научными организациями во Франции. Имеются наброски его статей и лекций по микробиологии на русском и французском языках, письма, а также большое количество нот, позволяющих составить представление о деятельности Русского музыкального общества, организатором и активным членом которого был Бердников. Письма, адресованные С.Н.Виноградскому, проливают свет на последний период жизни Бердникова в Шанхае, его работу по получению витаминов и гормонов, его попытки уехать в США или Югославию (дата смерти его попрежнему остается неизвестной). Изучение указанных материалов, безусловно, позво-

лит полнее и глубже раскрыть облик этой яркой самобытной личности, заметной фигуры в истории медицины в России и в истории Русской эмиграции.

Литература

1. *Васильев К.К.* Профессор Алексей Ильич Бердников и его жизнь в Париже между двумя мировыми войнами И.С.Шмелев и литературно-эмиграционные процессы XX века: XIV Крымские международные Шмелевские чтения. Алушта, 2010. С. 425–433.

2. *Бердников А.И.* К вопросу о видовой группировке микроорганизмов из рода Streptococcus: Дис. ... докт. медицины. СПб., 1910.

3. *Александровский Б.Н.* Из пережитого в чужих краях. Воспоминания и думы бывшего эмигранта. М., 1969.

4. Fonds d'archives de l'Institut Pasteur. Serge Winogradsky (WIN3).

5. Fonds d'archives de l'Institut Pasteur. Alexis Berdnikoff (BRD1, BRD2).

Научная школа А. де Бари и исследования по низшим растениям в Московском университете

Т.А.Курсанова

Первый период изучения грибов был достаточно продолжителен – от античности до середины XIX века. Наблюдатели описывали разнообразные формы грибов, которые воспринимались как готовые и неизменные единицы. Их внимание привлекали крупные съедобные грибы. Болезненные явления, вызываемые микроскопическими грибами, были известны, но их причиной считали изменения частей самого растения под влиянием избыточной влажности, и с грибами их не связывали. В эпоху Возрождения начинается массовое изучение и описание растений, иногда с указанием их местообитания и свойств. Наибольший интерес вызывали ядовитые и лекарственные растения. Грибы, шляпные и трутовики, которые описывали и зарисовывали, были хорошо заметны невооруженным глазом и не требовали специальной техники для обнаружения. В том же направлении собираний и описаний форм продолжалась ботаническая работа и в XVII–XVIII вв. Накопившийся огромный материал по высшим растениям требовал его классификации. Для успешной классификации цветковых стали использовать удобные для этой цели признаки, такие как строение органов, связанных с размножением (цветов, плодов, семян). Ботаники-систематики, занятые цветковыми растениями, описывали попутно грибы, так как специалистов-микологов еще не было. Полученного материала было гораздо меньше, чем полученного по цветковым растениям, а классификации не было, потому что не были обнаружены те основные органы размножения, которые кладутся в основу их естественной классификации. Их изучение требовало микроскопической методики, которую в это время редко применяли. Если же некоторые исследователи пытались микроскопически изучать грибы, то переносили на них представления о цветковых растениях, например, находили у них цветы и семена. Карл Линней дал для микологии мало, если не считать того, что своим авторитетом он окончательно присоединил грибы к растительному царству. Трудами Э.Фриза, В.Персона и Корда микология была поставлена на тот же уровень, на какой Линней поставил систематику цветковых растений. В их микологических атласах были описаны сотни родов и несколько тысяч видов, причем среди последних много

© Т.А.Курсанова

микроскопических. Однако, по их представлениям, они не имеют собственного развития, а возникают путем самопроизвольного самозарождения из клеток несущего их растения. Этими работами завершается формально-систематический период микологии, когда единственными задачами изучения грибов считали собирание и описание форм и их формальную классификацию.

В 30–40-е гг. XIX в. развитие ботаники выдвинуло наряду с систематикой новые проблемы: клеточное строение растений и историю развития, или онтогенез. Успехам метода онтогенеза способствовало то обстоятельство, что в связи с развитием клеточного учения и улучшения микроскопической техники углубилось понимание наблюдаемых микроскопических структур, которые у грибов менее четки и труднее поддаются микроскопическому изучению, чем соответствующие структуры высших растений. В связи с этим в изучение онтогенеза вводится и совершенствуется метод культуры изучаемых грибов в условиях эксперимента. Это новое направление, которое его приверженцы называли «научной или физиологической ботаникой», быстро распространялось и оказало влияние на частные ботанические дисциплины. В их числе микология середины XIX века начала менять свое содержание, и это время можно считать началом ее нового периода. Указанные изменения происходили не всегда автономно, а в значительной степени под влиянием хозяйственных запросов, в частности, вопросов земледелия, наиболее связанного с ботаникой. Происходившая в Европе интенсификация сельского хозяйства требовала изучения болезней растений и их причин, чтобы этим обосновать мероприятия по борьбе с ними. Одним из первых шагов нового периода микологии было установление грибной природы многих болезней важных культурных растений. Поэтому в дальнейшем внимание микологии было направлено на изучение паразитных грибов, как со стороны систематики, так и со стороны условий их существования и развития. Микология этого периода оказалась научной базой для учения о болезнях растений, или фитопатологии. В результате обе дисциплины, взаимно влияя друг на друга, тесно сблизились, почти до слияния.

Основоположником нового направления микологии стал немецкий исследователь Антон де Бари (1831–1888). Его первой работой, которую он выполнил в студенческие годы в 1853 г., была работа о головневых грибах [1]. В ней было установлено происхождение спор головни из мицелия, что впервые доказало грибную природу головни, а также других аналогичных возбудителей болезней. Это нашло выражение в четкой формулировке де Бари: «Грибы не следствие, а причина заболевания растений». В указанной работе развертывается дальнейшая программа микологических исследований, характерная для его последующих работ. Де Бари выдвигает на первое место изучение онтогенеза и указывает на необходимость проведения опытов искусственного инфицирования. В работе 1861 г. он провел первое научное фитопатологическое изучение фитофтороза, которое легло в основу современных знаний об этой болезни [2]. Установив возбудителя, де Бари изучил его биологию, строение и развитие, в том числе прорастание конидий зооспорами, развитие из них мицелия и внедрение его в лист картофеля, что происходит или через устьица, или путем прободения кожицы. Это был первый случай установления инфекции растения паразитарным грибом. Данная работа, выполненная притом над заболеванием весьма распространенным и известным, обратила на себя внимание и определила дальнейшее развитие микологии и фитопатологии.

Следующая работа де Бари 1863 года [3], по оценке проф. Л.И.Курсанова, является первоклассным исследованием даже для современной микологии [4]. Предметом ее являлись паразитные грибы из переноспоровых и ржавчинных. Здесь уже полностью

развернуты характерные для де Бари методы: история развития, экспериментальное заражение и культура паразита на питающем его растении, методика культуры грибов на питательных средах, одно- и разнохозяйственность, биологические формы, эволюция. Для современников работа казалась исключительной. Она была представлена на соискание премии, объявленной Парижской академией наук по вопросу о самопроизвольном зарождении. Де Бари получил только часть этой премии и почетный отзыв. Другая, большая часть была присуждена Л.Пастеру за его исследования о содержании микробов в воздухе. Изучая склеротинии, де Бари попытался выделить вещества, вызывающие отмирание тканей хозяина, и пришел к выводу, что именно энзимы паразита разрушают клеточную оболочку, что являлось физиологическим направлением.

Методика де Бари, так же как и многочисленные блестящие исследования, полностью вошли в содержание современной науки. Его работы и работы его школы составили главное содержание микологии в новом периоде. Успеху их в значительной степени способствовало и то, что они соответствовали общему направлению ботаники того времени, когда придавалось главное значение методу исследования, благодаря которому можно проследить шаг за шагом все изменения организма в течение его цикла развития, от исходной споры до образования новой такой же.

Ученые из разных стран мечтали работать в лаборатории де Бари и освоить новые методы исследования. Его ученики и последователи, используя методики де Бари, пошли далее, введя цитологический метод изучения онтогенеза при изучении клеточных ядер. Де Бари использовал микроскоп, однако методика фиксации и окраски для обнаружения ядер у грибов появилась лишь в работах его ученика Страсбургера в 1880-х гг., после чего она стала широко использоваться при исследовании онтогенеза грибов, полового процесса и смены генераций. М.С.Воронин, впоследствии основавший в России школу микологии и фитопатологии, А.С.Фаминцын, И.Ф.Шмальгаузен, С.Н.Виноградский были учениками де Бари. Они являются представителями Петербургского университета.

В Московском университете микология была представлена значительно слабее в количественном отношении и имела онтогенетическое направление. В 1867 г. здесь вышло обширное исследование А.А.Фишера фон Вальдгейма «Биология и история развития головневых». Работа была защищена в Московском университете как докторская диссертация, выполненная под руководством де Бари. С 1881 г. кафедру морфологии и систематики растений возглавлял проф. И.Н.Горожанкин (1848–1904), основатель московской школы ботаников-морфологов и создатель сравнительно-эмбриологического направления в отечественной ботанике, он является автором классических исследований по истории развития голосеменных и водорослей. В 1883 г. он работал в лаборатории де Бари в Страсбурге и в лаборатории его ученика Г.Шталя в Иене. Сам Горожанкин микологией не занимался, но его учениками в университете были С.И.Ростовцев (1861–1916), Ф.М.Бухгольц (1872–1924) и Л.И.Курсанов (1877–1954). Исследования по низшим растениям проводились в лаборатории альгологии и микологии при кафедре морфологии и систематике растений.

Ростовцев защитил диплом у Горожанкина и стал работать в Московском сельскохозяйственном институте, где впервые в России читал лекции и проводил практические занятия по фитопатологии. Ему принадлежит первое в России руководство по фитопатологии, составленное на основе микологических исследований «Патология растений» (1899 г.). В то же время начал работать в Москве Ф.М.Бухгольц, позднее ставший профессором в Рижском политехническом институте. Его магистерская диссертация, за-

щищенная в Московском университете в 1911 г., была посвящена истории развития плодовых тел подземных грибов и их филогенезу. Бухгольц является одним из немногих крупных европейских специалистов по группе подземных грибов. Исследования по низшим растениям в Московском университете были выделены в самостоятельную учебную дисциплину и отдельное направление исследований, проводимых на вновь созданной кафедре низших растений, благодаря Л.И.Курсанову.

Ученик Горожанкина Л.И.Курсанов унаследовал и продолжил то морфологическое направление, которое характерно для школы Горожанкина. Оно заключалось в изучении онтогенеза различных групп растений в сравнительно-морфологическом разрезе, которое давало основу для филогенетических обобщений. Хотя по хронологическим причинам Курсанов не мог быть учеником де Бари, так как его научная деятельность началась через 10 лет после смерти последнего, он был прямым последователем его исследований. Будучи студентом у Горожанкина, Курсанов освоил технику цитологических исследований, и в течение ряда лет его работы были посвящены морфолого-цитологическому изучению онтогенеза низших растений. В первые годы интересы Курсанова разделялись между альгологией и микологией. Однако его первая пробная лекция, прочитанная после сдачи магистерских экзаменов в 1905 г. (перед получением звания приват-доцента), была посвящена грибам, современному состоянию вопроса о половом процессе у грибов.

Если у низших грибов, оомицетов и зигомицетов, наличие полового процесса не вызывало сомнения, то по отношению к сумчатым и базидиальным грибам шла острая борьба мнений. Де Бари описывал половой процесс и половые органы у сумчатых грибов; его ученик О.Брефельд, которому принадлежит создание метода культивирования сапрофитных грибов на искусственных средах, категорически отрицал его у высших грибов. П.Данжар считал, что половых органов у высших грибов нет, а половой процесс, в виде слияния клеточных ядер, происходит только в сумке и базидии. Курсанов подтвердил существование полового процесса у сумчатых грибов и предположил его наличие у базидиальных, разделив точку зрения де Бари.

В 1904 и 1908 гг. во время летних каникул Курсанов посетил лабораторию альголога Ольтманса, ученика де Бари, во Фрайбурге, а также биологические станции в Триесте, где он ознакомился с современной микроскопической методикой. Цитологические исследования Л.И.Курсанова 1911 г., установившие смену ядерных фаз у зеленых водорослей, были напечатаны на немецком языке, как было принято делать в то время русскими учеными, и сделали известным имя Курсанова за границей. В это же время Курсанов читает впервые в истории кафедры ботаники курс «Избранные главы микологии» и ведет практикум по микроскопической технике и по методам исследования низших растений. Результатом многолетних исследований явилась магистерская диссертация «Цитологические исследования в группе Uredinae», опубликованная в 1915 г. в «Ученых записках Московского университета», а в 1922 г. она была напечатана на французском языке в «Бюллетене Московского общества испытателей природы» и стала известна за границей.

После революции 1917 г. специализация по низшим растениям была оформлена в самостоятельную кафедру, а Л.И.Курсанов назначен заведующим. На кафедре продолжалось морфолого-цитологическое направление, характерное для предшествующих лет, растет число работ по фитопатологии, в которых прослеживается объединение микологии и фитопатологии, начатое в последних работах де Бари. Все большую долю в исследованиях стала занимать физиология грибов. Л.И.Курсанов является автором

«Микологии», большого руководства для специалистов [4], которое он посвятил А.де Бари, в связи с исполнившимся в 1938 г. 50-летием со дня его смерти. Курсанов писал, что старое классическое руководство де Бари «Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze» 1884 г. «еще более 50 лет назад широко трактовало микологию не только как морфологию и систематику грибов, но и как их биологию, понимаемую в широком смысле и с особенным ударением на явлениях паразитизма» [4, с. 3]. Вместе с тем Курсанов указывал, что современное положение науки опять приводит к широкой трактовке ее, как это было заложено в классических исследованиях де Бари.

Литература

1. *De Bary A.* Untersuchungen uber die Brandpilze. Berlin: Muller, 1853. 144 s.

2. *De Bary A.* Die gegenwertig herrschende Kartoffelkrankheit. Leipzig: Engelmann, 1861. 75 S.

3. *De Bary A.* Recherches sur le developpement de quelques champignons parasites // Ann. Sci. Nat., Bot. Ser. 4. 1863. V. 20. P. 1–44.

4. *Курсанов Л.И.* Микология. М.: Учпедгиз, 1940. 478 с.

Международные съезды биохимиков, биофизиков и химиков – эпохальные события в истории отечественной науки

Е.С.Левина

К настоящему времени история международных конгрессов в области биологических наук насчитывает 110 лет. Инициаторами созыва первых биологических конгрессов были национальные академии, научные центры или научные общества. Число участников первых конгрессов не превышало 100–200 человек, во второй же половине XX в. на крупных конгрессах присутствовало до нескольких тысяч ученых. Развитие биологических наук привело к дифференциации научных областей на отдельные отрасли. Задачей Международного союза биологических наук (IUBS) стала, помимо созыва конгрессов для встреч специалистов разных направлений, организация более узких по тематике конференций и симпозиумов. Бюро секций Союза выполняли функции постоянных комитетов и проводят конгрессы и конференции совместно с оргкомитетами стран, членов Союза, приглашающих конференции. На Первом конгрессе биохимиков, который состоялся в Великобритании (Кембридж) в 1949 г., был создан Международный биохимический союз, по решению которого конгрессы в этой отрасли знания стали созываться 1 раз в три года.

Прием международного конгресса в стране – большое событие в истории национальной науки. У организаторов съездов ученых большие возможности показать достижения отечественной науки, привлечь к организации и проведению секций по отдельным научным направлениям большее количество заинтересованных специалистов, чем при проведении конференций за рубежом, и, в целом, дать возможность всем желающим присутствовать при обсуждении актуальных проблем развития соответствующих отраслей знания.

Летом 1961 года 5-й Международный биохимический конгресс принимала Москва. Президентом конгресса был директор Института биохимии АН СССР академик

© Е.С.Левина

А.И.Опарин, генеральным секретарем – его заместитель по Институту биохимии и академик-секретарь Отделения биологических наук АН СССР Н.М.Сисакян. Организация и проведение крупного международного конгресса – огромная работа десятков людей в составе оргкомитета (специалисты – биологи, председатели секций) и персонала, занятого в обслуживании заседаний, проведении встреч и визитов в научные учреждения. Прием участников конгресса, культурная программа, по признанию гостей, были великолепны: даже церемония открытия конгресса, проходившего в актовом зале МГУ, начиналась с исполнения 1-го концерта П.И.Чайковского для фортепьяно с оркестром (пианист – В.Ашкенази, дирижер – В.Дударова). «Весь цвет тогдашней биохимии собрался в Москве, – вспоминал работавший переводчиком на конгрессе Л.Л.Киселев, тогда молодой сотрудник недавно организованного в АН СССР Института физико-химической и радиационной биологии. – Пал железный занавес, наступила хрущевская оттепель и зарубежные ученые хотели, наконец, понять, что представляет собой советская биология после десятилетий изоляции и разгула лысенковщины. Были многие из тех, кто в последующие годы стали Нобелевскими лауреатами, классиками, труды которых вошли в учебники – Ф.Крик и Дж.Уотсон, М.Ниренберг, М.Мезельсон, П.Доти, А.Рич США), Ж.Фреско, М.Грюнберг-Монаго и Ф.Шапвиль (Франция), Г.Цахау (ФРГ) и др.» [1]. Великолепные пленарные лекции, дискуссии на заседаниях секций по наиболее актуальным проблемам, в частности, секции «Биологические макромолекулы», которую возглавлял В.А.Энгельгардт. Главным событием конгресса было оглашение Маршаллом Ниренбергом (во внепрограммном сообщении) первого установленного кодона для аминокислоты фенилаланина (триплет *UUU* [2]) . В целом, конгресс ознаменовал переход мировой науки к молекулярной биологии идейно и практически [3]. Значение этого международного форума для легализации структурно-функциональных исследований в советской биологии, несомненно, было очень велико.

Успехи в развитии биоорганической химии и молекулярной биологии в СССР (и разрешение правительства) позволили принять в 1970 г. в Москве одну из конференций Союза теоретической и прикладной химии (International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC). Ряд фундаментальных исследований, отобранных как наиболее значимые, был представлен пленарными докладами Р.Бартона (под скромным названием «Некоторые подходы к синтезу тетрациклинов» скрывалась осуществленная схема синтеза тетрациклина, большое достижение биоорганической химии); Р.Вудворда («Современные достижения в химии природных соединений»); Х.Гобинда Кораны («Полный синтез гена для аланиновой тРНК») и др. В программе конференции заметен крен в область биохимии: пленарные лекции «Молекулярные основы ферментативного катализа и контроля» (Д.Кошланд, мл.), «Роль некоторых микробных метаболитов как специфических комплексующих агентов» (В.Прелог), «Клеточная стенка микобактерий» (И.Ледерер), «Экдизоны» (К.Наканиши), «Химическая топография боковых цепей ферментов» (Ф.Штрауб) [4]. Кроме того, по инициативе советской стороны был организован пресимпозиум для обсуждения данных о связи структуры и функции транспортных РНК. Интерес к этому классу нуклеиновых кислот был обусловлен двумя причинами. Во-первых, их функцией в универсальном для всех живых систем процессе биосинтеза белка (доставка аминокислоты в виде аминоацил-тРНК к месту синтеза белка на рибосомах). Во-вторых, доступностью тРНК, в силу относительно малого размера полинуклеотидной цепи, расшифровке последовательности нуклеотидов, что позволяло понять механизм инициации белкового синтеза (узнавания тРНК ферментом аминоацил-тРНК-синтетазой), а впоследствии исследовать и механизм взаимодействия тРНК с белково-нуклеиновым комплексом рибо-

сом. В этой области советская наука имела, несмотря на заторможенную известным монополизмом «агробиологов» активность вхождения в сферу молекулярной биологии, заметные достижения. Была расшифрована структура специфичной для валина тРНК, разработан и применен в исследовании ее функциональной топографии оригинальный метод «разрезанных молекул», позволивший установить особенности структуры, критические для узнавания тРНК ферментом на этапе присоединения аминокислоты. В ряде лабораторий детально исследовали строение рибосомных субъединиц. В кругу заинтересованных ученых разных специальностей были достигнуты соглашения о сотрудничестве, эффективность которых содействовала успеху структурно-функциональных исследований в дальнейшем [5].

Ход конгресса был омрачен трагическим обстоятельством. Не состоялась пленарная лекция Ф.Шорма «Новое в химии антиметаболитов». Ференц Шорм не смог прибыть в СССР потому, что ему, как активному участнику политического движения «Пражская весна» (1968 г.), подавленного введением в Чехословакию воинских частей стран Варшавского договора, правительством ЧСР было отказано в выезде за границу, несмотря на то, что советская сторона не возражала против его визита. В последний рабочий день конгресса несколько видных ученых-иностранцев обратились к президенту конгресса М.М.Шемякину с предложением высказать на заключительном заседании от имени Оргкомитета сожаление об отсутствии Ф.Шорма, как это принято в международном научном сообществе. Президент конгресса, не только ученый, но и государственный деятель, член КПСС, стоял перед трудным выбором: игнорировать обращение всемирно известных ученых или поддержать их волеизъявление. Сама постановка этого вопроса в процессе официального подведения итогов конгресса не могла рассматриваться в партийных кругах СССР иначе, как политическая демонстрация, что в советских условиях было неприемлемо. Вечером, в день закрытия конгресса, приступ болезни прервал жизнь М.М.Шемякина [6].

В 1984 г. Юрию Анатольевичу Овчинникову, научному наследнику М.М.Шемякина, ставшему к этому времени вице-президентом АН СССР и руководителем Секции химико-биологических и технических наук АН СССР, удалось подготовить и провести в СССР еще более масштабный мировой съезд ученых – XVI Конференцию Федерации Европейских биохимических обществ. Федерация является наиболее крупной международной организацией в области наук о жизни, оказывая поддержку исследований биохимиков, биофизиков и молекулярных биологов. Программа была составлена так, чтобы больше времени и внимания уделить дискуссиям, круглым столам, в которых приняли участие молодые ученые – биохимики, биофизики, химики и молекулярные биологи. В рамках Конференции, помимо пленарных лекций и секционных заседаний в Москве, в Алма-Ате был проведен симпозиум «Перспективы биоорганической химии и молекулярной биологии». Здесь Ю.А.Овчинниковым был прочитан обзорный доклад о работах в области химии белков и пептидов в Институте биоорганической химии им. М.М.Шемякина АН СССР [7].

Литература и примечания

1. *Киселев Л.Л.* Я все еще очарован наукой… // Лев Львович Киселев. Наука как источник жизненного оптимизма / Редакторы-составители Л.Ю.Фролова, Е.С.Левина, С.Е.Твардовская, К.Л. Киселева. М.: ИПО «У Никитских ворот», 2010. С. 46–47.

2. М.Ниренберг синтезировал монотонный полирибонуклеотид *polyU* , использовал его в качестве матричной РНК в разработанной им бесклеточной системе биосинте-

за белка на рибосомах и получил на выходе полипептид *полифенилаланин*. См.: *Nirenberg M.W., Matthaei J.H.* // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. № 47. P. 1588.

3. Труды конгресса см.: Proceedings of the Fifth International Congress of Biochemistry, Moscow, 10–16 Aug. 1961. General Editor: *N.M.Sissakian*. Band 1–9. Pergamon Press, Oxford–London–New York–Paris, 1963.

4. Тексты пленарных лекций, включая непрочитанные авторами (Ф.Шорм и М.Шемякин): Pure and Applied Chemistry. 1971.Vol. 25. Issue 1. P. 5–304.

5. Материалы пресимпозиума, прошедшего до начала пленарных лекций конференции, не публиковались и сохранились только в звукозаписи кратких выступлений и дискуссии (личный архив А.Д.Мирзабекова).

6. Статью Ю.А.Овчинникова памяти М.М.Шемякина см.: [4], с. 1–3.

7. *Ovchinnikov Yu.A.* Peptide and Protein research at the Shemyakin institute // Progress in bioorganic chemistry and molecular biology in the Int. sympos. on frontiers in bioorgan. chem. and molec. biology. Moscow – Alma-Ata, 19–24 June, 1984. Paris, 1984. P. 3–30.

К периодизации истории биоэнергетики

Н.А.Матвеенков

Среди наук физико-химической биологии биоэнергетика является одной из наиболее развитых в концептуальном и методологическом плане. Охватываемая ею область знания была определена в середине XIX века, когда в связи с открытием принципа сохранения и превращения энергии возникла проблема энергообеспечения живых организмов. Понадобилось, однако, еще столетие теоретических и экспериментальных работ, прежде чем была осознана реальная основа для объединения разрозненных исследовательских течений физиологии, цитологии, биохимии и химической термодинамики в самостоятельную науку. С этого времени за весьма короткий по историческим меркам срок (20 лет) биоэнергетика достигла стадии зрелой науки (по Т.Куну).

Указанное обстоятельство делает биоэнергетику эффектным предметом историко-научного анализа и выдвигает на первый план проблему периодизации ее истории. Классическими в данной области являются исследования А.Н.Шамина [1], в которых был предложен принципиально новый подход к периодизации истории биохимии, учитывающий нелинейность и разноплановость процессов взаимодействия химии и биологии в условиях XIX и XX столетий. Согласно Шамину, «периодизация в истории науки может быть охарактеризована как определение времени доминирования той или иной структуры — инвариантного аспекта всей системы (развивающейся науки) в целом» [2, с. 8]. На ранних этапах истории (предыстории) междисциплинарной науки анализируются когнитивные структуры, типичные или характерные для конкретного исторического среза, а по мере приближения к стадии зрелой науки в рассмотрение включаются социокультурные факторы – анализируются когнитивные структуры, существовавшие на протяжении деятельности одного творческого поколения ученых. Данный подход, заключающийся в последовательной реконструкции всех ветвей «исторического древа» науки, включая и бесплодные с точки зрения нынешней теории, можно определить как проспективный.

© Н.А.Матвеенков

Немногочисленные работы, посвященные истории биоэнергетики, построены, однако, на основе ретроспективного подхода, который заключается в систематическом отборе фактов с целью обоснования истоков современных представлений об организации системы дыхания клеток (таких как цикл лимонной кислоты, электронтранспортная цепь и сопряженное фосфорилирование, локализация во внутренней мембране митохондрий) или принципов ведущей парадигмы биоэнергетики – хемиосмотической теории П.Митчелла. Исследователи, активно работающие в данной области, сходятся во мнении, что говорить о науке биоэнергетике до работ В.А.Энгельгардта, в которых была открыта центральная реакция преобразования энергии обмена веществ — окислительное фосфорилирование, т.е. до начала 1930-х гг., не имеет смысла. С этой точкой зрения нельзя не согласиться, если преследовать цель изложить структурно единую историю развития биоэнергетики как одной из биологических наук нового, молекулярного типа. Однако при таком подходе скрываются многие особенности и детали исторического процесса формирования биоэнергетики, не нашедшие отражения в современных ее концепциях, без знания которых невозможна полноценная реконструкция модели развития данной науки. На наш взгляд, возникновение химической термодинамики, а также начало использования методов химии для фиксации клеточных препаратов, внутриклеточных структур, и затем для изучения внутриклеточных процессов, т.е. 1860–1890-е гг., является рубежом, на котором возникло поле реализации логических возможностей биоэнергетики как самостоятельного научного направления.

Анализ истории научного исследования биоэнергетических процессов позволяет выделить пять этапов.

Первый этап (1777–1860) характеризуется исследованиями химизма ведущих биоэнергетических процессов – фотосинтеза и дыхания – до того момента, как стала ясна их энергетическая роль. Предложенная А.Лавуазье теория дыхания как медленного окисления компонентов пищи в организме является первой из научно обоснованных биоэнергетических концепций. В то же время открытия Дж.Пристли, Я.Ингенгауза и Ж.Сенебье привели к представлению о фотосинтезе как особом процессе «водно-воздушного питания» растений, активируемого светом. Современное учение об энергетической роли света для растений и пищи для животных впервые изложено в работе Р.Майера «Органическое движение в его связи с обменом веществ» (1845 г.). Со второй половины XIX столетия начинает формироваться проблемное поле биоэнергетики.

Второй этап (1861–1926) характеризуется стремлением создать общие представления об энергетике процессов в живых организмах, а также расширением взглядов на принципы биологического окисления. Открытия микроорганизмов, неспособных жить и размножаться в кислородной атмосфере (Л.Пастер, 1861 г.), а также микроорганизмов, использующих неорганические субстраты дыхания (С.Н.Виноградский, 1887 г.), впервые наглядно свидетельствовали о том, что снабжение клеток энергией важнее снабжения кислородом и определяется спецификой механизма обмена веществ. Реакции с участием кислорода, однако, еще долго доминировали в основах теории биологического окисления, поскольку ее главной задачей считалось объяснить химический механизм дыхания высших животных. Кульминацией этого подхода стала теория «железа, кислородпереносящей части дыхательного фермента», выдвинутая в 1924 году О.Варбургом. Ей противостояла альтернативная теория биологического окисления путем отнятия водорода, выдвинутая в 1910-х гг. в работах В.И.Палладина, Г.Виланда и Т.Тунберга.

Данный этап перемежается с начальными этапами формирования классической биохимии, когда создавались экспериментальные подходы к выяснению механизмов броже-

ния и дыхания клеток. Ведущим из них стал ингибиторный анализ. Этим способом впоследствии были выяснены все ключевые звенья системы преобразования энергии.

Третий этап (1927–1954) характеризуется становлением фундамента молекулярной биоэнергетики – концепции цепи дыхательных ферментов и переносчиков. Ее развитие могло начаться еще в 1884–1886-х гг., когда ирландский врач Ч.Мак-Манн при помощи спектроскопа обнаружил в обескровленных образцах тканей животных особую группу пигментов, производных гематина, и предположил, что они участвуют в процессах тканевого дыхания. Их центральную роль в дыхании клеток доказал Дэвид Кейлин в 1925 г., а в 1927 г. предположил, что цитохромы являются тем связующим звеном, неучет которого приводит к противоречащим теориям дыхания Виланда и Варбурга. Идею линейной цепи дыхания высказал в 1938 г. американский биохимик Э.Болл. На основе данных по окислительно-восстановительным потенциалам он предположил, что водород субстратов дыхания переносится последовательно через пиридины, флавины, компоненты *b*, *c* и *a* системы цитохрома на кислород. В соответствии с этим Болл постулировал ступенчатый характер выделения энергии в дыхательной цепи.

Установление общих особенностей структуры дыхательных ферментов, а также доказательство А.Ленинджером локализации системы дыхания в митохондриях, позволили к концу 1940-х гг. на основе электронных представлений начать изучение молекулярного механизма преобразования энергии — сопряжения дыхания с синтезом АТФ. Этот феномен был обнаружен в 1930 г. В.А.Энгельгардтом, а в 1939 г. В.А.Белицер открыл синтез АТФ, сопряженный непосредственно с работой дыхательной цепи. Предварительные исследования феномена позволили к середине 1950-х гг. определить специфику проблем биоэнергетики на фоне других проблем биологического окисления.

Четвертый этап (1955–1985) характеризует оформление биоэнергетики в самостоятельную науку. Проблема окислительного фосфорилирования была осознана в качестве одной из великих нерешенных проблем теоретической биохимии, в связи с чем привлекла внимание исследователей из разных областей биологии и химии, между которыми совсем недавно трудно было представить какие-либо профессиональные контакты. Одним из них был Питер Митчелл, специалист по транспорту ионов через бактериальные стенки, предложивший концепцию ферментативного катализа переноса групп (векторного метаболизма). На ее основе в 1961 году он предположил термодинамический механизм синтеза АТФ за счет ионов водорода и гидроксид-анионов, образуемых дыхательной цепью, которые взаимно перекрестно нейтрализуют те же ионы, образуемые ферментом аденозинтрифосфатазой (АТФазой), и тем самым смещают реакцию гидролиза АТФ в обратную сторону. Этот хемиосмотический механизм (такое название дал ему Митчелл) оказался неверным и автор в 1966 году предложил более обоснованный механизм сопряжения работы дыхательной цепи и системы фосфорилирования АТФ посредством электрохимического потенциала ионов водорода на мембране, который впоследствии смог пройти самую строгую экспериментальную проверку. Наиболее существенный вклад в доказательство теории Митчелла внесли работы исследовательских групп В.П.Скулачева в нашей стране и Э.Рэкера в США, в которых руководство экспериментальной частью было доверено физикам по образованию. Так, Л.А.Драчев разработал в 1974 г. метод прямой регистрации мембранного потенциала, результаты которого стали, пожалуй, «последней каплей, перевесившей чашу весов в пользу Митчелла» [3].

Таким образом становление биоэнергетики на завершающем этапе находилось под значительным воздействием социокультурных факторов (их роль проанализирована английскими социологами Дж.Гилбертом и М.Малкеем [4]). С организационной точки

зрения можно констатировать, что процесс характеризовался преобладанием жестких иерархических организационных структур (научные школы с основателями-корифеями и учениками). При этом каждая школа характеризовалась собственной дисциплинарной матрицей (по Т.Куну), а смена химической парадигмы векторной следовала куновской логике научных революций («смены гештальта») [5].

Литература

1. *Шамин А.Н.* История биологической химии: Истоки науки. М.: Наука, 1990.
2. *Шамин А.Н.* История биологической химии: Формирование биохимии. М.: Наука, 1993.
3. *Скулачев В.П.* Энергетика биологических мембран. М.: Наука, 1989.
4. *Гилберт Дж., Малкей М.* Открывая ящик Пандоры. Пер. с англ. М.: Наука, 1987.
5. *Кун Т.* Структура научных революций. М.: Изд-во АСТ, 2003.

Неоткрытый Беклемишев

Е.Б.Музрукова

О В.Н.Беклемишеве, одном из самых неординарных биологов XX века, известно непростительно мало. Это относится и к его трудам, особенно к вышедшей в 1994 году «Методологии систематики» [1], долгое время остававшейся в рукописи. Эта книга полна оригинальных идей и мыслей, хотя читать ее сложно, надо вчитываться в текст, слиться мыслью с автором, а на это уходит и время, и не всегда и не всем это посильно. Именно поэтому через 16 лет после публикации «Методологии» не видно существенного влияния идей Беклемишева на мышление теоретиков.

Нашей основной задачей в опубликованной в 2009 году монографии, посвященной жизни и творчеству В.Н. [2], было донести до читателя нетривиальность самого процесса постижения Беклемишевым биологической реальности. Многие поняли то, что мы хотели сказать, для многих же Беклемишев так и остался «неоткрытым». Мне очень понравился отзыв Т.А.Бек из МГУ на нашу книгу, которую мы подарили библиотеке биофака. Он многое проясняет, и я позволю себе процитировать этот отзыв почти полностью: «Вторая половина XIX и почти весь XX век – время дарвинизма. Ученые-естественники в массе приняли дискурс гениального натуралиста Ч.Дарвина – на те, и более поздние времена он дал опору их мысли и действию. Так сложилось, что дарвинизм (но не сам Дарвин) совпал, как теперь принято говорить, с социальным вызовом. Дарвина канонизировали, науку канализировали и «шаг вправо, шаг влево» стал считаться попыткой к побегу в какую-нибудь неподобающую сторону, например в идеализм. Здесь важно осознать, что не только и не столько фактическое насилие, о котором столько писано и говорено в последние десятилетия, сковывает творческую мысль. В гораздо большей степени ее сковывают глубоко личные бессознательные интенции, уверенность в том, что наука, биологическая, в частности, развивается в «правильной» системе координат, которая сама по себе может обеспечивать «правильную» интерпретацию фактов и формирование адекватных гипотез… Между тем, уже с самого начала некоторые умозаключения дарвинизма не разделялись очень немелкими и неретроградными учеными, например, Карлом Бэром. Авторы книги Е.Б.Музрукова и Л.В.Чеснова делают попытку рассказать о жизни и творчестве В.Н.Беклемишева, *ина-*

© Е.Б.Музрукова

комыслящего. Беклемишев, бывший в течение почти 20-ти лет профессором кафедры зоологии беспозвоночных, отец К.В.Беклемишева. Профессор, руководитель научных работ на биостанции в 1970-е годы, отличался от большинства не критикой слабых сторон дарвинизма, как его друг Любищев, не созданием альтернативного дискурса – номогенеза, эволюции на основе закономерностей, как Л.С.Берг. Он просто мыслил *иначе.* [3]». И вот это блестящее и плодотворное **инакомыслие** – главное, что нам хотелось показать в своем исследовании.

Критические замечания мы получили в адрес идей Беклемишева в отношении системного подхода. В главе 4 Л.В.Чеснова пишет, что В.Н. развивал свой оригинальный системный подход в биоценологии на основе понятия *организации.* При этом он не ссылался ни на Л.фон Берталанфи, ни на А.А.Богданова. И тут, конечно, может возникнуть вопрос «почему?». В данном случае ответ однозначен: Беклемишеву незачем было ссылаться на «предтеч». Его научный уровень не нуждался в подпорках формализованных систем. Его биоценологические исследования, особенно водных и гидроморфных биоценозов, по сути, были исследованиями организации живой материи, и давали возможность отразить многообразие и взаимодействие различных уровней этой организации, понятие которой было разработано именно им.

Самое удивительное, что у некоторых критиков вызвала сомнение эффективность борьбы Беклемишева и его школы с малярией и меры, которыми эта борьба велась. А.А.Любищев, любивший иногда покритиковать своего друга, по поводу работ В.Н. с комарами писал П.Г.Светлову: «…я думаю, что разделение своих интересов, которое В.Н. провел, было оптимальным, а кроме того, от его работы с комарами было огромное нравственное удовлетворение, что эти работы непосредственно полезны народу» [4, с. 24]. У нас имеется рукопись, написанная учениками В.Н. – известными малярiологами – В.П.Ипатовым, Т.Л.Елисеевой, Т.И.Дергачевой [5]. К сожалению, эта рукопись, содержащая множество интересных фактов о жизни и творчестве В.Н., не издана. Приведем лишь некоторые из них, касающиеся борьбы с малярией, так как у некоторых читателей возник вопрос: а за что вообще Беклемишев получил Сталинскую премию, да еще и первой степени? Хотя, напомню, все это прекрасно описано Л.В.Чесновой в гл. 5 нашей монографии. Но все-таки свидетельства Ипатова с соавторами, представителями школы Беклемишева, которые непосредственно принимали участие в борьбе с малярией, заслуживают внимания.

Начиная с 1920 года, В.Н. принимал активное участие в работе по изучению переносчиков малярии в Приуралье, Молотовской области, на строительстве в Магнитогорске. С 1932 года он возглавил энтомологический центр Института малярии, паразитологии и гельминтологии Минздрава СССР. В.Н. основал большую школу паразитологов, работающих в области борьбы с переносчиками малярии и других трансмиссивных заболеваний. Особое значение имели работы Беклемишева и его школы по прогнозу малярийной заболеваемости в местах сооружения водохранилищ, по рациональной планировке населенных пунктов в малярийных местностях, создание учения о малярийных ландшафтах. В результате работы школы Беклемишева была достигнута ликвидация малярии в стране как массового заболевания. Появилась хорошо обученная энтомологическая сеть, которая могла бороться не только с переносчиками малярии, но и других паразитарных заболеваний. Прекрасный педагог, Беклемишев воспитал плеяду медицинских энтомологов, проводивших большую работу по борьбе с переносчиками инфекций в разных республиках СССР. Под его руководством была создана служба фенологии малярийных комаров, имевшая важнейшее значение в борьбе с малярией.

В распоряжении маляриологов имелись сильнейшие инсектициды – ДДТ и ГХЦГ. Может возникнуть вопрос, как же «ведущий эколог» страны не знал о токсичности ДДТ? Действительно, не знал. Уже в 60-е годы ДДТ спас от малярии миллионы человеческих жизней, а химику Герману Паулю Мюллеру за обнаружение инсектицидных свойств ДДТ была присуждена Нобелевская премия по физиологии и медицине. ДДТ был запрещен лишь в 70-е годы XX века, когда В.Н. уже ушел из жизни.

Самым неожиданным был для нас упрек в противопоставлении Беклемишева и Любищева, переоценке первого и пренебрежении ко второму. Через всю книгу мы старались провести мысль о дружбе двух противоположных натур, их взаимном уважении и любви, а в научном смысле – взаимном дополнении. Еще Д.Гранин приводил письма Любищева П.Г.Светлову, где он удивительно тепло отзывался о Беклемишеве [4]. Некоторые читатели сочли, что Любищев впал в опалу, а Беклемишев получил все академические милости и блага. Это неверно. В житейском смысле досталось каждому. Это хорошо знают родные и друзья В.Н. Но каждый выбрал свою судьбу. Гранин справедливо писал, что ни Любищев, ни Беклемишев не были кабинетными учеными, никто из них не был изолирован от тревог, «грохота и страстей». И он был прав.

Что касается иерархического и комбинативного характера систематики, и приверженности В.Н. к иерархическому типу системы, то не надо забывать, что это был глубоко религиозный человек. Это многое определяло в его воззрениях и в его жизни. Письмо Любищева его вдове Нине Петровне, приведенное в начале книги, показывает ту любовь и уважение, которое Любищев испытывал к своему «верному другу», к его религиозности, которую никак нельзя назвать «мистикой».

Мы получили много отзывов на книгу, особенно от зоологов, работающих в ЗИНе, хорошо знающих труды Беклемишева. От учеников Беклемишева и от его родных. Мы благодарны всем: и тем кто понял Беклемишева и открыл его для себя, и тем, кто, с определенным скепсисом отнесся к его теоретическим построениям. Но не надо огульно осуждать то, чего недопонимаешь или знаешь недостаточно хорошо. Приведу слова из биографии Любищева: «Научная этика – не просто средство познания, материализованная в мысли и слове, она составляет неотъемлемое самой истины. И хотя, по словам Шиллера, истина ничуть не страдает от того, если кто-то ее не признает, имеет смысл добавить: тот, кто не признает – страдает» [6, с. 126].

Литература

1. *Беклемишев В.Н.* Методология систематики. М.: КМК, 1994.

2. *Музрукова Е., Чеснова Л.* Пророк XX века. Страницы жизни и творчества В.Н.Беклемишева. М.: ACADEMIA, 2009.

3. *Бек Т.А.* Впечатления о книге. М.: ББС МГУ, 2010.

4. *Гранин Д.* Эта странная жизнь. Л.: Художественная литература, 1980.

5. *Ипатов В.П., Елисеева Т.Л., Дергачева Т.И.* В.Н.Беклемишев (рукопись).

6. *Любищев А.А.* Биография. Л.: Наука, 1982.

Истоки формирования экспериментально-морфологического направления в отечественной эмбриологии

М.А.Помелова

Экспериментальная эмбриология – молодая наука, оформившаяся приблизительно в 80-х гг. XIX в. Она представляет самостоятельное направление в общем учении об индивидуальном развитии живых существ, имеющем богатую историю, так как рождение и развитие организма волнует человека уже несколько столетий и до сих пор остается интересным, исследуемым и до конца непознанным явлением.

Не останавливаясь на исторических корнях эмбриологических представлений, обратимся к концу XIX века, когда в естественных науках наметился новый экспериментальный подход к изучению процессов жизни, произошло изменение методологии исследований. Подобный переход был вполне закономерен – наступил период, следующий за этапом интенсивного накопления фактов, их описания и сравнения, анализа и обобщения.

Одним из первых самостоятельных отечественных центров экспериментально-зоологических и эмбриологических исследований стала Особая зоологическая лаборатория при Императорской Академии наук, основанная в 1893 г. по инициативе А.О.Ковалевского (1840–1901). Как известно, в середине 80-х гг. XIX века Александр Онуфриевич изменил направление своей научной деятельности, перейдя в область сравнительно-физиологических исследований, а именно к изучению фагоцитарных и выделительных органов беспозвоночных. Эта перемена была неслучайна, предшествующая работа в области морфологической эмбриологии свидетельствовала о необходимости связать морфологию и физиологию зародыша, исследовать динамику его развития. Не ограничиваясь одним лишь наблюдением, Ковалевский вводит в морфологию экспериментальную методику и разрабатывает новое направление – исследование органов выделения беспозвоночных методами впрыскивания и кормления животных взвесями или растворами красящих веществ (индикаторов) [1]. В результате А.О.Ковалевскому удалось установить у беспозвоночных существование различных отделов выделительной системы, как и у позвоночных, доказав и в этой области общность организации животных.

Долгое время А.О.Ковалевский проводил исследования в лаборатории без учеников, лишь в конце своей жизни он привлек к этой работе некоторых выпускников Петербургского университета (Б.В.Сукачев, К.Н.Давыдов, С.И.Метальников). Среди них отметим К.Н.Давыдова (1877–1960), как одного из немногих, начавших работать в экспериментальном направлении отечественных биологов. Будучи сотрудником (лаборантом) Особой зоологической лаборатории Академии наук (1910–1918), Константин Николаевич занимался исследованием процессов регенерации у офиур, немертин и кишечнодышащих на основе учения о зародышевых листках, в противовес господствовавшему мнению о широких регуляционных возможностях регенерирующих тканей [4, 5].

Отдавая должное трудам А.О.Ковалевского и его лаборатории, необходимо упомянуть его ученика, профессора П.П.Ива́нова (1878–1942), с 1933 г. заведующего лабораторией экспериментальной эмбриологии во Всесоюзном институте экспериментальной медицины (ВИЭМ). П.П.Иванов считал, что эмбриология как наука должна сочетать экспериментальный и сравнительно-морфологический метод исследования. В 1912

© М.А.Помелова

г. он успешно защитил диссертацию на степень магистра зоологии и сравнительной анатомии в Санкт-Петербургском университете на тему «Регенеративные процессы у многощетинковых червей», получившую высокую оценку известного зоолога, в то время члена-корреспондента РАН, профессора В.М.Шимкевича (1858–1923), бывшего на защите официальным оппонентом [6]. Исследуя регенерацию и развитие многощетинковых червей (Polychaeta), П.П.Иванов открыл двойственный характер их тела, состоящего из личиночной (ларвальной) и взрослой (постларвальной) части. Отметим, что характер ларвальных сегментов был изучен П.П.Ивановым экспериментальным методом. Далее Петр Павлович показал, что подобным дуализмом характеризуется тело всех сегментированных животных, и разработал теорию гетерономной (двойственной) метамерии, основное положение которой – метамеры головы гомономны метамерам личинки (ларвальным сегментам трохофоры) и не гомономны сегментам туловища [9, 10]. Данные этой теории позволили по-новому осмыслить некоторые факты из механики развития, в частности проводимые опыты по регенерации на ранних стадиях развития зародыша амфибий показали наличие головного и туловищного организаторов. Первый вызывает образование передней части головы (до слуховой области), второй же стимулирует развитие тела, находящегося за слуховой областью. Оказалось, что границы действия этих организаторов совпадают с установленными П.П.Ивановым ларвальными и постларвальными областями тела метамерных животных. Не менее важным обобщением П.П.Иванова является развитое им представление об «установках развития», возникающих в период гаметогенеза и определяющих ранний онтогенез животного [10].

Несмотря на то, что открытия П.П.Иванова не были по достоинству оценены при его жизни, впоследствии они нашли признание и развитие в работах отечественных и зарубежных исследователей (П.Г.Светлова, В.Н.Беклемишева, Б.Н.Шванвича, К.Хешелера, Л.Стермера, Р.Снодграсса и др.) [12].

В особой зоологической лаборатории начал работать известный эмбриолог-теоретик и экспериментатор – П.Г.Светлов (1892–1976), ученик П.П.Иванова и Д.М.Федотова. Переехав в 1925 г. в Ленинград, П.Г.Светлов приступил к работе в Особой зоологической лаборатории Академии наук СССР. Здесь он провел ряд исследований, посвященных проблеме эмбриональной регенерации (воздействие на развитие и регенерацию внешних факторов, в частности ионизирующих излучений, ядов и др.), послуживших предпосылкой к созданию теории критических периодов в развитии млекопитающих. Богатый исследовательский опыт в области экспериментальной эмбриологии позволил Павлу Григорьевичу в 1947 г. закончить и сдать в печать монографию «Основы механики развитая». К сожалению, в силу не зависевших от него причин – прошла августовская сессия ВАСХНИЛ 1948 г. – готовый набор книги был рассыпан. Труд удалось издать только в 1978 г., уже после смерти Светлова (*Светлов П.Г.* Физиология (механика) развития. Т. 1–2. Л.: Наука, 1978).

Следующий этап становления отечественной экспериментальной биологии (и экспериментальной эмбриологии в частности) связан с именем известного биолога XX столетия Н.К.Кольцова (1872–1940) и деятельностью Института экспериментальной биологии (ИЭБ). За сравнительно короткий период времени ИЭБ, организованный в 1917 г., стал центром отечественной биологической науки, в котором развивались новые области биологии и осуществлялся синтез между ними. Отметим, что в своих работах Николай Константинович касался вопросов экспериментальной эмбриологии. Его первая печатная работа «Значение хрящевых центров при развитии таза наземных по-

звоночных» (1894) была посвящена органогенезу. Как отмечено в предисловии к книге «Организация клетки» (1936), этот вопрос он разработал с точки зрения начавшей развиваться и незнакомой ему науки – механики развития [14]. Посвятив основное время научного творчества цитологическим вопросам, Кольцов вновь обращается к эмбриологическим проблемам в статьях «Генетика и физиология развития» (1934) и «Роль гена в физиологии развития» (1935). В обеих работах Николай Константинович рассматривает индивидуальное развитие как комплексную проблему, исследование которой не должно замыкаться только в рамках экспериментальной эмбриологии, а должно распространяться на цитологию, генетику и биохимию. Затрагивая, таким образом, вопросы междисциплинарного синтеза, автор отмечает, что генетике и физиологии развития (так Н.К.Кольцов называл механику развития) необходимо выйти из состояния изоляции: «Только объединение этих двух наук между собой, а также с цитологией и биохимией создаст единую науку, которая поможет разрешать общие биологические проблемы» [14, с. 648]. В частности, автор полагал, что этот союз различных методик поможет понять, каким образом к процессам эмбрионального развития применима и теория эпигенеза, и теория преформации [14].

Детально разбирая процесс развития яйца в статье «Генетика и физиология развития» с точки зрения физиологии развития и генетики, Кольцов предлагает в качестве фактора, определяющего организацию яйца, применить понятие – электрическое силовое поле, «ориентированное согласно общему плану строения овоцита, но детализирующее и закрепляющее этот план» [14, с. 549]. По представлению ученого, активированное яйцо представляет собой силовое поле, в различных точках которого поддерживается определенная разница потенциалов, изменяющаяся в процессе развития. Эти потенциалы могут быть электрическими, капиллярными, диффузными, гравитационными, механическими, температурными и химическими [14]. Рассуждая о детерминации и индукции, Николай Константинович указывает, что судьба каждого бластомера, каждого зародышевого листка и зачатка, каждого органа зависит от двух моментов: от особенностей его химического состава и структуры и от места положения данного зачатка в силовом поле. Выполняя операции по пересадке частей организма, экспериментатор наблюдает результат воздействия нового силового поля на трансплантат [14]. Анализируя обширный материал экспериментальной эмбриологии и рассуждая о целостности организма в процессе развития и о факторах, ее определяющих, Кольцов приходит к выводу, что физиология развития может быть названа феногенетикой, так как в зависимости от влияния внешней среды при совершенно одинаковых генотипах, фенотипы оказываются резко различными [14].

Вопросы экспериментальной эмбриологии Кольцов затрагивает и в работе «Роль гена в физиологии развития». В очередной раз, критически отзываясь об обособленности биологических дисциплин друг от друга, автор указывает на важность эволюционной и генетической составляющих, которые могут помочь в выяснении причинных связей процессов, происходящих при индивидуальном развитии, в том числе явлений, касающихся формоопределяющих веществ (действие таких веществ аналогично действию организатора) [13].

Направление научных исследований, заданное Н.К.Кольцовым, успешно развивалось в дальнейшем его учениками и коллегами. Именно в ИЭБ начали проводиться первые отечественные исследования по анализу причин морфогенеза, которыми руководил Д.П.Филатов (1876–1943) – основатель отечественной школы экспериментальной эмбриологии. Его экспериментальные и теоретические работы заложили основы разра-

ботанного им сравнительно-морфологического направления в механике развития (подробнее см.: Из истории отечественной эмбриологии: жизнь и творчество Д.П.Филатова (1876–1943) // ВИЕТ. 2009. № 1. С. 105–119).

В заключение отметим, что формирование отечественной экспериментальной эмбриологии в отличие от западной заключалось в ином методологическим подходе к исследованию эмбриогенеза: в то время как большинство западных ученых придерживались механистического или виталистического толкования явлений развития, отечественные ученые основывались на их историческом, эволюционном понимании.

Литература

1. *Артемов Н.М.* Академик А.О.Ковалевский // Известия АН СССР (сер. биол). 1990. № 2. С. 312–318.

2. *Астауров Б.Л., Рокицкий П.Ф.* Николай Константинович Кольцов. М.: Наука, 1975. 168 с.

3. *Баглай (Музрукова) Е.Б.* Формирование представлений о причинах индивидуального развития (исторический очерк). М.: Наука, 1979. 155 с.

4. *Бляхер Л.Я.* К.Н.Давыдов (1877–1960). М.: Изд-во АН СССР, 1963. 244 с.

5. *Гайсинович А.Е.* Развитие эмбриологических исследований в Академии наук СССР (к 250-летию Академии наук СССР) // Онтогенез. 1974. Т. 5. № 3. С. 211–221.

6. *Жинкин Л.Н.* Петр Павлович Иванов // Ученые записки ЛГУ. Л.: Изд-во ЛГУ, 1949. Вып. 20. С. 5–17.

7. *Завадовский М.М.* О липоидной полупроницаемой оболочке яйца Ascaris megalocephala // Ученые записки Московского городского народного университета им. А.Л.Шанявского. 1915. Т. 1. Вып. 1. С. 5–122.

8. *Иванов П.П.* Регенеративные процессы у многощетинковых червей и отношение их к онтогенезу и морфологии аннелид. СПб.: [Б. и.], 1912. 239 с.

9. *Иванов П.П.* Общая и сравнительная эмбриология. М.; Л.: Биомедгиз, 1937. 809 с.

10. *Иванов П.П.* Руководство по общей и сравнительной эмбриологии. Л.: Учпедгиз, 1945. 352 с.

11. *Ковалевский А.О.* Избранные работы. М.: Изд-во АН СССР, 1951. 676 с.

12. Развитие биологии в СССР / Под ред. акад. Б.Е.Быховского. М.: Наука, 1967. 763 с.

13. *Кольцов Н.К.* Роль гена в физиологии развития // Биологический журнал. 1935. Т. 4. № 5. С. 753–774.

14. *Кольцов Н.К.* Организация клетки. М.; Л.: Биомедгиз, 1936. 652 с.

15. *Филатов Д.П.* Сравнительно-морфологическое направление в механике развития, его объект, цели и пути. М.; Л.: АН СССР, 1939. 120 с.

«Лаборатория» как базовый артефакт в истории профессионального сообщества естествоиспытателей

А.Н.Родный

Поэтапное становление и развитие научного сообщества можно проследить, используя общие критерии протекания этого процесса. За основной критерий при рассмотрении истории профессионального сообщества естествоиспытателей берется существование такой институциональной формы функционирования экспериментальной науки, как «***лаборатория».*** Анализ появления этого института, его функций и форм существования, на мой взгляд, являются достаточным условием, чтобы попытаться представить, хотя бы в общих чертах, этапы истории сообщества ученых, которых принято относить к представителям естественнонаучных дисциплин.

1. Предпосылки возникновения науки (древние цивилизации). В древних цивилизациях Египта, Вавилона и Шумера существовали только предпосылки зарождения науки, базировавшиеся на использовании определенными социальными группами интеллектуального труда. Управленцы (писцы, жрецы, военные, строители, архитекторы и землеустроители) и ремесленники (лекари, гончары, металлурги, архитекторы, строители, живописцы, скульпторы и ювелиры) накапливали опытные знания в результате практической деятельности и наблюдений за явлениями природы и общества. Причем практика и мифология соединились таким образом, что породили культуру, оказавшую сильное влияние на последующие цивилизации, создавшие и развивавшие науку.

2. Умозрительно-практическая наука (с VII в. до н. э. до XVI в.).

Античные мыслители постижение мира строили на умозаключениях, почти не прибегая к эксперименту, а используя только наблюдения и размышления. Правда, они достигли высокого уровня в технике измерений, особенно в вычислении астрономических и географических объектов. Появляются люди, специально занятые получением новых знаний. В античности наука начинает институционализироваться; возникают первые объединения ученых, как, например, школа Пифагора, академия Платона, ликей Аристотеля или Александрийский Музейон. Идея совместных открытых научных занятий ученых разных направлений и специализаций была реализована в стенах Александрийского Музейона. Истоки экспериментальной науки лежат в практической деятельности врачей и фармацевтов. Они, как и ремесленники, опирались на опытные знания. Но врачи, в отличие от ремесленников, чей труд был более стандартным и менее интеллектуальным, сформировались как профессиональная группа раньше. Еще в античности возникли первые медицинские школы. В средние века значение этой профессии только возросло. В арабских халифатах, а затем и в Западной Европе организуются новые медицинские школы при монастырях, медицинские факультеты в университетах, госпитали и больницы. При больницах создаются библиотеки и медицинские школы. В средние века росту численности образованного населения способствовали университеты. При университетах появляется идеология экспериментальной науки (Оксфордская школа). В этот период можно говорить о возникновении первых ***«умозрительно-практических» лабораторий***, в первую очередь, алхимических. Но и саму практическую деятельность в мастерских и аптеках можно считать условно лабораторной.

© А.Н.Родный

3. Становление экспериментальной науки (XVI–XVII вв.). Экспериментальная наука, в современном ее понимании, появилась в Европе лишь в XVI–XVII вв., в так называемый период «великой научной революции», и связана с именами Г.Галилея, И.Кеплера, Р.Декарта, Р.Бойля, И.Ньютона, Р.Гука. В это время утверждается методология и практика научного эксперимента; осознается роль математизации естествознания; возрастает интерес ученых к техническим проблемам; возникают национальные корпорации ученых в форме научных обществ и академий; и повышается в обществе престиж людей, занимающихся научной деятельностью. Доминирующими становятся представления, что все явления природы подчинены механическим законам, а наука во главе с механикой должна служить человеку в его практической деятельности. Как пишет П.П.Гайденко: «наука выводится из монашеской кельи и средневекового университета в мастерскую, в поле, в ***химическую лабораторию***» [1].

4. Возникновение дисциплинарных научных сообществ (XVIII – первая четверть XIX в.). В XVIII столетии научное мировоззрение в европейских странах становится значимым в объяснении природных, технологических и социальных явлений. Наука развивается в комфортных условиях эпохи Просвещения; растет число научных обществ, академий, университетов и школ (медицинских, горных, военных, морских и инженерных); резко увеличивается выпуск научной и научно-популярной литературы; начинает формироваться сеть периодических изданий в области науки и техники.

Возникает реальное взаимодействие науки и практики, особенно в период промышленной революции, с 1760-х гг. В XVIII в. возникает новая, когнитивно-институциональная форма существования науки, – дисциплинарное научное сообщество. Так, по мнению К.Хуфбауера, в период со второй четверти XVIII в. и до его конца на территории немецких княжеств сформировалось одно из первых национальных дисциплинарных научных сообществ, а именно сообщество химиков [2]. В это столетие экспериментальная наука приходит в университеты. Там появляются специализированные кафедры и лаборатории по физике, химии и медико-биологическим дисциплинам. Это были ***учебные лаборатории***, где профессора со своими ассистентами проводили демонстрационные опыты в лекционных аудиториях. Однако сами преподаватели могли уже там заниматься исследовательской работой. Кроме того, можно говорить о возникновении сети «ведомственных» лабораторий европейских стран. Прежде всего, эти ***лаборатории имели прикладное значение*** и организовывались как обслуживающие определенные ведомства, связанные с медициной, горным делом, металлургией и другими отраслями промышленности. Они, как правило, имели государственный статус и находились под покровительством коронованных особ.

5. Взаимообусловленное развитие вузовской и индустриальной науки (вторая четверть XIX – начало XX в.). Профессиональной наука становится в XIX в., когда научная работа уже могла обеспечить прожиточный уровень не отдельным ученым, а целым группам исследователей в экономически развитых странах. За столетие сложились основные институты современной науки, возросла их роль в обществе, а ученые были включены в функционирование социальных структур национального и регионального масштаба. В этот период сложилась система взаимодействия дисциплинарных и междисциплинарных ***исследовательских лабораторий*** университетов, высших технических школ и промышленных фирм, что дало возможность повысить профессиональную мобильность специалистов. Естественнонаучное и научно-техническое образование стало доминирующим и определяющим статус ученого в обществе. Труды по естественнонаучной тематике публиковались в широкой сети издательств научной,

научно-технической, учебной и патентной литературы. Были организованы специализированные научные общества, некоторые из них имели свою ***лабораторную базу***. Резко повысился престиж профессии ученого. Даже на верхних этажах социальной лестницы появляются ученые в качестве крупных государственных чиновников и высокооплачиваемых специалистов государственных структур и промышленных фирм.

6. Развитие академической науки (с начала XX в. до 1940-х гг.). В этот период происходит формирование институциональной базы науки в современном ее понимании. Ее определяющим элементом является исследовательская лаборатория. К лабораториям вузов и промышленных фирм добавляются ***лаборатории научно-исследовательских институтов***. Первоначально сеть научно-исследовательских институтов была создана в Германии при Обществе Кайзера Вильгельма. Эта страна была лидером в разработке научных и научно-технических проблем, носящих междисциплинарный характер. Именно для решения проблем такого рода и требовались научно-исследовательские институты.

7. Формирование научных коллективов для решения крупных национальных научно-технических задач (1940–1970-е гг.). Наука становится стратегическим направлением социально-экономического и политического развития ведущих государств мира. Почти все XX столетие прошло под знаком научно-технического прогресса, что выразилось не только в создании широкого спектра новых технологий, но и в значительном увеличении научно-технических кадров. Этому во многом способствовало введение в начале столетия в Европе и США начального обязательного образования, а со второй половины столетия массового высшего образования. В экономически развитых странах была внедрена концепция непрерывного образования. Характерной чертой научно-технического развития стала разработка крупных национальных проектов. К первым можно отнести советские и американские программы по созданию ядерного оружия и космических аппаратов. Причем это были проекты–локомотивы для национальных экономик. Так, по мнению М.В. Ковальчука: «Вслед за бомбой возникла атомная энергетика, атомный флот, ядерная медицина, появилась масса принципиально новых материалов, мощный импульс к развитию получили математическое моделирование и другие, сверхсовременные на тот момент методы исследований. Словом, в науке и технологиях произошел настоящий взрыв» [3]. Наряду с дисциплинарной наукой развиваются проблемные исследования, где ***лабораторные сети*** становятся фундаментом научно-технических комплексов.

8. Решение глобальных задач силами международного научного сообщества (с 1980-х гг.). Новейший этап истории характерен возникновением интеграционных программ сотрудничества ученых разных стран и международной научной экспертизой результатов их исследований. Примерами таких программ являются космические и авиационные проекты: создание летательных аппаратов и экспериментальных научных установок, типа Большого адронного коллайдера, Международного экспериментального термоядерного реактора, Рентгеновского лазера на свободных электронах или проекта «Геном человека». Эти проекты нацелены на решение глобальных, междисциплинарных задач. Причем, создаваемые установки предназначены для их коллективного и многоцелевого использования. Происходит переход от национальных моделей науки к глобальной, где доминируют научные идеи в развитии технологий. Даже появился специальный термин «меганаука». Еще 15 лет назад под эгидой Организации экономического сотрудничества и развития (OECD) был открыт Megascience Forum – специальная дискуссионная площадка для обсуждения международных проектов [4]. Сегодня ***лабораторные сети*** ха-

рактеризуются уже не институциональной принадлежностью, а профессиональной и институциональной мобильностью сотрудников этих ***лабораторий***. Ученый находится в «постоянном движении». Лаборатория для него не постоянная величина, а то, что он может спроектировать и сам построить.

Литература

1. *Гайденко П.П.* Эволюция понятия науки (XVII–XVIII вв.). М., 1987. С. 440.

2. *Hufbauer K.* The Formation of the German Chemical Community (1720–1795). Berkeley: University of California Press, 1982. VII+312 p.

3. Репетиция оркестра. Курчатовцы настроились на меганауку // Поиск. 2010. № 43. С. 8.

4. Там же. С. 8.

Изолирующие механизмы как адаптация. Опыт исторического анализа идей Ф.Г.Добржанского

К.О.Россиянов

Одна из наиболее характерных черт современного биологического мышления – отказ от типологического, или эссенциалистского понимания систематических категорий. Биологический вид – единственная «реальная» систематическая категория – характеризуется, согласно творцам современной концепции вида Ф.Г.Добржанскому и Э.Майру, внешними границами, поддерживаемыми специальными изолирующими механизмами, назначение которых – препятствовать скрещиванию; любое же упоминание стоящего за таксономическими категориями «содержания» рассматривается не только как заблуждение, но и как пережиток потенциально опасных для современного либерального общества философских представлений. Сама идея общего, объединяющего отдельные индивиды содержания будет, по утверждению Добржанского, рано или поздно применена к человеческому обществу, потребовав от личности принесения жертв на алтарь государства, расы или класса. На Западе отказ от типологии и эссенциализма был осознан (во многом в результате деятельности Добржанского и Майра) как факт фундаментального идеологического значения: лишив систематические категории внутренне присущего им «содержания», современная теория эволюции окончательно уничтожила почву под ногами научного расизма и расистов.

Перед историком возникают в связи с этим два важных вопроса, и настоящая работа представляет собой лишь предварительный набросок их разрешения. Во-первых, отказ от типологии мог вовсе не быть результатом одномоментного открытия, явившись в действительности итогом длительной эволюции, в ходе которой представление об изолирующих механизмах было не сразу столь радикально противопоставлено представлению о нежелательности «содержания». Во-вторых, мы вправе предположить, что выдвинутая Добржанским и Майром версия истории не вполне верна: не столько отказ от типологии обнажил несостоятельность расизма, сколько желание отмежеваться после второй мировой войны от расизма, ранее весьма популярного среди американских генетиков, обусловило то заостренно антитипологическое измерение, которое приобрела в итоге концепция вида. Примечательно, что современная история науки, уделяющая

© К.О.Россиянов

столь много внимания влиянию общественных представлений и идеологии на содержание знания, принимает, не подвергая сомнению, предлагаемую учеными – в данном случае Добржанским и Майром – версию их собственной истории.

В настоящей работе я вкратце характеризую ранние представления об изоляции как факторе эволюции, а также труды пионеров синтеза эволюционной теории и генетики – С.С.Четверикова, Дж.Б.С.Холдейна, Р.Фишера и С.Райта. В дальнейшем я останавливаюсь подробнее на работах Дж.Хаксли и Н.В.Тимофеева-Ресовского второй половины 1930-х – начала 1940-х годов, в которых особое внимание уделяется генетическим основам формирования рас (подвидов) в мире животных и растений – процесса, важного для понимания видообразования. Гипотетическое представление о том, что существование рас (занимавший открыто антинацистские позиции Хаксли писал о подвидах, а работавший в Германии Тимофеев-Ресовский – о расах) объясняется гармоническими сочетаниями генов, присущими этим расам и разрушаемыми при межрасовых скрещиваниях, находило в то время опору в генетических концепциях о механизме действия генов, в трудах некоторых исследователей межвидовых скрещиваний, а также в научных работах расистов, все в большей степени использовавших язык генетики для обоснования своих представлений. Тем самым «дисконтинуальность» живой природы – существование рас и видов – объяснялась вредом межрасовых и межвидовых скрещиваний: промежуточные формы устранялись непосредственно действием естественного отбора. Подчеркнем, что представление о «вреде» скрещиваний так и не было никогда доказано как общее правило ни для рас, ни для видов.

При этом признакам, препятствовавшим скрещиванию рас или видов, не приписывалось какого-либо адаптивного значения – скорее, они возникали как побочный продукт постепенной дивергенции. Идея приспособительного их происхождения связана с термином «изолирующие механизмы», впервые предложенным Ф.Г.Добржанским в 1935 г. и подробно обоснованным в фундаментальном труде «Генетика и происхождение видов» (1937). Изучая на протяжении многих лет две физиологические расы (расы «А» и «В») вида Drosophila pseudoobscura, Добржанский постепенно перешел от изучения генов, определяющих частичную стерильность потомства, к анализу иных, в частности поведенческих механизмов, обусловливающих нескрещиваемость рас и видов в живой природе. Модель двух рас Drosophila pseudoobscura сочетала в себе наблюдавшуюся в некоторых вариантах скрещиваний пониженную жизнеспособность с неполной, еще не сформировавшейся окончательно стерильностью и «нежеланием» дрозофил разных рас вступать в половой контакт друг с другом. Казалось бы, стерильность и психологическое «отвращение» (термин Добржанского) явились эволюционным ответом на несочетаемость генных комплексов двух рас. Именно это легло в основу представлений Добржанского, позднее поддержанных Майром, – представлений, поначалу неотделимых от термина «изолирующие механизмы».

Идея межрасовых дисгармоний как каузального фактора, вызывающего к жизни изолирующие механизмы, не означала, на наш взгляд, радикального отказа от «содержания» – пусть не типологического, а выраженного на языке популяционной генетики: отдельных представителей вида или расы объединяет в единое целое внутренне гармоничное сочетание генов, характерное для данной расы или вида. Казалось бы, адаптивное значение изолирующих механизмов должно быть доказано, и именно в таком виде – в качестве нуждающейся в экспериментальной проверке гипотезы – представление это фигурирует в работах Добржанского и других генетиков в конце 1930-х – начале 1940-х годов. Перед читателем этих работ предстает и ряд форм, занимающих проме-

жуточное положение между видом, с одной стороны, и расой или подвидом, с другой. Однако на протяжении 1940-х годов ситуация меняется: число промежуточных форм резко уменьшается, а многие изолирующие механизмы, в частности сексуальная изоляция, становятся практически исключительной принадлежностью видов и объявляются нехарактерными для рас. Появление межрасовых дисгармоний и возникновение в ответ на них изолирующих механизмов рассматривается Добржанским как кратковременная стадия – как кризис, который относительно быстро разрешается в ходе эволюционного развития.

Любопытно, что, выступая против расистских идей, Добржанский никогда, по-видимому, не переставал верить в то, что гармоничные комплексы генов присущи как видам, так и человеческим расам и даже отдельным, длительно существующим в изоляции человеческим популяциям, – об этом, в частности, можно судить по его путевым письмам начала 1950-х годов. Представляется, что, отодвигая эти представления на задний план и отрицая вред межрасовых скрещиваний, Добржанский решал важную задачу: отмежевывался от крайностей, «злоупотреблений» расовой теорией в нацистской Германии и довоенной Америке, но «спасал» при этом саму идею гармоничных сочетаний генов, перенося ее на уровень вида. Расизм, присущий в прошлом многим американским генетикам и помогавший, в частности, узаконить запрет межрасовых браков, приобретал при этом видимость научной ошибки, неполного и неточного знания – идея «вреда» межрасовых скрещиваний представала как преувеличение, неоправданная экстраполяция представлений, вполне оправданных при оценке гибридизации видовой. Добржанский засвидетельствует в своих устных воспоминаниях крайне расистские воззрения Т.Г.Моргана, в лаборатории которого он работал. А.Стертевант, ближайший коллега Добржанского после его переезда в Америку, выступит позднее против содержавшегося в документах ЮНЕСКО положения об отсутствии негативного биологического эффекта у межрасовых браков.

Чрезвычайно важным представляется и то, что ряд форм дрозофилы, первоначально рассматривавшихся как расы, в частности расы «А» и «В», приобрели на протяжении 1940-х годов статус самостоятельных видов. Этому способствовало принятие нового критерия вида: для признания рас или подвидов видами стало достаточно их нескрещиваемости в природе при возможности гибридизации в лаборатории. Тем самым зафиксированные ранее при скрещиваниях «бывших» рас дисгармонии, а также формировавшиеся в ответ на дисгармонии изолирующие механизмы могли теперь рассматриваться как характерные именно для вида. Пространство «старой» расы или подвида как генетически связной, гармонической системы практически исчезает, оставаясь лишь краткой «кризисной» стадией в процессе образования новых видов.

Тем самым расовые дисгармонии теряют прежнее значение причинного, каузального фактора в эволюции видов, притом, что интерес к изучению отдельных популяций как генетически интегрированных систем сохраняется у Добржанского на протяжении всей его жизни. Основное внимание уделяется конкретному анализу существующих изолирующих механизмов. Идея же общего, объединяющего индивиды содержания, существующего в виде гармонических комплексов генов, отступает на задний план. По своего рода иронии истории, изолирующие механизмы стали ключевым элементом современного эволюционного мышления, в то время как адаптивное их значение так и не было доказано в качестве общего правила, или закона, не оправдав тем самым первоначальных предположений Ф.Г.Добржанского.

Социокультурный статус генетики человека

Р.А.Фандо

Генетика человека как научная дисциплина пережила на протяжении XX столетия глобальную трансформацию. Она стала мощной областью знаний, определяющей многие направления развития науки. Достижения в изучении генетики человека стали обращать на себя внимание политиков, общественных деятелей, философов, религиозных деятелей. Значительное развитие генетики человека позволило приобрести ей социальный и в какой-то степени идеологический статус. В XX столетии пути науки о наследственности человека пересеклись с некоторыми мировоззренческими проблемами. Генетические идеи стали вторгаться в философскую, религиозную и политическую сферы. Склонность к агрессии, антисоциальное поведение, интеллектуальные и физические способности, возможности воспитания и обучения, прочие социально значимые качества оказалось возможным изучать с точки зрения генетики.

Евгеника сыграла не последнюю роль в политической жизни мира первой половины XX столетия. Одной из актуальных проблем евгеники считалось вырождение человечества в результате распространения наследственных аномалий. Особенно евгенические идеи широко стали пропагандироваться после первой мировой войны 1914–1918 гг., когда в развитых европейских странах численность мужского населения детородного возраста значительно снизилась. Послевоенный экономический кризис привел к острой и длительной безработице, росту нищеты и детской беспризорности, распространению в обществе психических расстройств. При этих условиях вопрос о народонаселении стал волновать политиков и экономистов. Пропагандировались лозунги о контроле деторождения. Многие считали, что контроль над рождаемостью обеспечит счастливую семейную жизнь и освободит женщин от страха нежелательной беременности, а также позволит иметь детей тогда, когда позволяет здоровье и средства.

Среди евгенистов бытовало мнение, что войны и революции, несмотря на потрясения, играют двоякую роль в естественном отборе среди людей. С одной стороны, войны становятся причиной истребления наиболее ценного и физически крепкого населения. С другой стороны, всякая борьба в органическом мире уничтожает огромные количества живых организмов, что позволяет повысить интенсивность эволюционного процесса. Н.К.Кольцов писал: «Если бы было доказано, что во всякой войне побеждает всегда более сильная, более жизнеспособная, более ценная евгенически раса, то, с точки зрения евгеники, можно было бы и не противостоять против войны, тем более, что и самые решительные противники войны не отрицают того, что война имеет и свои положительные стороны. Очень многие из известных нам войн являлись сильным толчком, вызывающим подъем культурного уровня в победившей, а часто в еще большей степени побежденной стране» [1, с. 22].

Подводя итоги первой мировой войны, Н.К.Кольцов признает трагизм ее последствий. Во время войны миллионы людей погибли на полях сражений, еще больше людей умерло от недоедания и болезней. Кроме того, огромное количество младенцев погибли, еще не успев родиться.

Не менее сложно, по мнению Н.К.Кольцова, обстояло дело с евгеническими последствиями революций. Ученый отмечал, что революции, меняя общественный режим, давали шанс людям продемонстрировать свои потаенные способности, чтобы в

© Р.А.Фандо

дальнейшем стать предком многочисленных одаренных потомков. Н.К.Кольцов утверждал, что в России в течение длительного времени не было возможностей для выхода на арену из широких масс наиболее ценных элементов, а общественный переворот дал им эту возможность. Тем не менее, он справедливо упоминал об отрицательном влиянии революции. Причем, по его мнению, человеческие потери революций имеют совсем иную окраску, нежели подобные из-за войн. Во время войны снаряды без разбора уничтожают сражающихся независимо от их физических и умственных данных, а при гражданском кровопролитии истребляются в первую очередь наиболее выдающиеся из лагеря противников. «В революционный период, – писал Н.К.Кольцов, – выступают на первый план люди с наследственным стремлением творить жизнь и проявлять свою индивидуальность, резко выделяясь среди массы инертных людей, остающихся в тени, вне арены борьбы. Здесь ясно обнаруживаются два основных типа людей: человек – творец, активно прокладывающий новые пути и отстаивающий свои взгляды, это – *Homo exploraus* или *Homo creator*, и инертный пассивный человек – *Homo inertus*, избегающий вступать в борьбу» [Там же, с. 24].

Отсюда вытекает резонное заключение Н.К.Кольцова о возможном обеднении населения активными элементами в связи с революционными сражениями. Особенно больно, когда революционные деятели погибают в молодом возрасте, не успев оставить потомства, вследствие чего последующие поколения будут содержать большое количество инертных людей. Этим же ученый объяснял упадок нации после длительных междоусобиц. После утраты наиболее активных элементов любая нация начинает вырождаться и сходить с арены прогрессивной эволюции.

Войны и революции играли важную евгеническую роль в некоторые моменты истории, а в мирное время на состав населения в значительной степени влияет процесс рождаемости. В живой природе рождаемость всегда превышает возможность сохранения жизни для всех новорожденных. Данная диспропорция, с точки зрения классического дарвинизма, имеет огромное биологическое значение, обеспечивая борьбу за существование и естественный отбор наиболее приспособленных особей. В дореволюционной России люди, в основном жители сельской местности, отличались высокой плодовитостью и ни в коей мере не стремились регулировать процессы деторождения, эту роль выполняла природа, безжалостно истребляя наименее жизнеспособные генотипы, часто даже в младенческом возрасте.

С евгенической точки зрения, высокая смертность русских детей обостряла борьбу за существование, поддерживая тем самым высокую наследственную выносливость. Но у этой точки зрения были и противники, утверждавшие, что нерегулируемое деторождение таит в себе много опасностей.

Один из лидеров Русского евгенического движения П.И.Люблинский неоднократно выступал как защитник регулирования рождаемости, находя в этом пользу и для отдельной семьи, и для государства. Он считал, что повышение деторождения не всегда благоприятно для экономического процветания государства. По вопросу планирования и контроля за рождением ребенка он писал: «Контроль над рождаемостью […] освободит женщину от постоянного страха нежелательной беременности. Он позволит ей иметь детей тогда, когда ее силы и средства семьи будут позволять это. Каждый ребенок будет для нее желанным ребенком. Она сможет жить с мужем, не отталкивая его от себя, она будет иметь возможность удовлетворять разнообразные потребности своей личной жизни. Контроль этот позволит раньше вступать в брак без страха за появление потомства, полнее удовлетворять свой половой инстинкт в браке, избегать обращение к

проституции и оздоровить супружескую жизнь, ослабив те постоянные ссоры, которые происходят на фоне частой беременности жены» [2, с. 149].

П.И.Люблинский верил в то, что контроль над рождаемостью позволит народам освободиться от страха перед очередной войной, так как каждый народ будет ограничивать свою рождаемость пределами имеющихся в его распоряжении ресурсов. Государство, таким образом, сможет обеспечить высокий уровень жизни. Контроль над рождаемость, по его мнению, должен был быть верным средством в борьбе с детской беспризорностью, ранней эксплуатацией детского труда и обнищанием народа.

Социальные потрясения, произошедшие в России в первые десятилетия XX века, вызвали рост преступности, особенно в крупных городах. Чрезвычайные размеры и необычные по формам преступления привлекли внимание не только правоохранительных органов, но и ученых-специалистов. Кроме того, именно в эти годы врачами неоднократно отмечался рост нервно-психических расстройств. В среде психиатров стали популярными идеи о влиянии наследственных душевных заболеваний на психологию преступников.

Для анализа криминогенной ситуации и исследования биологических особенностей поведения преступников при Московском управлении уголовного розыска был создан Научный кабинет по изучению преступности. К данной работе были привлечены ученые и врачи. У исследованных там преступников отмечалась прямая патологическая наследственность (душевные болезни, эпилепсия, алкоголизм у родителей) в 57% случаев, при этом отдельно у первичных преступников – 52%, у рецидивистов – 68%.

Ординатор психиатрической больницы им. Кащенко А.М.Терешкович принимал участие в обследовании преступников, отягощенных дурной наследственностью, и пришел в своих исследованиях к интересным выводам. Он со всей очевидностью утверждал, что психопатологическая наследственность у преступников значительно выше, чем у здоровых людей, и несколько выше, чем у душевнобольных. Констатировалось также, что психопатологическая наследственность у рецидивистов значительно выше, чем у первичных преступников. А.М.Терешкович доказывал также большее наследственное отягощение у женщин преступников (69% от общего числа обследованных нарушительниц закона), нежели у мужчин (55% от всех изученных мужчин преступников). Среди психических отклонений на первом месте у преступников наблюдался семейный алкоголизм [3].

Комплексное изучение феномена преступности учеными различных специальностей должно было оказать помощь в понимании причин, вызывающих противозаконные и безнравственные поступки, а в дальнейшем оказать помощь в ликвидации разгула криминалитета. Не случайно были предложены различные механизмы снижения наследственных патологий, лежащих в основе поведения преступников, а одной из задач евгенического движения являлось искоренение преступности путем борьбы с отягощенной наследственностью.

Различные направления изучения генетики человека и евгенические идеи в начале XX столетия тесно переплетались со многими тенденциями того времени: стремление к коренному преобразованию общества, призыв к оздоровлению нации, борьба с беспризорностью и преступностью. Содержание генетических исследований во многом зависело от общественно-политических факторов и определялось зачастую социальными запросами государства. Производство научного знания в некоторой степени происходит не столько как поиск основополагающих законов природы, сколько как процесс, связанный с контекстом применения этого знания, с представлениями о социальных

потребностях и потенциальных потребителях. Отечественный науковед Д.В.Ефременко справедливо замечал: «Производство научного знания становится рефлексивным процессом, необходимым элементом которого является учет его социальных импликаций. По сути дела, научное исследование сталкивается с задачей социальной легитимации его результатов. Оно все сильнее стремится учесть социальные ценности, политические цели, а также все возрастающее влияние средств массовой информации» [4, с. 222].

Генетика человека в СССР не только определяла свое исследовательское поле, исходя из социокультурной ситуации, но сама участвовала в социальных преобразованиях в обществе. Генетика в первой половине XX столетия приобрела среди населения имидж науки, стремящейся не только познать, но и преобразовать природу, и природу человека в том числе. Диалог между генетикой и обществом позволил сплести в единый узел линии исторического развития науки о наследственности, философии, психологии, социологии, политики. Инициируя интерес к генетическим, и особенно евгеническим, проблемам со стороны государства, генетика ощутила на себе сильное идеологическое влияние. Период первой половины XX столетия в истории отечественной генетики человека был самым кризисным с точки зрения взаимодействия между данной наукой, различными государственными структурами и политическими группировками, что повлекло за собой серьезные социальные последствия, выходящие за рамки генетического сообщества. Эти последствия кардинально изменили не только судьбы генетиков, но и людей весьма далеких от проблем, ставших предметом научных и политических конфликтов.

Литература

1. *Кольцов Н.К.* Улучшение человеческой породы // Русский евгенический журнал. 1922. Т. 1. Вып. 1. С. 3–27.

2. *Люблинский П.И.* Рождаемость и проблема населения в современном обществе // Русский евгенический журнал. 1926. Т. 4. Вып. 3–4. С. 144–177.

3. *Терешкович А.М.* Наследственность у преступников // Русский евгенический журнал. 1926. Т. 4. Вып. 2. С. 76–84.

4. *Ефременко Д.В.* Производство научного знания и российское научное сообщество: социально-политические аспекты // Науковедение и новые тенденции в развитии российской науки. М.: Логос, 2005. С. 202–222.

Формирование русско-украинского научного сообщества биологов. Источники и традиции

Л.В.Чеснова

«Фундаментальным ядром» развивающегося научного сообщества являются, как правило, контакты между исследователями. Особое значение эти связи приобретают в тех случаях, когда они развиваются между выдающимися личностями, созидательный путь которых характеризуется открытием новых направлений, новых методов познания сущности природных феноменов. К такой категории относятся взаимоотношения между широко известными естествоиспытателями как России, так и Украины. В результате таких контактов создавались научные школы, которые становились «очагами» зарождения лучших научных традиций.

© Л.В.Чеснова

Ретроспективный метод изучения конкретного материала требует напомнить наиболее характерные факты, свидетельствующие об этом процессе. Известно, что И.И.Мечников никогда не забывал об Украине – своей «малой Родине» [1]. В Одесском (Новороссийском) университете, носящем его имя, он, будучи заведующим кафедрой зоологии и сравнительной анатомии, трудился с 1870 до 1882 гг., когда вышел в отставку в связи с усилением реакционной обстановки в университете. Однако до переезда в Париж (1888 г.) для работы в Пастеровском институте, он оставался на Украине. Тесное содружество Мечникова и А.О.Ковалевского с украинскими зоологами и эмбриологами, связанное с Одесским и Киевским университетами, Новороссийским обществом испытателей природы, Севастопольской биологической станцией, обеспечивало формирование первых высококвалифицированных исследовательских групп. Созданные Мечниковым и Ковалевским прочные научные традиции поддерживались и развивались их талантливыми последователями (М.В.Бобрецким, А.А.Коротневым, В.В.Заленским и мн.др.). Для многосторонней деятельности Мечникова того времени было характерно его все большее увлечение бактериологией и проблемами сравнительной патологии. Это увлечение нашло свое конкретное воплощение в создании И.И. совместно со своими украинскими коллегами Н.Ф.Гамалеей и Я.Ю.Бардахом в 1886 г. первой в России Одесской бактериологической станции. После отъезда во Францию Мечников всегда помнил свою «малую Родину», крепил и развивал связи с украинскими бактериологами, иммунологами, микробиологами. В мечниковской лаборатории Пастеровского института успешно работали многие его коллеги по Новороссийскому университету (А.М.Безредка, Н.Ф.Гамалея, И.Г.Савченко и ряд др.).

Возвращаясь к украинскому периоду научной деятельности Мечникова, упомянем, что в 1870–80-х гг. он с успехом занимался вопросами теоретической и прикладной энтомологии. Одним из первых в мире И.И. разработал и внедрил, при активном участии украинского энтомолога И.М.Красильщикова, микологический и бактериальный методы борьбы с вредными насекомыми.

Расширяющиеся контакты между российскими и украинскими учеными в первые десятилетия советской власти способствовали успешному осуществлению важных вопросов, касающихся организационных форм развития украинской науки. Так, большую роль в создании АН Украины сыграл В.И.Вернадский. Заметим, что сама идея создания Академии принадлежала известному украинскому историку Н.П.Василенко. Между ним и В.И. в конце 1920-х гг. возникло полное понимание значимости этого вопроса и взаимная поддержка в его скором решении. Об этом свидетельствуют воспоминания самого Вернадского. «Мне кажется, – вспоминал он, – я был тогда в Киеве единственным лицом, которое было практически знакомо с академической работой, как она проявлялась тогда в Петроградской Академии наук… Мы оба с Н.П.Василенко ясно сознавали, что надо действовать быстро, решительно и вполне верить друг другу» [2]. Этот дружески-деловой стиль отношений, к которому примкнули такие известные ученые Украины как Д.И.Багалей, А.Е.Крымский, Н.Ф.Кащенко и ряд др., значительно способствовал скорейшему созданию не только АН Украины (1919), но и Национальной библиотеки. Активная научно-организационная деятельность Вернадского на Украине в период 1919–1921 гг. получила высокую оценку научной общественности. В.И. был избран действительным членом АН Украины и ее первым президентом. В течение последующих трех лет Вернадский создал в системе АН 1-ю Химическую лабораторию, преобразованную позже в Институт общей и неорганической химии АН Украины. В Киеве складывалась «новая ветвь» научной школы В.И. по исследованию биогеохимических проблем и учения о живом веществе.

Позднее, начиная с 30-х гг., русско-украинские научные связи становились все более регулярными, проявляясь в более широком спектре биологических наук и отдельных направлений. В эти и последующие годы в научной среде как России, так и Украины появилась плеяда высоко одаренных исследователей, которые совмещали в себе качества талантливых лидеров-организаторов. Они способны были улавливать новые точки роста в данных дисциплинах или в научных направлениях и создавать на этой основе исследовательские школы, пользовавшиеся большой известностью. Коллективы таких объединений, их руководители находились, как правило, в творческих контактах, которые приводили нередко к дальнейшему развитию разрабатываемых ими идей и концепций. Не имея возможности даже кратко рассмотреть тот аспект деятельности сформировавшихся научных школ, который сопричастен к теме нашего сообщения, приведем лишь два, наиболее характерных примера.

Как известно, сильной стороной развития биологии на Украине является создание концептуальной и предметной основы учения о происхождении наземных позвоночных и путях их дивергентной эволюции. Системная разработка отдельных сторон этого учения была связана и во многом определена исследованиями И.И.Шмальгаузена, ученика А.Н.Северцова. Академик АН Украины Шмальгаузен возглавлял с 1931 по 1941 гг. Институт зоологии и экологии Академии. В эти годы среди морфологов института сформировалась группа сподвижников – учеников И.И. (Г.И.Шпет, М.И.Драгомиров, П.О.Ситько, Н.П.Бордзиловская, В.Г.Касьяненко, Д.К.Третьяков и ряд др.). Руководствуясь идеями и практическими достижениями своего учителя, они продолжали развивать филэмбриологические и морфофункциональные направления. После переезда И.И. в Москву (1936 г.) многие из них находились в постоянном научном контакте со своим учителем. Показательно, что В.Г.Касьяненко и Д.К. Третьяков, возглавляя в разные годы Зоологический институт АН Украины, создали школы эволюционных морфологов «второго поколения».

Активную роль в двустороннем развитии русско-украинских связей в области экологии, экологической и биоценологической паразитологии сыграл украинский зоолог, академик АН Украины А.П.Маркевич. Ученик создателя экологической паразитологии В.А.Догеля, коллега и близкий друг академиков АН СССР Е.Н.Павловского, К.И.Скрябина, чл.-корр. АН СССР Ю.И.Полянского и К.М.Рыжикова, Маркевич достойно воспринял установленные ими традиции – переходить от частных фактов к глубоким теоретически обобщениям. Уже в середине 30-х гг., возвратясь в Киев после стажировки в Ленинграде и защиты кандидатской диссертации под руководством В.А.Догеля, Маркевич приступил одновременно к преподавательской и научно-организационной деятельности, связав ее с кафедрой экологии Киевского университета, а также с Зоологическим, а позже – Гидробиологическим институтами АН Украины. Исследовательские интересы А.П. тяготели к аналитическому изучению феномена «паразитарные системы» с биогеоценотических позиций. Оценка развития и функционирования паразито-хозяинных систем «сквозь призму» биогеоценотических воззрений давала реальную возможность выявить своеобразие этих систем, их неоднозначное значение в жизни биосферы. Определив, таким образом, важную и перспективную проблему, распознав в ней одно из наибо-

---

И.И.Шмальгаузен по приглашению руководства АН СССР возглавил после смерти А.Н.Северцова Институт эволюционной морфологии Союзной АН. С 1948 г. до конца жизненного пути И.И. благодаря дружескому участию академика Е.Н.Павловского заведовал лабораторией морфологии Зоологического института АН СССР.

лее характерных выражений эколого-системного направления в биологии, Маркевич разработал также подробную программу и метод ее исследования. Для ее осуществления А.П. создал коллектив единомышленников, которые проводили многолетние серии экспедиционных и стационарных изучений различных паразито-хозяинных систем как членов биогеоценозов. Особое внимание было уделено многоаспектному исследованию структурно-функциональной динамики паразитарных систем на популяционном, биоценотическом и биогеоценотическом уровнях. Параллельно шел процесс консолидации последователей новых методологических и методических подходов при изучении паразитарных систем как членов биогеоценозов. Росла и развивалась научная школа паразитоценологов, ядро которой составляли украинские паразитологи и биоценологи (В.П.Коваль, З.С.Доненц, М.П.Исаев, В.М.Апатенко, С.В.Куликовская, Г.М.Двойнис и ряд др.). Новая комплексная отрасль биологического знания – паразитоценология, тесно смыкающаяся с биогеоценологией, была признана ведущими отечественными и зарубежными зоологами, экологами и паразитологами: М.С.Гиляровым, Ю.И.Полянским, В.Л.Контримавичусом, Ф.Ф.Сопруновым, В.В.Корнюшиным, М.Д.Сониным, В.К.Михайловым (Польша), Г.Гоаром (Англия), Г.Олтяну (Румыния). В 1974 г. секция паразитоценологии в статусе самостоятельного направления во главе с А.П.Маркевичем была создана при Научном совете Отделения общей биологии АН СССР. Паразитоценологические исследования благодаря своей актуальности и разработанной предметно-методологической основе продолжают свое развитие.

Важным стимулом формирования русско-украинского научного сообщества биологов во второй половине XX – начале XXI в. явились творческие контакты между исследователями истории этой науки. Особенно активно и результативно эти связи проявлялись в 1960–90-е гг. Лидирующая роль в их развитии на Украине принадлежала Б.Н.Мазурмовичу и принадлежит до настоящего времени его талантливому ученику О.Я.Пилипчуку. Будучи профессорами зоологии университета и ведущего вуза Киева, они смогли умело сочетать научно-преподавательскую деятельность с созданием уникальных работ по историко-биологическим проблемам. Наиболее значимый труд Мазурмовича посвящен развитию зоологии на Украине [3]. В нем впервые были классифицированы и проанализированы за длительный период (XIX в. – 70-е гг. XX в.) связи между российскими и украинскими зоологами. Б.Н. создал также полное, по приведенным сведениям, в то же время четкое и ясное по стилю изложения материала пособие-справочник о зоологах, работавших на Украине и в России [4]. Знаменательным событием в истории биологии считается совместное создание и публикация Мазурмовичем и Ю.И.Полянским творческой биографии их учителя В.А.Догеля [5]. Этот факт говорит сам за себя и свидетельствует о многом.

Активная деятельность известного зоолога и эколога О.Я.Пилипчука, как историка биологии более молодого поколения, развернулась с конца 80-х гг. XX в. и продолжается в настоящее время. За эти годы О.Я. опубликовал ряд содержательных монографий, в которых досконально, с привлечением большого массива архивных материалов, дан анализ творчества русских и украинских классиков биологии, рассмотрен характер их научных общений [6–8]. Напомним, что в процессе создания О.Я.Пилипчуком докторской диссертации, посвященной ретроспективному анализу многоаспектной деятельности Киевского общества естествоиспытателей, многие сложные и спорные вопросы автор со знанием дела обсуждал с сотрудниками ИИЕТ им. С.И.Вавилова РАН. Одним из официальных оппонентов успешно защищенной диссертации О.Я.Пилипчука (1992) был Э.Н.Мирзоян.

Благодаря личному энтузиазму, высокому научному авторитету, истинной преданности истории науки О.Я.Пилипчук сумел сохранить сложившиеся творческие контакты между историками биологии в той непростой социополитической обстановке, которая сложилась между Украиной и Россией в первые годы текущего столетия. Отрадно, что русско-украинское научное сообщество биологов, пережив все перипетии, продолжает свое дальнейшее развитие.

Литература

1. *Чеснова Л.В.* И.И.Мечников–зоолог и его «малая Родина» // Внесок Оддеського національного університету ім. І.І.Мечникова: Матеріали наукової конференції. В. 1. Одеса, 2007. Л. 180–187.

2. Кабинет-музей В.И.Вернадского (Из воспоминаний. 1943). Цит. по: *Мочалов И.И.* В.И.Вернадский. М.: Наука, 1982. С. 222.

3. *Мазурмович Б.Н.* Розвиток зоології на Україні. Київ, 1972. 230 л.

4. *Мазурмович Б.Н.* Выдающиеся отечественные зоологи. М.: Учпедгиз, 1960. 427 с.

5. *Мазурмович Б.Н., Полянский Ю.И.* Валентин Александрович Догель. М.: Наука, 1980. 175.

6. *Пилипчук О.Я.* Дмитрий Константинович Третьяков. Киев: Наукова думка, 1989. 282 с.

7. *Пилипчук О.Я.* Алексей Николаевич Северцов. М.: Наука, 1995. 285 с.

8. *Пилипчук О.Я.* Александр Онуфриевич Ковалевский. М.: Наука, 2003. 287 с.

Объединенная секция социологии науки и истории научной политики

Дневники С.И.Вавилова – особенности подготовки Именного указателя

И.М.Адуло

В 2010 г. продолжалась работа по подготовке к изданию рукописи Дневников С.И.Вавилова. Составление Именного указателя включено в плановую работу. По результатам исследования всего массива рукописи Дневников было выделено 1270 пунктов – упоминаемых персоналий – для отражения в Именном указателе. Включались, как правило, прямые упоминания исторических лиц, современников и родственников, встречающиеся в рукописи Дневников. Упоминающиеся литературные персонажи в состав указателя не входят. Именной указатель составлен применительно ко всем томам рукописи как к единому массиву. Для всех персоналий, включенных в Именной указатель, приведены фамилия, имя-отчество, годы жизни, а также краткая (в отдельных случаях – расширенная) информационно-биографическая справка. Первоначально составленный список был подвергнут тщательной обработке с целью уточнения упоминаемых фамилий и имен. Поиск материалов по персоналиям, включенным в Именной указатель, осуществлялся с привлечением разнообразных источников, но более всего – с использованием данных БСЭ и данных, полученных с использованием новейших технических возможностей поисковых интернет-систем.

© И.М.Адуло

В процессе составления Именного указателя весь массив персоналий был разделен на две части – русскоязычную и часть, содержащую материалы на иностранных языках. С.И.Вавилов использовал английский, немецкий, французский, итальянский и польский языки. Подготовка материалов русскоязычной части, включающей 1144 персоналии, завершается; вторая часть Именного указателя, представленная на иностранных языках, требует дополнительной расшифровки и восстановления.

Большие лаборатории большой науки: возникновение и развитие

А.М.Корзухина

Термин «большая наука» многопланов и многозначен. Если говорить о тематике, то он первоначально применялся учеными разных стран, в том числе и советскими, прежде всего для обозначения научных исследований в физике атомного ядра, элементарных частиц и космических лучей [1, с. 4].

Заметные изменения в организации науки начали происходить уже после первой мировой войны в 1920–1930-е гг., затем они значительно ускорились в ходе второй мировой войны и окончательно оформились во второй половине 20-х годов. Эти изменения характеризуются не только возрастающими масштабами и сложностью экспериментальных установок самих по себе, но и увеличением числа сотрудников научных групп с нескольких исследователей до нескольких сотен участников в отдельных экспериментах. Создание больших лабораторий было вызвано естественным развитием науки. Маленькие лаборатории средних веков, принадлежавшие самому ученому, который проводил в них исследования, сменили сначала лаборатории при Академиях наук, потом при университетах, а позднее при лабораториях, принадлежавших промышленным компаниям. Это был процесс постепенного развития, которое ускорилось второй мировой войной, когда главным спонсором науки стало государство.

Появились научные организации нового типа, такие как крупные лаборатории и институты (в Советском Союзе – научные города), в которых скоординированно проводились исследования в нескольких смежных научных дисциплинах. Такие исследования требовали крупномасштабного государственного финансирования. На более позднем этапе появились международные научные организации, в которых возникла необходимость координировать, в том числе и работу научных групп с разными стилями и традициями исследований.

Большая наука началась еще до второй мировой войны. В начале 30-х гг. ядерно-физические исследования в США еще организовывались в рамках чисто университетской науки. Основатель лаборатории в Беркли Эрнест Лоуренс получил помещение и позицию в университете штата Калифорния. Артур Комптон примерно в то же время получает для исследований в атомной физике неиспользуемое футбольное поле университета Чикаго. После создания Лоуренсом первого циклотрона циклотроны также появляются в двадцати американских университетах. Но уже на этом этапе проявились проблемы в поддержке в рабочем состоянии столь сложных приборов силами небольших университетских групп физиков. В СССР до войны ядерные исследования проводились в четырех центрах: ФИАНе, ЛФТИ, РИАНе и Харьковском физтехе.

© А.М.Корзухина

С наступлением военного времени наметившаяся тенденция по укрупнению научных центров в США была ускорена мобилизацией ученых для решения крупных военных задач, и в особенности Манхэттенским проектом. Еще в ходе войны возникла идея создания национальных лабораторий, в которых правительство могло бы контролировать деятельность ученых и предлагать им задачи, актуальные для страны в тот момент. Эта идея получила реализацию уже после войны. Национальные лаборатории сразу задумывались как очень крупные и по финансированию, и по количеству сотрудников, и по занимаемой площади, и по масштабу и глубине исследований. Часто величина лаборатории проявлялась в широком охвате тематики проводимых работ. Радикальным образом изменился по сравнению с довоенным временем не только объем, но и характер финансирования. Лаборатории, получившие статус национальных, имели значительные льготы в привлечении необходимых им ресурсов, в первую очередь стали, определенный дефицит которой ощущался после войны [2].

В 1943 г. был принят Science Mobilization Act, который требовал концентрации всех научных ресурсов для военных целей [3, с. 8]. Был создан новый комитет научно-технологической мобилизации, который должен был координировать работу всех научных и технологических подразделений правительства. В послевоенное время военные и часть политиков считали, что успешный военный опыт нужно сохранить, и в дальнейшем широко использовать ученых в первую очередь для нужд национальной обороны и решения прикладных задач и технологического прогресса.

Такое ограничение академической свободы в США вызвало недовольство и определенное сопротивление ученых. В научном сообществе преобладала точка зрения, что можно вернуться к довоенному стилю в организации науки. Одним из аргументов при этом являлось соображение, что в фундаментальных исследованиях сами ученые не могут заранее сказать, что конкретно они могут обнаружить. Ожидания и оценки ученых основаны на гипотезах, и поэтому правительству тем более сложно определить, что именно финансировать в первую очередь.

Лидеры военной науки, Ванневар Буш, возглавлявший Бюро научных исследований и развития, и Франк Джеветт, первый президент Лабораторий Белл, в своих выступлениях подчеркивали необходимость возврата к частному финансированию науки, контролируемой только научными советами [4, с. 14]. Однако позднее В.Буш изменил свою позицию, и его новые взгляды легли в основу организации послевоенной науки. Буш в явном виде сформулировал положение, что не наука должна обслуживать национальные интересы, но, наоборот, ресурсы нации должны быть направлены для развития науки, которая является символом высокого развития страны. При таком условии, по мнению Буша, продолжение участия государства в организации и финансировании науки было оправданным [3, с. 26]. В ходе дискуссий высказывались соображения о ценности опыта СССР в государственном регулировании науки.

Поскольку правительственная поддержка науки не имела в США никаких традиций, организационная структура поначалу претерпевала относительно быстрые изменения. Правопреемницей Манхэттенского проекта стала Atomic Energy Commission (AEC), образованная 1 января 1947 г. В ее задачи поначалу входили в основном военные и прикладные исследования, и в меньшей степени – фундаментальные.

Лаборатория в Лос-Аламосе преимущественно занималась разработкой оружия, хотя некоторые фундаментальные исследования там тоже проводились. Аргонская национальная лаборатория (АНЛ) разрабатывала новые типы ядерных реакторов, но также проводила значительные фундаментальные исследования. В лаборатории в Окридже

(ОРНЛ) также проводились реакторные работы и значительные инженерные и технологические разработки. АНЛ и ОРНЛ в наибольшей степени отвечали первоначальной тематике АЕС. В Брукхейвенской национальной лаборатории (БНЛ) проводилось очень мало секретных разработок и соответственно немного прикладных исследований. Лаборатория в Беркли (ЛБНЛ) функционировала как национальная лаборатория, но поскольку она была сфокусирована на работах Лоуренса и его группы, она была более индивидуальной в выборе тематики, чем другие национальные лаборатории [5, с. 144].

Из выше перечисленных лаборатория в Брукхейвене была единственной, созданной в послевоенное время. Она была организована для исследований по физике высоких энергий на северо-востоке США по инициативе ученых, которую поддержало правительство. Финансирование исследований осуществлялось по каналам АЕС, но выработка научных программ и управление осуществлялось ассоциацией университетов. Хотя программа в физике высоких энергий не имела непосредственных военных приложений, ученые всех лабораторий АЕС были вынуждены принять определенные ограничения со стороны военных в вопросах секретности. В постоянно меняющемся климате холодной войны не могло быть стабильного компромисса между сторонниками открытых исследований и сторонниками полной их секретности [5, с. 148]. Строгий режим, характерный для тех лабораторий, которые были переданы АЕС по завершении Манхэттенского проекта, и обусловленный тематикой их работ, был нежелателен для физиков БНЛ и Беркли, хотя он имел свои плюсы даже для них. Секретность давала возможность сотрудникам лабораторий полностью использовать имеющееся у них оборудование и не предоставлять его университетам или сторонним исследователям. Кроме того, важным фактором оставалось дополнительное финансирование со стороны военных.

В Советском Союзе укрупнение научных организаций происходило схожим с США образом. Сложность научных и технических задач в работах по созданию атомной бомбы безусловно требовала, чтобы в СССР, как и в США, эти работы организовывались крупными учеными. И.В.Курчатов, который был назначен научным главой проекта, имел практически прямой доступ к Берии, курировавшему атомный проект со стороны правительства. Запросы Курчатова практически без корректировки переводились Берией в соответствующие государственные поручения [6, с. 22]. В ходе атомного проекта в СССР стали организовываться большие лаборатории: Лаборатория № 2 (позднее Курчатовский институт), Лаборатория № 3 (позднее ИТЭФ), Гидротехническая лаборатория АН СССР. Аналогом национальных лабораторий США с преимущественно военным направлением исследований были такие центры как Арзамас-16, Челябинск-40 (впоследствии ПО «Маяк»).

В середине 1950-х гг., когда большая наука вышла на уровень международной кооперации, страны социалистического блока решили создать в СССР свой международный центр. Он был организован на базе Гидротехнической лаборатории в Дубне, которая из всех советских ядерно-физических институтов была по тематике и расположению относительно крупного города (Нью-Йорк и Москва) наиболее близкой к БНЛ.

Литература

1. Из рукописи А.Ф.Иоффе «Научные и организационные проблемы, стоящие перед Отделением физико-математических наук» // К истории мирного использования атомной энергии в СССР. 1944–1951. (Документы и материалы) / Отв. ред. В.А.Сидоренко. Обнинск: ГНЦ–ФЭИ, 1994. С. 3–7.

2. Lawrence and his laboratory. Scientific history of the Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory's first 50 years (1931–1981) // http://www.lbl.gov/Science-Articles/Research-Review/Magazine/1981.

3. *Kevles D.J.* The National Science Foundation and the Debate over Postwar Research Policy, 1942–1945. A Political Interpretation of «Science – The Endless Frontier» // Isis. № 68. 1977. P. 5–26.

4. *Galison P.* Introduction: The Many Faces of Big Science // Big Science: The Growth of Large-Scale Research / Eds. P.Galison and B.Hevly. Stanford: Stanford University Press, 1992. P. 1–17.

5. *Seidel R.W.* A home for big science: The Atomic Energy Commission's laboratory system // HSPS. 1986. V. 16. P. 135–175.

6. *Велихов Е.П., Гапонов Ю.В.* Игорь Васильевич Курчатов – ученый и созидатель (1903–1960) // ВИЕТ. 2009. № 3. С. 3–42.

Молодой С.И.Вавилов как фотограф

Ю.И.Кривоносов

В семейном архиве С.И.Вавилова и в фондах Архива РАН сохранилось большое число негативов и ряд фотографий, сделанных лично молодым С.И. В первые десятилетия XX века фотоаппарат был дорогостоящим и довольно редким инструментом в обыденной жизни. Судя по сохранившимся негативам, его появление у С.И. следует отнести к концу первого десятилетия. Это был подарок отца, достигшего к этому времени больших успехов в своей коммерческой деятельности и вошедшего в верхние круги московского купечества. Он мог позволить себе такой подарок сыну. Фотоаппарат стал спутником молодого Вавилова в его зарубежных поездках, путешествиях по городам России. Иногда с товарищами по учебе и с близким ему преподавателем рисования Коммерческого училища И.Е.Евсеевым.

Точную марку фотоаппарата, которым пользовался С.И., пока установить не удалось. В России в те годы можно было приобрести аппараты французского и немецкого производства. Не известна и подлинная судьба фотоаппарата. В.В.Вавилова [1] рассказывала мне, что фотоаппарат был продан в 1926 г. Ольгой Михайловной Вавиловой, женой Сергея Ивановича, для того, чтобы послать деньги С.И. Он в то время находился в командировке в Германии и попал в затруднительное положение из-за того, что командировавшие его организации длительное время не переводили деньги на командировочные расходы. Дневников в этот период С.И. не вел, и упоминание об этой ситуации мы находим только в переписке С.И. и Л.В.Левшина, опубликованной в книге [2]. В письме Левшину от 2 апреля 1926 г. С.И. пишет: «Мои финансовые перспективы не блестящие. По-прежнему в день выходит в среднем не менее 12–13 м.[арок]. Помножив это число даже на 5 месяцев, получаю около 1000 руб. Командировочных же (с полученными 200 руб. от Н.К.З. [3]) имею 650». В письме 7 апреля С.И. снова пишет о финансовых затруднениях: «Всем должно быть понятным, что я без денег…» и упоминает о письме Ольги Михайловны о высылке денег в два срока, а 16 апреля: «С удовольствием прочел, что деньги высылают. Но, увы, я сейчас почти без гроша…». Аналогичный вопрос о деньгах упоминается в письме 23 апреля. Получил их С.И. только 26 ап-

© Ю.И.Кривоносов

реля, о чем упоминает в соответствующем письме. В письме от 13 мая упоминается: «Получил вчера вечером от Ольги Михайловны и Семенова извещение о том, что деньги послали…».

К сожалению, переписка С.И. с женой или не сохранилась, или пока недоступна. Таким образом, не исключено, что первый фотоаппарат, которым были сделаны снимки, в десятые–двадцатые годы действительно был продан. Сохранившиеся негативы можно распределить по нескольким группам – семейные, студенческие, путешествия. Особый интерес представляют фотоматериалы первой мировой войны.

По времени первые фотографии относятся к периоду учебы в Коммерческом училище и университете. Это, в основном, бытовые зарисовки, фото соучеников и некоторых преподавателей училища, участвовавших в поездках, наиболее интересные пейзажи и культурные объекты.

Несомненный интерес представляют фотографии, сделанные во время поездок С.И. в Италию. Это и фонтаны Рима, и набережные Венеции, уголки Флоренции, фото самого С.И. и его спутников, которые, по всей видимости, и делали фото, на которых он запечатлен.

Сохранилось несколько фотографий, на которые С.И. фотографировал себя сам. В то время фотоаппараты еще не имели автоспуска, и С.И. использовал следующий прием – он наводил фотоаппарат на кресло, включал затвор с продолжительной выдержкой, а затем «входил» в кадр. В зависимости от выбранного фона изображение получалось «просвеченным» предметами, которые были засняты до того, как он сам садился на выбранное место. Ясно, что это можно было сделать при небольшой чувствительности пленки и большого времени экспозиции.

Как исторические документы очень важны фотографии времен первой мировой войны. Среди них находим изображения военного быта – солдаты, расквартированные в какой-то деревне, всадники на привале, солдатский медосмотр, офицерский быт – штабные занятия, «наблюдательный пункт», игра в шахматы. Вероятно, ко времени окончания войны относятся фотографии большого скопления солдат, возможно, на митингах или во время объявления о каком-то важном событии.

На снимках запечатлены военные будни – строительство мостов, поднятие шестов для антенн. Для времени, когда С.И. получил звание прапорщика и служил в радиодивизионе, интересны фотографии у радиоаппаратуры и устройств связи, фотографии специальной автомашины с передвижной радиоустановкой, которые тогда были в единичных экземплярах. Эти фото представляют большой интерес для изучения истории радиотехники периода первой мировой войны.

В личном архиве С.И. мне удалось обнаружить и первую цветную фотографию, относящуюся к 1923 г. Это фотопозитив на стеклянной пластинке. Первые автохромные стеклянные пластинки выпустила в продажу в 1907 г. французская фирма братьев Люмьер. В 1916 г. немецкая фирма «Агфа» тоже организовала производство цветных пластинок. И только в 1932 г. была выпущена первая в мире цветная фотопленка «Агфы». Опыты по цветной фотографии делались и в России.

Какой пластинкой воспользовался С.И., пока еще установить не удалось. На этой, вероятно, первой в семье цветной фотографии изображены Сергей Иванович с женой Ольгой Михайловной и двухлетним сыном Виктором. С помощью современной компьютерной техники удалось получить вполне хороший цветной отпечаток.

Дальнейшее изучение фото- и киноархива С.И.Вавилова может дать новые находки. Материалы фотоархива представляют большой интерес как для изучения обстоя-

тельств жизни С.И., так и как исторические документы того времени, его путешествий и событий первой мировой войны.

(В ходе доклада демонстрировались фотографии, сделанные С.И.Вавиловым в 1910–1925 гг.).

Литература и примечания

1. Супруга сына С.И.Вавилова – Виктора Сергеевича.
2. *Левшин Л.В.* Сергей Иванович Вавилов. 1891–1951. М.: Наука, 2003. С. 345–357.
3. НКЗ – Народный комиссариат здравоохранения.

Профессиональные ориентиры отечественных ученых

Е.З.Мирская

Изучение научной деятельности и ее субъекта – магистральное направление социальных исследований науки, поскольку определенные формы деятельности, а также определенное поведение людей в науке являются и условием функционирования данного социального института, и его порождением.

Сам ученый как деятель (личность, конечно, сформированная социально) есть и «следствие», и «причина» развития науки – «следствие» предшествующего развития и «причина» последующего. Только через это единство, постоянно имея его в виду и ни в коем случае не разделяя его на составные части, можно понять, как через деятельность ученых осуществляется развитие научного знания, как возникает новое научное знание, которое, с одной стороны, определяется объектом и предыдущим научным знанием, а с другой – отвечает потребностям общественной практики.

В исследовании проблемы «человек в науке» можно выделить три этапа, характеризующихся разными подходами, которые, в свою очередь, связаны с динамикой самой науки.

Почти до середины XX века господствовало представление об ученом–творце, и первый этап исследований этой проблематики был связан с попыткой понять деятельность в науке – научное творчество через *специфику творческой личности* вне ее каких бы то ни было социальных связей. Личность ученого рассматривалась исключительно как психологическая индивидуальность и в таком своем качестве оказывалась *причиной* (и только причиной!) всех событий в процессе научной деятельности. Однако как только эти исследования стали более-менее систематическими, выяснилось, что при таком подходе невозможно ответить на вопрос, почему ученый обладает таким, а не другим набором качеств, почему он интересуется этими, а не иными проблемами, руководствуется именно данными мотивами и т.д. Описание не обеспечивало понимания.

Поиск источника устойчивых закономерностей в научной деятельности привел к рассмотрению *научного сообщества*. Действительно, ученый осуществляет свой труд непременно как член научного общества. Разнообразные отношения, в которые он при этом входит, для него очень существенны, но в то же время они сами по себе весьма устойчивы: члены научного сообщества сменяются, а имевшие место характерные формы социального взаимодействия сохраняются. По-видимому, чтобы понять человека в науке, надо проанализировать отношения, связывающие людей в их деятельности, и механизмы, составляющие основу развития этой сферы. Тогда феномены, обуслов-

© Е.З.Мирская

ленные, на первый взгляд, только личностью ученого (и притом случайным образом), выступят как проявление необходимых условий науки.

Такой подход оказался характерным для второго этапа изучения человека в науке (60-е гг. XX века), немалые достижения которого принадлежат в основном американской социологии. Однако сформировавшаяся здесь социологическая парадигма в итоге оказалась слишком жесткой и односторонней. Р.К.Мертон и его школа сделали предметом изучения именно *деятельность в социальном институте науки*: по каким правилам должны действовать люди, какими нормами они руководствуются, какие роли выполняют, чем стимулируются (система ценностей и наград); в какие объективные структуры (стратификации, коммуникации) включены. В данной концепции содержание знания не подлежит изучению, ибо оно развертывается по собственной логике.

Ясно, что при такой абсолютизации объективной детерминации всех процессов в науке, при акцентировании в научной деятельности автоматического взаимодействия безличных сил социальной системы науки, ученый оказывался *следствием* и только следствием этой системы. Результатом развития этого типа представлений о человеке науки явилась «утрата человека»: встроенный в систему механизмов науки, ученый оказался в принципе лишен своей основной формы существования – творческой самодеятельности. В 1970-е годы в представлениях о науке произошли существенные изменения, в основе которых лежала новая точка зрения на характер научного знания. Т.Кун обратил внимание исследователей науки на то, что в разных парадигмах ученые «видят по-разному», и тем подчеркнул релятивность научного знания, которое теперь стали понимать, в основном, как элемент сознания профессиональной группы. Начались попытки включить в социологический анализ и содержание научного знания. В результате этого возникла *социология научного знания*, а с нею и совершенно иное понимание роли субъекта в научном познании.

В это время широко распространилась *интерпретивная социология науки* – вариант «понимающей социологии» (verstehende Soziologie), которая стремилась рассматривать человека как активную силу и сделала автономию человека относительно социальных структур одной из своих основных теоретических посылок. Однако ни та, ни другая сторона не смогли удержаться от абсолютизации своих рациональных интенций: одни абсолютизировали значимость активной роли субъекта в науке или вообще в социальной жизни, а другие продолжали придерживаться чисто объективистского подхода, который они противопоставили субъективистскому.

Ученый вновь принят за *причину* всех событий в науке, но теперь ученый рассматривается не как психологическая индивидуальность, а как член социально функционирующей научной группы. Но здесь возникает другой «перегиб»: ученого принимают за *единственную* «причину», которая определяет и содержание научного знания. Такое понимание роли ученого опиралось на ставшую в то время популярной релятивистски-конструктивистскую концепцию научного знания, которая, позволяя исследовать социальную обусловленность знания, снимала вопрос о его объективной истинности.

Человек в науке – очень многогранный феномен, а в каждом подходе концентрируются только на одной его грани, да и сама грань не остается неизменной: меняющиеся условия оказывают воздействие и на характер научной деятельности, и на ее субъекта – значимость одних черт убывает, других, напротив, возрастает. Развитие исследований ведет к прогрессу в понимании факторов, влияющих на деятельность человека науки и определяющих его суть. Но и в сегодняшней ситуации следует учитывать, что в каждом подходе была своя доля истинности и поэтому они сосуществуют, влияют друг на друга и на *реальную* деятельность ученых [1].

В реальной деятельности ученых очень большую роль играет их *мотивация*: на какую шкалу ценностей они ориентируются, что считают для себя приоритетным, наиболее важным в работе и жизни. Этот вопрос тоже имеет длинную историю дискуссий [2], но кратко можно сказать, что на сегодняшний день существуют две модели профессиональной ориентации ученого. Первая – «классическая» (описанная Р.К.Мертоном и восходящая к ситуации в «малой науке»), которая на передний план выдвигает чисто научные ценности, связанные с *получением нового знания*, и именно с ним связывает свои успехи и научную карьеру [3]. Вторую можно назвать скорее «прагматической» (она возникла вместе со становлением «большой науки», учитывая ее новый характер), так как она опирается на *востребованность полезного, заказного знания*. Критерии его ценности, конечно, совершенно другие. Понятно, что вторая модель, близкая к реальному опыту большинства работников научной сферы, более популярна у современных социологов науки. Но дело в том, что классическая модель сохраняется и сейчас, потому что в большой науке продолжает жить и малая наука (фундаментальные исследования), без которых невозможно нетривиальное развитие научного знания.

Считается, что при ухудшении социальных условий функционирования науки (ослабление финансирования, снижение социального престижа и т.п.) доля сторонников классической модели, так называемых «чистых ученых», заметно снижается. Однако мы выявили поразительный факт, что в меркантильных условиях нашего времени все еще существует бескорыстное стремление к открытию нового знания. Живет оно, конечно, не в широких массах научных работников, а в среде ученых, занимающихся фундаментальными исследованиями, где как личностное качество оно не является уникальным. Этот факт подтвержден десятилетним социологическим мониторингом (1994–2004) профессиональной деятельности ученых в ведущих российских академических институтах естественнонаучного профиля, показавшим удивительно высокую долю ученых с устойчивым «классическим» менталитетом. Невзирая на катастрофическое снижение социального престижа избранной ими сферы деятельности, они неизменно сохраняли преданность науке и научным ценностям в их мертоновском понимании.

Проведенные в рамках мониторинга четыре эмпирических обследования (1994, 1996, 1998/1999 и 2001/2002 гг.) зафиксировали в динамике основные показатели профессиональной жизни академических ученых в самое тяжелое десятилетие российской науки.

Из всех регистрировавшихся индикаторов для нашей темы наиболее интересны *характеристики самосознания ученых*. Так, важно отметить, что в каждом обследовании четверть респондентов неизменно фиксировали *удовлетворенность* своей деятельностью (устойчиво коррелирующую с возможностью продолжать исследования), а о явной *неудовлетворенности* заявляли около 60% ученых. При этом 90% были твердо намерены продолжать оставаться в сфере науки, а о своем решении покинуть науку всегда сообщал лишь 1% опрошенных. Очень показательны *причины неудовлетворенности*. Естественно, что низкую оплату труда всегда отмечала наибольшая часть ученых (порядка 75%), но далее указывались, – причем с нарастающим весом, – такие чисто научные претензии, как *невозможность вести полноценные исследования* (от 52% до 68%) и *сокращение экспериментальных возможностей* (50–62%). Заметим, что об удовлетворенности своей работой регулярно заявляли заметно больше ученых, чем следовало бы ожидать по их критическим высказываниям. *Дополнительную работу в сфере науки* (и соответственно дополнительный заработок) имели около 90% опрошенных научных работников, а вот *вне науки* дополнительный доход получали только око-

ло 20% ученых. При этом еще некоторая (постепенно уменьшавшаяся) часть хотела бы подрабатывать и вне науки, но от 48% до 60% академических исследователей (нарастание с течением времени) заявляли о своем решительном неприятии «посторонней» работы.

В свете обсуждаемой в статье проблемы, пожалуй, наиболее показательны *мотивационные приоритеты* продолжения научной деятельности. Из девяти предложенных мотивировок первое место постоянно занимала «невозможность изменить свою ориентированность на науку», о которой в трех последних исследованиях заявляли соответственно 58%, 42% и 51% обследованных; на втором месте – «реальная возможность продолжения исследований» – 40%, 53% и 51%, на третьем – «нежелание изменить свой образ жизни» – 39%, 44% и 46%. Надежда на улучшение личной исследовательской ситуации или ожидание завершения значимого этапа своей работы мотивировали только около 20% ученых [4].

Объяснить эти результаты, игнорируя представление об интериоризации ценностей и норм науки, которая происходит в процессе профессионального становления ученого, – достаточно трудно. Какую-то часть эмпирически выявленного феномена, по-видимому, следует отнести на счет известной инерционности менталитета вообще и менталитета ученых в частности. Естественно, что у российских академических ученых весьма сильны ориентации и навыки, имеющие корни в советской науке, где норма личной бескорыстности в исследовательской деятельности была абсолютно органичной и даже безальтернативной. Тем не менее, результаты эмпирического исследования российского академического сообщества, включая информацию о ценностной ориентации, мотивации, самооценках и намерениях ученых, представляются нам подтверждением сохранения классической модели человека науки и его профессионального поведения. Эта ориентация постепенно вошла в коллективное сознание научного сообщества и до сих пор составляет важную часть менталитета людей, искренне преданных науке, прежде всего – как творческому поиску нового знания.

Литература

1. Современная западная социология науки / Отв. ред. В.Ж.Келле, Е.З.Мирская. М.: Наука, 1988. 254 с.

2. Этос науки / Отв. ред. Л.П.Киященко, Е.З.Мирская. М.: Academia, 2008. 535 с.

3. *Мирская Е.З.* Этос классической науки: Р.К.Мертон и современность // Вопросы истории естествознания и техники. 2005. № 3. С. 3–16.

4. *Мирская Е.З.* Профессиональные ценности российских академических ученых // Годичная научная конференция ИИЕТ РАН, 2008 / Отв. ред. А.В.Постников. М.: Анонс Медиа, 2008. С. 140–142.

Доклад подготовлен при поддержке Российского гуманитарного научного фонда (грант № 09-03-00132а).

Ассимиляция новейших ИКТ российской академической наукой как взаимодействие новации с традициями

Е.З.Мирская, С.А.Евдокимов, О.И.Федосова

Академическая наука, являющаяся, как принято считать, средоточием успешных фундаментальных исследований, обычно рассматривается как источник инноваций. Однако чтобы быть таковым, она и сама должна находиться на переднем крае научно-технического прогресса, что невозможно без собственной модернизации. Новейшие информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – один из основных факторов технологической модернизации науки, и их использование в научном сообществе РАН непрерывно растет, начиная с 90-х годов. Эта инновация радикально расширяет профессиональные возможности ученых, но ее продуктивность внутри самой науки долгое время не была подтверждена в явной форме, хотя обычно и не подвергалась сомнению. Немыслимые ранее информационно-коммуникационные технологии, предельно оптимизировавшие *поиск информации* и *научное общение*, дали людям науки возможность легко и просто удовлетворять эти крайне существенные профессиональные потребности. Таким образом, даже в рамках традиционно организованной научной деятельности пользователи интернет-технологий получили безусловное преимущество перед коллегами, не использующими компьютерные телекоммуникации.

С 1994 г. сектором социологии науки ИИЕТ РАН осуществлялся систематический мониторинг состояния исследований и профессиональной деятельности ученых в системе Российской академии наук. Мониторинг базировался на эмпирических пилотажах, проводившихся обычно каждые три года в 6–8 элитных институтах РАН физического, химического и биологического профилей. В этих обследованиях сканировались все основные индикаторы, характеризующие научную деятельность и самосознание ученых. При этом особое внимание уделяется *новым* факторам, оказывавшим заметное влияние на исследовательский процесс.

Вначале таким фактором было появление дополнительного *избирательного финансирования* через коллективные или индивидуальные (зарубежные и отечественные) гранты для наиболее сильных и успешных ученых. Этой новации и было уделено основное внимание в первом пилотаже 1995 г., но в нем уже было зафиксировано и появление новых компьютерных телекоммуникаций. Однако их значимость еще только намечалась, так как в институтах РАН это была *начальная* фаза распространения компьютерного оборудования и освоения новых технологий. С 1998 г. в центр внимания выдвинулись новые формы научных коммуникаций, основанные на применении современных компьютерных ИКТ; пилотаж 1998 г. охарактеризовал положение, сложившееся *после массового подключения* институтов РАН к интернету; обследование 2001/02 гг. показало *«зрелую»* фазу пользования современными сетевыми технологиями.

Нам, отечественным социологам науки, повезло в том отношении, что Россия позже других научно развитых стран вступала в «компьютерную эру»: мы уже осознали радикальность этой новации, но в нашем научном сообществе ее еще практически не было, она только начинала появляться. Таким образом, мы имели возможность наблюдать и фиксировать процесс ассимиляции ИКТ, проходивший в институтах РАН, *«ab ovo»* – от самого начала до завершения.

© Е.З.Мирская, С.А.Евдокимов, О.И.Федосова

Доклад основан на анализе процесса ассимиляции ИКТ в российском академическом сообществе (1994–2004), причем рассмотрена динамика показателей, характеризующих не только степень использования ИКТ, но и их воздействие на профессиональную продуктивность ученых. На основании эмпирических данных, полученных в 10-летнем социологическом мониторинге, впервые показана однозначно положительная итоговая корреляция между степенью включенности ученого в ИКТ и его профессиональной успешностью.

В проводившемся нами мониторинге неоднородность научного сообщества по степени участия ученых в телекоммуникациях была учтена с помощью разбиения всех респондентов на 5 виртуальных групп: K – L – M – N – O (K – максимальная, O – нулевая телекоммуникационная активность). Профессиональная успешность ученых измерялась количеством публикаций в отечественных и зарубежных журналах, а также числом научных докладов на международных конференциях и участием в международных грантах. Ведь в конечном счете основным вопросом в отношении ИКТ является вопрос об их воздействии на *эффективность* научной деятельности. Они существуют и непрерывно развиваются, многие ученые уже не представляют свою дальнейшую работу без этого сервиса. Но способствуют ли они продуктивности и успешности научной работы? Обоснованно судить об этом можно лишь на основании корреляций между *активностью ученого в использовании ИКТ* и его *профессиональной результативностью*. В мировой литературе таких данных нет, а мнение о «безусловной полезности» новых технологий для научной деятельности подкрепляется обычно лишь общими логическими соображениями [1].

Пилотаж 1998 г. выявил наличие положительных корреляций между профессиональной успешностью ученых и активным использованием ими ИКТ. Однако обратная зависимость отсутствовала: «суперактивная» в ИКТ группа K была в основном слабее, чем другие пользователи компьютерных телекоммуникаций, а минимально активная в ИКТ группа N показывала прекрасные результаты, во всяком случае по публикационному индикатору (см. табл. 1, нижние строки). Все это заставляло сделать вывод, что активное использование ИКТ являлось скорее *следствием* общей профессиональной активности и успешности ученых, чем ее *причиной*.

Результаты пилотажа 2001/02 гг. (табл. 1, верхние строки) зафиксировав итог трех лет, прошедших после предыдущего обследования, наглядно продемонстрировали радикальное изменение роли ИКТ в исследовательских коллективах. ***Абсолютно во всех группах проявились устойчивые положительные корреляции между использованием ИКТ и профессиональной продуктивностью.*** Основные пользователи ИКТ (K, L, M) заметно улучшили свои показатели как по количеству *публикаций* и *докладов*, так и по *участию в международных грантах* (табл. 2). При этом суперактивная в ИКТ группа K теперь заняла первое место и по показателям профессиональной продуктивности, а ранее успешная группа N заметно утратила свою эффективность. В итоге можно сделать вывод, что **ассимиляция новации традиционной системой требует времени – нужно иметь терпение.**

Такую же картину дает табл. 2: ученые, наиболее активно использующие ИКТ, в большей мере участвуют в *международных грантах*.

Таблица 1.

Профессиональная продуктивность ученых, в разной мере использующих ИКТ

Группы	Публикации						Доклады на международных конференциях		
	общее число за 3 года		% авторов	в зарубежн. изданиях		% авторов	общее число за 3 года		% докладчиков
К	**19,7** 7,6	**19,7** 6,4	**100** 85	**12,7** 5,2	**12,7** 4,3	**100** 81	**4,7** 4,6	**4,7** 3,6	**100** 78
L	**16,0** 9,3	**16,0** 8,9	**100** 96	**11,6** 5,5	**11,2** 4,9	**96** 89	**6,5** 3,7	**6,1** 2,6	**93** 70
M	**11,4** 9,8	**11,0** 9,0	**97** 92	**4,6** 5,1	**4,0** 4,3	**87** 84	**4,5** 3,5	**3,2** 2,2	**71** 63
N	**7,6** 9,5	**7,3** 7,3	**96** 77	**3,9** 11,0	**2,9** 6,4	**74** 58	**3,0** 3,5	**1,5** 2,3	**50** 65
O	– 6,6	– 5,0	– 77	– 4,9	– 1,6	– 33	– 4,3	– 1,1	– 27
В среднем по выборке	**11,0** 8,6	**10,6** 7,5	**96** 86	**6,4** 6,1	**5,3** 4,2	**82** 70	**4,8** 3,9	**3,1** 2,3	**64** 60

Таблица 2.

Корреляции между использованием ИКТ и участием ученых в международных грантах (%)

Группы	Руководители коллективных грантов	Участники коллективных грантов	Исполнители индивидуальных грантов	Не имеют грантов
К	**67** / 15	**33** / 54	**0** / 0	**34** / 35
L	**58** / 23	**22** / 58	**4** / 8	**29** / 27
M	**10** / 8	**32** / 38	**3** / 3	**57** / 57
N	**6** / 8	**14** / 40	**1** / 4	**78** / 56
O	**0** / 7	**17** / 34	**0** / 0	**83** / 62
В среднем по выборке	**19** / 12	**22** / 44	**3** / 3	**60** / 48

Жирный шрифт соответствует пилотажу 2001/02 гг., ***обычный шрифт*** – пилотажу 1998 г.; ***слева*** – среднее число статей / докладов за три года, рассчитанное на одного автора, ***справа*** – то же, рассчитанное на одного члена группы.

Для группы О результаты 2001/02 гг. исключены из таблицы как недостоверные.

Дополнительная проверка результатов по группе О показала их недостоверность, выразившуюся в существенном завышении респондентами своей продуктивности [2]. Поэтому в табл.1 у группы О отсутствует верхняя строка.

Жирный шрифт соответствует пилотажу 2001/02 гг., ***обычный шрифт*** – пилотажу 1998 г.

Таким образом, сопоставление результатов 2001/02 и 1998 гг. наглядно показало ***существенное позитивное влияние использования ИКТ на продуктивность научной деятельности*** [3]. Однако практически полное техническое обеспечение компьютерными телекоммуникациями всех желающих ученых (85–90%), выявленное в 2002 г., было зафиксировано только для элитных академических институтов. Следует иметь в виду, что модернизация информационно-коммуникационной сферы необходима и более широкому кругу исследователей. Сложность обеспечения национального научного сообщества современными сетевыми технологиями усугубляется их непрерывным совершенствованием. К сожалению, раз и навсегда удовлетворить потребность ученых в *современных* ИКТ принципиально невозможно: стремительное развитие этой новации требует перманентного обновления информационно-коммуникационной инфраструктуры науки.

Литература

1. Transforming European Science through Information and Communication Technologies: Challenges and Opportunities of Digital Age. Luxemburg: Europ. Commiss., 1999. P. 57.

2. *Мирская Е.З.* Профессиональное самочувствие российских академических ученых // «Благой фонд, благое дело». К десятилетию РГНФ / Под ред. Ю.Л.Воротникова и др. М.: РГНФ–Наука, 2004. С. 592–593.

3. *Mirskaya E.Z., Rabkin Y.M.* Russian academic scientists in the first post-Soviet decade: empirical study // Science and Public Policy. Great Britain, 2004. Vol. 31. № 1. P. 10–12.

Представленный текст подготовлен при поддержке гранта РГНФ № 09-03-00132а «Традиции и новации в современной науке: динамика их взаимодействия».

От многофакторного анализа к системному синтезу различных рациональностей

И.С.Тимофеев

Понимание роли рационального мышления предполагает также знание изменений в понимании рациональности, без чего нельзя понять изменения в отношении последнего к обществу. Изменения в XX в. при переходе от классической к неклассической науке можно свести к следующим относительно простым утверждениям. 1. Основной традиционный категориальный смысл противопоставления «рациональное–нерациональное» в настоящее время должен быть смягчен, обнаружены генетические связи (в нерациональном готовится рациональное, рациональное порождается доконцептуальным). 2. Произошло расширение рационального «в сторону» нерационального (неявное знание у Куна, рациональная реконструкция доконцептуальных механизмов Уайта и др.). 3. Созданы концепции, утверждающие множество разнокачественных рациональностей; предложена многоуровневая структура ценностей, в которой есть уровни, на которых необязательны предпочтения научной рациональности. Для краткости ограничимся материалом, имеющимся в уже созданных концепциях: в философии истории – в метаисторической концепции Уайта, и в философии науки – в парадигмальной концепции Куна.

© И.С.Тимофеев

Рациональное – нерациональное, концептуальное – доконцептуальное. В ранее опубликованных статьях кратко рассмотрено расширенное понимание рациональности в теории принятия решений и в связи с обвинениями Лакатосом Куна в иррациональности. В данной статье вернемся к этим проблемам потому, что в новом исследовании первоисточников получены выводы о том, что расширение понятия рациональности в различных направлениях присуще и Лакатосу – рыцарю классической рациональности. Кроме того, расширение понимания рациональности присуще и другим авторам не только в направлении к доконцептуальному, но и качественно другим видам рациональности. До появления концепций Уайта и Куна, до 60-х гг. XX в., наиболее изученной формой концептуализации оказалась рационализация знания в том виде, в каком она сформировалась в развитии европейской культуры. Образец ее общепризнан – математизированное естествознание классического и неклассического вида. Если допустить, что все виды и формы концептуализации исторического знания находятся в поле рациональной интеллектуальной деятельности, то и тогда проблема анализа видов и форм концептуализации исторического знания будет достаточно сложной. Но при этом ясным будет общий путь ее решения. А именно: согласно классической просветительской точке зрения, имея высшие образцы научной рациональности, учитывая особенности историко-научных исследований, необходимо выяснить и упорядочить уровни и формы этой специфической деятельности. В результате такого подхода на нижнем уровне окажется историческое повествование в форме естественного языка, слабо проработанное в дискурсивно-логическом плане, а на высших уровнях – теории и концепции развития науки (включая обоснования этих концепций и сознательное применение их в исследовательской работе). На последнем уровне необходим специально выработанный теоретический язык. Внутри выделенной экстремальными уровнями области будут находиться все другие виды и формы концептуализации. За пределами выделенного – сфера доконцептуальной деятельности исторического воображения с характерным языком образов и соответствующим уровнем понимания. Нарисованная картина приятна для рационалистически настроенного на классический лад мышления, но очень скоро обнаруживается, что так понимаемые рамки рациональности принципиально ограничены, возникают и другие трудности.

В условиях неклассического мышления проблема концептуализации исторического знания оказалась более сложной потому, что к началу XXI в. все настойчивее подвергают сомнению классическое допущение. Вопрос ставится так: а совпадает ли поле концептуализации и поле научной рационализации? А если не совпадает, если все виды и формы научной рациональности, контролируемые классической рациональностью, есть лишь одно из измерений концептуализации, тогда наряду с научной рационализацией необходимо будет допустить другие, качественно иные измерения рациональности и иные виды концептуализации. Столь значительное изменение представлений о структуре исторического мышления неизбежно влечет за собой переосмысление всех других проблем, например, проблемы взаимодействия концептуального и доконцептуального, проблемы историографического стиля и др. В целом пересмотру под этим углом зрения подвергается вся совокупность «горизонтальных» и «вертикальных» связей в области репродуктивной и творческой, продуктивной, интеллектуальной деятельности мышления.

Расширение понимания рациональности в математической теории принятия решений. В начале различим (1) расширение понимания рациональности на основе многофакторного и функционального подхода и (2) расширение понимания в связи с сис-

темным изменением смыслов и значений основных категорий. Под системными изменениями понимается изменение категорий под влиянием понятий, выдвижение на передний план категорий и приобретших значение системообразующих категорий. Напр., «виртуальность действительности (или реальности)» привела к введению трех смыслов «физической реальности» (макро-, микро- и мегамиры), рациональность этих миров качественно различается, а асимметрия «виртуальности» «прошлое – будущее» изменила рациональность «мира прошлого» и «мира будущего».

При многофакторных и функциональных подходах расширение понятия рациональности осуществляется не в направлении к понятию иррациональности, а в направлении синтеза качественно различных рациональностей. Чаще всего применяется принцип Парето, суть которого – сократить количество вариантов, из которых делается выбор. Это очень результативный метод. Можно пойти по пути расширения понятия «рациональность», установив: «рациональность поведения людей» в самом общем смысле. Такое представление о рациональности на уровне концепта предложено в пределах теории принятия решений известным чешским логиком и методологом науки Карелом Берка в 70-е гг. XX в. Концепт «рациональность» при этом включает не только мысленное принятие решения, но и соответствующую понятию деятельность, без чего нет полноты рациональности.

Вторичный анализ первоисточников привел к выводу о большей ценности введенного Уайтом метауровня: введение и уточнение концепта рациональности в общем смысле и есть переход на более общий уровень системного анализа, переход на метауровень по вертикали. На этом уровне перечисленные в начале статьи сложные проблемы встанут в ином виде и в иных понятиях. На метауровне раскрывается многообразие различных рациональностей с качественно своеобразными критериями выбора предпочтительностей, среди которых научная, идеологическая, эстетическая и другие импликации окажутся на метауровне в системе выбора ценностей среди многих других видов рациональности. Именно на метауровне решаются проблемы понимания сущности той или иной импликации и понимания ограниченности как каждого из видов рациональности, так и рациональности в целом. Во взаимоограничениях специфическими абстракциями с самого возникновения и до настоящего времени проясняется единый генетический корень различных импликаций (научной, идеологической, эстетической, этической, религиозной и многих других видов рациональности со своими критериями выбора предпочтений). Общий концепт «рациональность» на метауровне ценностей сложнее понятия «рациональность» в традиционном смысле противопоставления «нерациональности». Концепт включает в себя и понятие, и деятельность в условиях выбора предпочтений, и определенное соотношение сознательной целеполагающей и доконцептуальной, как и во всякой человеческой деятельности.

Процесс осознания ограниченности сферы применимости анализа в аспекте «рациональность – нерациональность (или иррациональность)» начался давно. Эта ограниченность проявляется не только в том, что образец рациональности – наука – при ближайшем рассмотрении оказывается в самых важных «точках» нерациональным (выбор теорий, парадигм и способов решения задач-головоломок у Т.Куна, исследовательских программ у И.Лакатоса и др.), но и в том, что все более ясно осознается наличие того предела расширения значения понятия «рациональность», выход за который приводит к деструкции самого метода различения, на основе которого возникла и держится проблема рациональности. Т.Кун, отвечая И.Лакатосу на обвинение в иррационализме, заметил: «Либо мы оба являемся защитниками иррационализма, в чем я сомневаюсь,

либо... мы оба пытаемся изменить общепринятое понятие о том, в чем состоит рациональность». Проблема концептуализации вышла за пределы этого аспекта, поставлен принципиальный вопрос: правомерен ли сам аспект анализа, в котором научная рациональность оказалась единственной. Последнее и было характерной чертой Просвещения, идеей ныне устаревшей, жестко сциентистской, требующей уточнений, определяемых развитием науки неклассического типа.

Принципиальная ограниченность метода анализа в аспекте «рациональность» состоит не в том, что этот метод нельзя применять результативно ко всем видам интеллектуальной деятельности, а в том, что есть сферы, в которых этот анализ схватывает сущность дела (например, познание, наука), а есть сферы (например, этическая, эстетическая, идеологическая деятельность и др.), при анализе которых этот метод дает лишь проекции неспецифических признаков в плоскость научной рациональности, проекции того, что в этих сферах не является основным и решающим. Для логико-гносеологического аспекта характерно подчинение деятельности сознательно применяемым критериям, на основе которых дается оценка в категориях «истина–ложь» и в связанных с этим ценностях знания в категориях «эффективно – неэффективно» в целенаправленной, регулирующей среду деятельности. В других видах рациональной деятельности качественно иные критерии оценки: «прекрасное – безобразное»; «законное – незаконное»; «добро – зло»; «выражает – не выражает интересы личности (чаще той социальной группы, к которой принадлежит личность)» и многие другие, возникшие при оценке качественно различных предпочтений.

Анализ своеобразия единства языка и мышления, особенно в тех вариантах, где языком интеллектуальной деятельности выступают пары, позволяющие мысли взаимно отображаться и легко переходить друг в друга, такие, как «язык образов – естественный язык», «естественный язык – язык науки» и др., проясняет определенные стороны рассматриваемой проблемы. Рациональность в этом плане связана с общей тенденцией сознательного, контролируемого по определенным правилам усиления логической упорядоченности языковых средств. Рациональность совпадает с логичностью в том смысле, в каком интеллектуальная деятельность осуществляется в какой-то языковой форме, нижним уровнем которой является естественный язык. Последний же настолько рационален, насколько содержание мысли может быть выражено в дискурсивно-логическом плане и понято интерсубъективно. Интеллектуальная деятельность на уровне «язык образов – естественный язык» фундаментальна в том смысле, что в глубинах этого слоя «расположены» и формируются доконцептуальные прообразы предметов и парадигмы операций с ними. Из этого слоя «вырастают» различные направления концептуализации, качественно отличающиеся друг от друга. Именно поэтому одна из существенных тенденций переосмысления общей ситуации состоит в отказе «быть единственным» аспекту научной рациональности и в возврате к основанию – к мысли, функционирующей в формах естественного языка, с тем, чтобы найти другие выходы, другие измерения концептуальной деятельности.

В целом в этом общем рекуррентном (от лат. *Recurrens* – возвращающийся) ходе мысли к основаниям с целью выявления новых аспектов нет принципиально нового, прежде всего в том значении, в каком можно считать актуальным ныне забытое и затемненное единство и различение аспектов Красоты, Добра и Истины, столь характерное для античной философии. Нет новизны и в специальном смысле: коренные изменения в философском мышлении всегда связаны с возвратами к основаниям специфически человеческого сознания. Внимание И.Канта к роли продуктивного воображения

определялось значением воображения в становлении знания, в решении вопросов типа «как возможны чистые математика, естествознание, метафизика?». Это внимание к подобной проблематике, скорее, правило, а не исключение в истории философии. Новизна состоит в другом: как встали эти же проблемы на современном этапе, как встали они в историографическом и науковедческом мышлении.

Российские эмигранты–«возвращенцы» и деятельность просоветских организаций во Франции (1924–1947)

Т.И.Ульянкина

«Возвращенчество» в среде т.н. белой эмиграции наметилось давно – практически сразу же после окончания гражданской войны и политической амнистии, объявленной в 1921 г. Но ни тогда, ни потом – в послевоенные годы – возвращенчество не принимало всеобщего характера. Так, по данным Н.Л.Пушкаревой, всего за период с 1921 по 1931 гг. вернулось 181 тыс. 432 человек [1, с. 149]. Из известных ученых в конце 1923 г. на родину из Болгарии вернулся бывший ректор Петроградского университета историк Э.Д.Гримм, а в марте 1925 г. из Чехословакии – экономист-аграрник и статистик, профессор А.Н.Челинцев. Однако самой многочисленной была волна добровольного возвращения из Франции – 11 тысяч [2, с. 149]. Историк П.Е.Ковалевский обозначил четыре волны возвращения русских эмигрантов из Франции. Первая из них – волна «сменовеховцев» была малочисленной (писатели И.Г.Эренбург, А.Н.Толстой, журналист и литературный критик И.М.Василевский и др.); вторая – также состояла из индивидуальных выездов (историк Д.П.Святополк-Мирский, писатель А.И.Куприн, художник И.Я.Билибин, композитор С.С.Прокофьев и др.); третья волна была связана с Указом об амнистии и приездом в Париж В.М.Молотова и посла СССР во Франции А.Е.Богомолова; четвертая – с возвращением в СССР бывших узников лагерей Ди-Пи [3, с. 235–236]. Однако последнюю волну трудно назвать добровольной, поскольку многие эмигранты возвращались на родную землю не по своей воле, а в результате экстрадиции, предусмотренной Ялтинским договором. Рано или поздно, большинство возвратившихся постигла одна и та же участь – отбывание в сталинских лагерях.

Немалую роль в провоцировании и подталкивании к выезду в СССР сыграли просоветские эмигрантские организации, активность которых во Франции не шла ни в какое сравнение с их активностью в других странах. Еще задолго до начала войны – 16 ноября 1924 г. – на деньги, выделенные «из особых фондов советской секретной службы» [4, с. 137], был создан *Союз возвращения на Родину* (*«Совнарод»* – Union pour le repatriement). Его центральное правление находилось в Париже, а 19 отделений размещались в провинции. С 1926 г. эта организация уже имела свои печатные органы: «Наш Союз» (газета, а потом – журнал); «Лионский возвращенец» (газета), «Орлеанский совнародец» и др. Члены правления менялись по мере отправки их в СССР. В 1930-е годы во главе *Совнарода* стоял Г.В.Шибанов, а одним из платных сотрудников организации (с 1934 г.) был муж М.Цветаевой – С.Я.Эфрон. К ноябрю 1928 г. через организацию уже прошло 4,5 тыс. человек. Однако процесс массовой репатриации в СССР летом 1927 г. снизился. Как пишут историки Д.Гузевич, Е.Макаренкова и И.Гузевич, изучившие отчет французской полиции по состоянию русской колонии в Париже в 1940-е

© Т.И.Ульянкина

годы, «Разногласия между советскими структурами и сверхподозрительность ОГПУ привели к тому, что работа *"Совнарода"* с лета 1927 г. затормозилась; каждый второй, из желавших вернуться, получал отказ из Москвы, а французские власти производили массовые высылки активистов» [5, с. 450]. Тем не менее, *«Совнарод»* продержался до 1937 г., затем он был преобразован в *Союз друзей Советской Родины*. Официально в нем числилось 300 членов. Осенью 1935 г. во Франции возникла еще одна русская эмигрантская организация, занимавшая открытую просоветскую позицию – *Союз (русских) оборонцев*. Французская политическая полиция гласно и негласно следила за просоветскими организациями, которые играли роль пятой колонны. В ночь на 2-е сентября 1939 г., одновременно с всеобщей мобилизацией, по всей Франции были арестованы все члены «*Совнарода» и Союза (русских) оборонцев*; офисы их разгромлены, имущество конфисковано. Однако эти организации оказались «непотопляемыми». Концлагерь Верне (Vernet d'Ariege) около Тулузы, куда в мае – июне 1940 г. отправили членов просоветских союзов, стал тем самым местом, где обе организации 10 марта 1945 г. формально объединились в *Союз друзей Советской России (СДСР)*, ставший прямым наследником довоенных союзов.

Особую активность в агитационной деятельности по поводу возвращения в СССР проявляла организация *Союз Русских Патриотов (СРП)* – русская эмигрантская ветвь организации *Резистанс (Resistance) – Сопротивление*, созданная в подполье во время оккупации Франции, и тесно связанная с *Центром помощи и защиты эмигрантов* [6]. После освобождения Парижа (в августе 1944 г.) *СРП* вышел из подполья и занялся чисто политической и пропагандистской деятельностью [7, с. 163]. На учредительном собрании в октябре 1944 г. СРП принял постановление считать главной задачей своей деятельности подготовку желающих к возвращению в СССР. *СРП* открыл 75 подотделов в разных городах Франции и Бельгии, а в 1945 г. начал выпуск еженедельной газеты «Советский патриот» (редактор – Д.М.Одинец – историк, профессор Сорбонны). 8 марта 1945 г. СРП был переименован в *Союз советских патриотов* (ССП), который был признан французскими властями. В мае 1945 г. при ССП было учреждено Научное общество, с целью «обмена мыслями и знаниями между русскими культурными силами и французскими кругами» [8], и образована Историческая секция (пред. – Д.М.Одинец, секретарь – Л.Ф.Зуров). Общество *ССП* издавало журнал «Экономика и техника в СССР». Судя по официальным советским данным, в *ССП* состояло 3 тыс. 300 – 4 тыс. человек, что составляло 30–35% от 11 тыс. лиц русской национальности. К 23 февраля 1947 г. в *ССП* числилось уже 6 тыс. человек [9, с. 452]. 8 августа 1947 г. *ССП* был ликвидирован специальной резолюцией и вместо него учрежден *Союз советских граждан во Франции (ССГ)*.

Д.Гузевич считает, что НКВД никогда не мог бы так широко поставить свою работу во Франции, если бы не помощь со стороны части старой эмиграции, объединенной в *Союзе Советских Патриотов*. «Не меньше 100 сотрудников этой организации в одном Париже вели активную работу по поискам новых невозвращенцев».... Этот Союз повсюду являлся основной базой всей полицейской работы НКВД. Агентов в нем вербуют по старым методам... Оплата сдельная: за каждого выданного «невозвращенца» доносчик получает премию по 5 тыс. франков с «головы»... Общей работой НКВД в Париже по наблюдению за эмиграцией руководит резидент НКВД для Парижа – Гузовский, числящийся первым секретарем полпредства. Он же «руководит» и всей работой «советских патриотов» [10, с. 453].

Как указывалось выше, добровольное возвращение в СССР в послевоенные годы было во многом инициировано Указом Президиума Верховного Совета СССР «*О вос-*

становлении в гражданстве СССР подданных бывшей Российской Империи, а также лиц, утративших советское гражданство, проживающих на территории Франции», от 14 июня 1946 г. [11, с. 40]. Текст «Указа» был опубликован в парижской газете «Русские Новости» и вызвал среди русской колонии Франции много «*чаяний, сомнений, споров и прений*» [12, с. 161]. Сразу же после публикации Указа Францию покинуло 127 человек – с транспортом, который ушел 20 ноября 1946 г. [13, с. 11].

По данным П.Е.Ковалевского, общее число тех, кто в 1945–1946 гг. получил советские паспорта и выехал из Франции в СССР, составляло 6 тыс. человек. «Многие из них были хорошо устроены, имели свои дома и землю. Так, в предместье Пети Кламар около Парижа снялось с насиженных мест большинство местных владельцев участков и уехало в СССР» [14, с. 235], – вспоминал П.Е.Ковалевский. Через год (за период 1946–1947 гг.) из Франции в СССР выехало 1,5–2 тыс. русских эмигрантов, т.е. не менее 3–5% от их общей численности [15, с. 370].

14 ноября 1947 г., на заседании Совета Министров Франции было принято решение блокировать республиканскими войсками лагерь Борегар (Beauregard), находившийся с 1944 г. в распоряжении Советской Армии. Лагерь находился между Версалем и Сель-Сен-Клу, в департаменте Сена и Уаза, и занимал несколько гектаров. Здесь в наскоро построенных бараках с залитыми смолой крышами ютились советские граждане, которые, по версии советского посольства в Париже, якобы «желали вернуться на родину». Этот лагерь уже давно интересовал французские власти. Как пишет Тьерри Вольтон: «"Борегар" стал настоящим маленьким советским анклавом во Франции, в котором происходили странные вещи. Год назад, в сентябре 1946 г., около 60 французов, находившихся в лагере, оказались отправленными в СССР без ведома Парижа. Советская миссия по репатриации строго выполняла указание Сталина: вернуть, в случае необходимости силой, советских граждан, оказавшихся в конце войны во Франции, то ли потому, что они попали в плен к немцам, то ли потому, что они служили в армии Власова (генерала Красной Армии, воевавшего на стороне Германии). Некоторые репатрианты были русскими эмигрантами, сбежавшими из России после Октябрьской революции и получившими французское гражданство. Нет нужды напоминать, что никого из них не встречали как героя. Большинство пополнили ряды бесчисленной армии зеков, населявших ГУЛАГ. Французское правительство долго закрывало глаза в надежде на взаимность. Среди договоров, подписанных Де Голлем в 1944 г. в Москве, было соглашение об установлении в СССР миссии по репатриации французских граждан, которых война занесла на советскую территорию (в частности, против их воли). Очень быстро стало ясно, что работа миссии наталкивается на сопротивление со стороны Советского Союза. На родину вернулось очень мало французов, как показал Пьер Ригуло в недавно вышедшей книге. У французской контрразведки, кроме того, появилась уверенность, что "Борегар" служит базой для офицеров разведки НКВД» [16, с. 24–25].

С 1-го декабря 1947 г. лагерь Борегар был переведен под французский контроль. Это было первое выступление французского правительства против СССР. «Мир сползал к "холодной войне". СССР, вчерашний союзник, отгородился "железным занавесом". В конце июня 1948 г. Сталин отказался от американской помощи по восстановлению экономики (плана Маршалла), в сентябре на конференции в Склярска-Переба в Польше Москва потребовала от всех коммунистических партий перейти в наступление. …В государственных учреждениях, на шахтах, в портах проводились многочисленные забастовки. Страна находилась на грани революционного взрыва», – писал Т. Вольтон [17, с. 26].

25-го ноября 1947 г. по приказу министра внутренних дел Жюля Мока были арестованы двадцать четыре члена *Союза советских граждан во Франции.* Собрания и выступления членов этой организации в прессе долгое время вызывали нескрываемое раздражение французского правительства, которое давно считало *Союз* центром коммунистической пропаганды. Арестованные были свезены на автобусе в г. Кель, находящийся на немецкой стороне Рейна (напротив Страсбурга), откуда потом их экстрадировали в советскую зону Германии. Там они попали в пересыльный лагерь около Бранденбурга, а 25 февраля 1948 г. их вывезли в СССР. 16 декабря 1947 г., решением министра внутренних дел Франции *Союзу советских граждан* было отказано в разрешении на деятельность. Главный идеолог Союза – проф. Д.М.Одинец был арестован и под конвоем выслан в советскую зону оккупации Германии несколько позже – 19 марта 1948 г.

В списке «возвращенцев» из Франции можно назвать имена некоторых ученых. Это и сотрудник Института Пастера в Париже, зоолог, один из основоположников психонейроиммунологии – Виталий Александрович Шорин (ученик знаменитого И.И.Мечникова и С.И.Метальникова); член Союза Русских патриотов, ученый–физиолог и генетик Чахотин Сергей Степанович, получивший советский паспорт, а в 1958 г. вернувшийся в СССР; «старый» эмигрант, биолог и агроном – проф. Александр Иванович Угримов, бывший президент Московского общества сельского хозяйства, изгнанный из России в 1922 г. в составе пассажиров «философского парохода»; бывший корабельный инженер Балтийского флота Сергей Николаевич Никольский с женой Евгенией Николаевной и многие другие.

Литература

1. *Пушкарева Н.Л.* Русские за рубежом // Русские. М.: Наука, 1997.

2. Там же.

3. *Ковалевский П.Е.* Зарубежная Россия. История и культурно-просветительская работа русского зарубежья за полвека (1920–1970). Paris: Liibrarie des Cinq Continents, 1971. Т. 1.

4. *А.А.* 1937 год в жизни Цветаевой // Вестник РХД. 1989. № 155. С. 137–148.

5. *Гузевич Д., Макаренкова Е., Гузевич И.* Российская эмиграция во Франции в 1940-е. Ч. 1. Полицейский отчет 1948 года «La colonie russe de Paris» (Русская колония в Париже) // Диаспора: Новые материалы. СПб., 2007. Вып. VIII.

6. Советский патриот. 5 мая 1945 г.

7. *Кривошеина Н.А.* Четыре трети нашей жизни. 2-е изд. М.: Русский путь, 1999.

8. Советский патриот. 5 мая 1945 г.

9. *Гузевич Д., Макаренкова Е., Гузевич И.* Российская эмиграция во Франции в 1940-е. Ч. 1. Полицейский отчет 1948 года «La colonie russe de Paris» (Русская колония в Париже) // Диаспора: Новые материалы. СПб., 2007. Вып. VIII.

10. Там же. См. также: Современные «охотники за черепами»: Письмо из Парижа // Социалистический вестник. 1946. № 3 (583), 15 марта. С. 82–83; Сеть НКВД во Франции // За свободу (Нью-Йорк). 1947. № 18. Июль. С. 102–104.

11. Законодательство СССР и международные соглашения по вопросам гражданства / Сб.: Сост. Г.Е.Вилков. М.: Изд-во Международных отношений, 1964.

12. *Кривошеина Н.А.* Четыре трети нашей жизни. 2-е изд. М.: Русский путь, 1999.

13. Они решили вернуться // Путь. 1946. № 35.

14. *Ковалевский П.Е.* Зарубежная Россия. История и культурно-просветительская работа русского зарубежья за полвека (1920–1970). Paris: Liibrarie des Cinq Continents, 1971. Т.1.

15. Там же.

16. *Вольтон Тьерри*. КГБ во Франции / Пер. с фр. М.: Издательская группа «Прогресс», 1993.

17. Там же. См. также: Пьер Ригуло «Французы в ГУЛАГе» (Pierre Rigoulot «Des Francais au Goulag»). Fayard, 1984.

К вопросу о тенденциях развития космонавтики

В.М.Чеснов

В большинстве случаев ретроспективное рассмотрение становления космонавтики представляет собой либо хронологическое или тематическое изложение событий, либо анализ развития отдельных отраслей и видов космической техники. Исследования же, посвященные изучению творческого вклада отдельных ученых и конструкторов в становление космической отрасли, в большинстве случаев тяготеют скорее к научно-популярной и публицистической литературе, чем к историко-научному анализу. Такое положение во многом объясняется неоднозначным пониманием самого термина «космонавтика».

Началом, объединяющим различные аспекты историко-научного исследования, может служить рассмотрение эволюции собственно идеи об освоении человеком космического пространства. Анализ трансформации этой идеи за более чем столетнюю ее историю однозначно концентрирует внимание исследователей, с одной стороны, на изучении деятельности и творчества выдающихся конструкторов, ученых и руководителей – основных носителей самой идеи, а с другой – на рассмотрении их «окружающей среды» – экономических и политических условий, институциональной и управленческой систем, уровня развития техники вообще и ракетно-космической техники, в частности.

Космонавтика представляет собой не только лишь научно-техническую отрасль, но и в значительной мере - социальный феномен. С одной стороны, благодаря первым публикациям начала XX в. идея космического полета достаточно быстро смогла покорить общественное мнение. Первые же достижения космической эры (первый спутник, первый орбитальный полет человека, высадка астронавтов на Луну) имели не только общечеловеческое научное и культурное значение, но и повлияли на развитие мировой экономики. С другой стороны, на современном этапе развитие космонавтики, научно-техническая проблема практического использования ресурсов космоса и планет практически однозначно определяется как задача, которую возможно решить, лишь объединив усилия всего человечества.

Космический аппарат дал возможность «окинуть взором», взглянуть на нашу планету Землю «со стороны», предоставив реальный путь для наблюдений многих происходящих процессов в глобальном масштабе. Раскрылась вероятность контролирования таких природных явлений как загрязнение окружающей среды, атмосферы, океана, изменения морских течений и движения льдов.

© В.М.Чеснов

Развитие космонавтики во многом обязано социальным и исключительно политическим мотивам. Особенно ярко это видно в первые десятилетия практической реализации космических полетов, в ходе так называемой «лунной гонки». Космонавтика вообще, и запуски первых автоматических и пилотируемых аппаратов, в частности, были венчурным проектом (т.е. рисковым предприятием), результаты реализации которого было практически невозможно прогнозировать с высокой степенью точности. Причем можно говорить о высокой степени неопределенности отдачи как в научно-техническом, так и социально-политическом аспектах. В силу этих обстоятельств возрастает роль случайности в развитии подобного процесса. Основная же регулирующая роль выполняется государством, поскольку только оно может взять на себя чрезвычайную финансовую и материальную нагрузку по развитию космических исследований. Степень же участия государства в развитии космонавтики определяется политическими, социальными и оборонными мотивами.

Такой характер космонавтики, тем более на столь коротком историческом отрезке – чуть более полувека – не позволяет четко определить закономерности ее развития. Все же прогнозы могут основываться лишь на возможном предсказании общей экономической и политической ситуации, как в глобальном масштабе (что однозначно задает потребность в прикладных спутниках и определяет размер финансирования фундаментальных проектов, т.е. собственно космических исследований), так и в отдельных странах, детерминируя их космическую активность. Исторический анализ развития космонавтики должен быть ориентирован именно на рассмотрение цепи объективных (зависящих от множества внешних факторов) и субъективных (определяемых лишь поступком или событием в жизни конкретного человека) случайных факторов, предначертавших направление развития космонавтики.

Секция проблем истории организации науки и науковедения

Эволюция технических и гуманитарных наук: сравнительный анализ кадрового состава и политики подготовки аспирантов

Н.С.Агамова, А.Г.Аллахвердян

Сравнительный анализ гуманитарных и технических наук показывает значимые различия в численности, структуре и динамике их кадрового состава, подготовке специалистов в аспирантуре (см. табл. 1).

Прежде всего, как показывают данные государственной статистики, численность исследователей в технических науках самая высокая и составила в 1994 г. 2/3 (65,8%) от общей численности всех российских ученых. Однако в последующие 14 лет (1994–2008) кадровые тенденции носили несколько иной характер: абсолютная численность кадров-технарей сократилась почти на 33% (113,4 тыс. чел.), в то время как гуманитарные науки, наоборот, численно возросли на 11% (881 чел.) и удельный вес последних в общей численности российских ученых составил 2,4%. При этом рост численности гуманитарно-научных кадров наблюдался в исторических, филологических и искусст-

© Н.С.Агамова, А.Г.Аллахвердян

воведческих дисциплинах, в то время как число кадров философов, как показали статистические данные, существенно уменьшилось – на 30%. Таким образом, существующая государственная статистика позволяет дифференцированно анализировать как кадровую динамику в гуманитарных науках в целом, так и частную динамику в каждой из конкретных гуманитарных наук в отдельности. К сожалению, этого нельзя сказать о корпусе технических наук, которые еще с советских времен продолжают представляться государственной статистикой лишь общим (валовым) показателем численности кадров во всех технических науках интегрально. Это, в свою очередь, не позволяет проследить динамику кадров в каждой из многочисленных технических наук в отдельности (машиностроении, судостроении, авиастроении, космонавтике, микроэлектронике, информатике и др.). Технические науки остаются «золушкой» дифференцированного статистического учета, несмотря на то, что их численность в 43 раза превышает численность гуманитарных наук и новые направления в технических науках возникают весьма динамично.

Таблица 1.

Динамика численности кадров-исследователей в гуманитарных и технических науках: сравнительный анализ (1994–2008)

	1994	**1994, %**	**2008**	**2008, %**
Все области российской науки	525319	100	375804	100
Область технических наук	345921	65,8	232463	61,9
Область гуманитарных наук	7996	1,5	8877	2,4
Исторические	3801	0,7	3971	1,1
Философские	1101	0,2	764	0,2
Филологические	2155	0,4	2599	0,7
Искусствоведение, архитектура	939	0,2	1543	0,4
Другие области наук (естественные, социальные, аграрные, медицинские)	171402	32,7	142464	35,7

Рассчитано нами на базе источников [1, с. 40; 2, с. 34].

Но в отличие от доминирующей численности кадров-«технарей» (1994 г. – 65,8%, 2008 г. – 61,9%) удельный вес числа аспирантов в технических науках значительно скромнее (1994 г. – 27,8%; 2008 г. – 23,2%), т.е. всего лишь около четверти всех российских аспирантов (см. табл. 2). А лидером здесь являются социальные науки (экономические, юридические, психологические, политические, социологические) – 37,7% (см. табл. 2).

За период в 16 лет (1992–2008) численность всех аспирантов возросла почти в 11 раз, аспирантов–«технарей» – почти в 9 раз, аспирантов–«гуманитариев» – почти в 7,5 раза. Парадоксальность «аспирантского бума» состоит в том, что он развивается на фоне резкого спада общей численности научных кадров России. Аномально-противоположная динамика численности научных кадров и аспирантов имеет место и по сегодняшний день.

Таблица 2.

Динамика численности аспирантов в гуманитарных и технических науках: сравнительный анализ (1992–2008)

	1992	**1992, %**	**2008**	**2008, %**
Аспиранты во всех науках	13865	100	147674	100
Аспиранты технических наук	3857	27,8	34324	22,3
Аспиранты гуманитарных наук	2216	16,0	16484	11,1
Исторических	613	4,4	4392	3,0
Философских	386	2,8	2909	2,0
Филологических	875	6,3	6577	4,5
Искусствоведение, архитектура	342	2,5	2606	1,8
Другие области наук (естественные, социальные, аграрные, медицинские)	7792	56,2	97026	66,7

Рассчитано нами на базе источников [1, с. 361; 2, с. 58].

Литература

1. Наука в Российской Федерации: Статистический сборник. М.: ГУ–ВШЭ, 2005.
2. Индикаторы науки: Сб. стат., 2010. М.: ГУ–ВШЭ, 2010.

Психологическая наука и ее кадровый мониторинг в системе социальных наук (методологические аспекты)

А.Г.Аллахвердян, Н.С.Агамова

Когда мы говорим о психологической науке, то о ней можно говорить в двух «лицах»: как системе психологического знания, ее истории, методах исследования, классификации психологических дисциплин (психология труда, инженерная психология, социальная психология, этническая психология и др.). Но также о психологической науке можно говорить и как об одном из социальных институтов общества, которое имеет свое, хотя и условно-организационное, разделение на психологов-практиков и психологов-ученых. Последние являются одним из сравнительно «поздних» объектов науковедческого анализа. Поздних, поскольку психология в Советском Союзе, в отличие от других наук, была введена в номенклатуру специальностей научных работников лишь в 1968 г. [1]. Это, конечно, не значит, что психологические исследования не проводились ранее, а говорит лишь о том, что получение ученой степени по психологии (кандидатской или докторской) стало возможным лишь после 1968 г. Результаты более ранних психологических исследований могли «защищаться» в рамках педагогических наук.

С момента зарождения психологии как самостоятельной науки одним из важных методологических вопросов являлось определение места психологии в сложившейся классификации наук. В дискуссиях на эту тему одни участники относят психологию к биоло-

© А.Г.Аллахвердян, Н.С.Агамова

гическим, другие – к социальным наукам. Следует отметить, что в решении этой проблемы были заинтересованы не только профессиональные психологи, но и представители других наук, включая, как это может, на первый взгляд, показаться странным, даже специалисты в области статистики науки и научных кадров. В начале 1960-х годов среди стран Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) возникла идея сравнительно-международного сопоставления развития науки участниц этой организации. До этого времени каждая из стран ОЭСР имела свои собственные представления о национальном потенциале развития науки, основанной на собственной статистике науки и научных кадров. Первым шагом в этом направлении было приведение выработанных в каждой из стран классификаций наук к «единому знаменателю», значимому для сопоставления количественных параметров развития науки во всех странах ОЭСР.

В совместно выработанной странами ОЭСР классификации наук психология была отнесена к группе социальных наук (наряду с социологией, экономикой, педагогикой и др.). Совместно было также выработано понятие об «исследователе» (научном работнике, как это принято было говорить в СССР) – общеиспользуемой единице международного статистического учета и анализа научных кадров в странах ОЭСР.

На рубеже 1990-х годов Россия, не будучи членом ОЭСР, приняла «на вооружение» разработанную в этой организации систему международного статистического учета научных кадров, используя понятие «исследователь». В настоящее время в российской статистике науки [2] понятие «исследователь» используется в качестве единой категории количественного учета численности научных кадров во всех отраслях научного знания, включая психологическую науку. В российской науке к исследователям относятся «работники, профессионально занимающиеся исследованиями и разработками и непосредственно осуществляющие создание новых знаний, продуктов и процессов, методов и систем, а также управление указанными видами деятельности. Исследователи обычно имеют законченное высшее профессиональное образование» [3]. Мониторинг численности психологов-исследователей, их возрастные, квалификационные, гендерные и др. характеристики являются важным барометром состояния и перспектив развития психологической науки в целом.

Литература

1. Научные кадры СССР: динамика и структура. М., 1991. С. 202.
2. *Гохберг Л.М.* Статистика науки. М., 2003.
3. Российская академия наук в цифрах: 2009. Статистический сборник. М., 2010. С. 197.

Направления научной популяризации на примере деятельности Общества «Знание»

Е.А.Володарская

Общество «Знание» России является правопреемником Всесоюзного общества на территории Российской Федерации. Сегодня это негосударственная, общественная, образовательно-просветительская организация. Общество «Знание» было создано в июле 1947 г. по инициативе группы выдающихся ученых с целью распространения политических и научных знаний в обществе. Свое привычное название – Всесоюзное

© Е.А.Володарская

общество «Знание» – оно получило в 1963 году, будучи переименованным из Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний. С самого зарождения идеи, формирования оргкомитета и проведения Учредительного съезда основу работы общества составили видные советские ученые. Первым руководителем Общества стал Сергей Иванович Вавилов, что определяет актуальность изучения истории и современного состояния Общества. Выступая на учредительном съезде, С.И.Вавилов так определил задачи новой организации: «Наше Общество должно быть проводником и посредником настоящих, высоких, передовых научных знаний от специалистов к народу». Основными целями Общества «Знание» и тогда и теперь были распространение знаний; непрерывное образование граждан; содействие достижению Россией уровня передовых государств в экономической, научно-технической, социальной и гуманитарной областях. В систему Общества входят планетарии, дома знаний, дома научно-технической пропаганды. Общество выпускает ежеквартальный журнал «Новые Знания», посвященный вопросам образования взрослых в России и за рубежом.

Президентом Общества «Знание» России является доктор философских наук, профессор, член-корреспондент Российской академии образования, заместитель председателя Комитета Государственной Думы Российской Федерации по образованию О.Н.Смолин. Почетные президенты избираются Съездом из числа бывших президентов Общества, имеющих выдающиеся заслуги перед Обществом. Среди них академик РАН, член Президиума РАН С.Н.Багаев и академик РАН, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий, советник РАН, главный научный сотрудник Института вычислительной математики РАН Г.И.Марчук. Вице-президенты: доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации, академик Инженерной академии Г.Г.Григорян; доктор экономических наук, профессор, лауреат премии Ленинского комсомола, генеральный директор Центрального Российского Дома знаний И.В.Зайцевский; кандидат экономических наук, доцент, заслуженный работник культуры Российской Федерации, ректор Курского института менеджмента, экономики и бизнеса, председатель правления Курской областной организации Общества «Знание» России Г.П.Окорокова и профессор, ректор Гуманитарно-экономического и информационно-технологического института, член Общественной палаты Российской Федерации, Председатель правления Международного гуманитарного фонда «Знание» имени академика К.В.Фролова Ф.Ф.Светик.

Постоянно действующим руководящим органом Общества является Правление. Размещается оно в центре Москвы в здании Политехнического музея. Штатный руководитель Правления (председатель) В.А.Суслова. Съезд является высшим руководящим органом Общества «Знание» России. Съезд созывается не реже, чем 1 раз в 5 лет и решает любые вопросы в пределах Устава, относящиеся к деятельности Общества.

Правление – постоянно действующий руководящий орган Общества в период между съездами. В состав Правления входят председатель, его заместители, ученый секретарь, представители организаций и учреждений, научной общественности. Количество членов Правления определяется съездом. Председателя Правления, его заместителей и ученого секретаря избирает Правление из своего состава. Для решения оперативных вопросов, требующих коллективного рассмотрения, в период между заседаниями Правления, из состава членов Правления избирается президиум Правления.

Организации Общества «Знание» действуют в 70 субъектах Российской Федерации – республиках, краях и областях. Например, в Адыгее, Амурской и Архангельской областях, Алтайском крае, Башкортостане, Белгороде, Владимире, Волгограде, Сахали-

не, Тюмени, Удмуртии, Ульяновске, Челябинске и т.д. Во многих регионах созданы центры и институты непрерывного (дополнительного) образования. Образовательные учреждения Общества «Знание» проводят курсы и семинары по повышению квалификации и переподготовке кадров. Примерно в тридцати российских регионах организации Общества участвуют в реализации совместных с администрацией договоров на проведение информационно-просветительской работы, связанной с социально-экономическими проектами, знаменательными историческими датами, патриотическим воспитанием, гражданским образованием.

В ряде городов организациями «Знание» учреждены и успешно работают негосударственные высшие учебные заведения. Например, Центральный институт непрерывного образования Общества «Знание». Институт реализует программы повышения квалификации руководителей компаний, а также руководителей и ведущих специалистов финансовых, юридических и кадровых служб организаций, учреждений и предприятий.

При содействии зарубежных партнеров создана сеть компьютерных классов более чем в 20 российских регионах. Разработана и осуществляется программа «Компьютерное образование взрослых», в которой участвует более 125 организаций со статусом «Аккредитованный учебный центр «Знание» в большинстве регионов России. Организации и учреждения Общества предлагают курсы по изучению иностранных языков, по интересам и увлечениям различных групп населения – ведению домашнего и садового хозяйства, основам медицинских знаний, уроки красоты, этики, риторики и т.д., проводят лекции, консультации, информационные встречи по широкому кругу проблем современного российского общества.

Создана Федеральная лекторская группа с целью содействия распространению научных знаний в рамках просветительской и образовательной деятельности организаций системы Общества «Знание» России. Задачи федеральной лекторской группы: формирование лекторского актива; привлечение ведущих российских ученых, преподавателей, бизнес-тренеров, коучей и консультантов к просветительской и образовательной деятельности, осуществляемой организациями системы Общества «Знание» России; обмен опытом лекционной работы между организациями системы Общества «Знание» России; внедрение в деятельность Общества инноваций, передовых просветительных и образовательных методик и технологий.

В 2003–2004 гг. Общество «Знание» принимало активное участие в разработке Целевой программы повышения правовой культуры населения (правового всеобуча) в Центральном федеральном округе. Сейчас Программа обсуждается в субъектах Федерации, расположенных в ЦФО, и в 2005 г. начато ее осуществление.

«Новая библиотека русской классики – обязательный экземпляр» – масштабный издательский проект, осуществляемый Обществом «Знание» России, Международным союзом книголюбов, Академией российской словесности, Центральным библиотечным коллектором и издательским домом «Парад» при поддержке Фонда Первого Президента России Б.Н.Ельцина. Распространение книг ведется на благотворительной основе, через ведущие библиотечные коллекторы страны.

В последние годы в ряде организаций Общества «Знание» особое место стала занимать работа с гражданами третьего возраста. Эта деятельность повышает социальный престиж организаций и вызывает большой интерес у ветеранов. Образование на протяжении всей жизни, в том числе и в пожилом возрасте, раскрывает возможности для развития, самосовершенствования и активного включения в деятельность пожилых людей наравне с другими поколениями.

Общество «Знание» России активно сотрудничает с родственными зарубежными организациями. Более 10 лет тесно взаимодействует с Немецкой ассоциацией народных университетов. С 1996 года является членом Европейской ассоциации по образованию взрослых. В мае 2003 г. Общество «Знание» России приняло участие в VIII Конференции министров образования государств-участников СНГ, рассмотревшей вопрос об образовании взрослых и просветительской деятельности. Подписано Соглашение о сотрудничестве между Федеральным агентством по делам Содружества Независимых Государств, соотечественников, проживающих за рубежом, и по международному гуманитарному сотрудничеству (Россотрудничество) и Обществом «Знание» России. Предметом соглашения является организация долговременного и взаимовыгодного сотрудничества в сфере популяризации российской культуры, презентации за рубежом лучших образцов российского искусства, достижений российской науки и образования, укрепление связей России с зарубежными странами в области культуры и искусства, поддержка программ изучения русской культуры за рубежом, формирование единого гуманитарного пространства государств-участников Содружества Независимых Государств, а также поддержка и возрождение традиций общественного просветительства в странах Содружества Независимых Государств.

С 1996 года Общероссийская общественная организация Общество «Знание» России является членом Европейской ассоциации по образованию взрослых. Это международная некоммерческая ассоциация, которая объединяет и представляет европейские организации, непосредственно занимающиеся обучением взрослых. Ее деятельность сосредоточена на НКО, которые ставят своей задачей образование взрослого населения.

Первые программы науковедения

Н.Л.Гиндилис

Институционализация науковедения как самостоятельной дисциплины проходила в середине прошлого столетия. Однако уже значительно раньше стали появляться работы, в которых эксплицировалась насущность исследований различных аспектов науки. Так, в 1925 году вышла статья известного польского социолога Ф.Знанецкого «Предмет и задачи науки о знании» [7], в которой делался акцент на изучении социологических характеристик научного знания. В 1929 году польский философ Т.Котарбинский ввел в употребление более узкий термин – «наука о науке» [5], укоренившийся впоследствии на Западе для обозначения исследований науки. В отличие от Знанецкого, он акцентировал методологические аспекты исследования науки, такие как способы возникновения и формирования наук, генезис научных понятий, язык науки и другие. Понимаемая таким образом «научная» философия отождествлялась им с общей теорией науки, в задачи которой входили анализ и критика понятий и методов конкретных наук [2, с. 99].

Еще раньше, в 1926 году, в СССР была опубликована статья философа И.В.Боричевского, который предложил программу изучения науки, совмещающую оба эти подхода, и новый термин – науковедение [1]. О предмете науковедения он писал: «С одной стороны, это – изучение внутренней природы науки, общая теория научного познания. С другой стороны, это – исследование общественного назначения науки, ее отношения к другим видам общественного творчества, то, что можно было бы назвать социологией науки» [1, с. 785].

© Н.Л.Гиндилис

В 1935 году ученик Т.Котарбинского Ст. Оссовский вместе со своей женой М. Оссовской предложили программу исследований науки, включающую в себя не только теоретические, но и практические аспекты изучения науки [6]. Они выделяли пять групп проблем, которые должна рассматривать «наука о науке». Первую группу составляли вопросы, относящиеся обычно к тому, что называется *философия науки;* вторую группу авторы обозначили как *психология науки*; третья группа – это проблемы *социологии науки*; к четвертой группе были отнесены практические проблемы *организации науки* и *научная политика*; пятую группу составляла *история науки*, призванная служить базой для анализа проблем выше обозначенных групп. Хотя супруги Оссовские говорили о *комплексном* подходе к науке, который должна реализовывать новая дисциплина, и отмечали, что все группы проблем взаимосвязаны друг с другом, их программа «науки о науке» представляла собой скорее комплекс независимых дисциплин, нежели комплексную дисциплину.

Однако уже в 1939 году комплексный подход к анализу науки был осуществлен английским физиком, историком и социологом науки Дж.Берналом в книге «Социальная функция науки», в которой он сочетал историко-научный и социологический анализ, исследования организационной структуры науки и различные статистические данные о научных кадрах, учреждениях, публикациях, финансировании науки и пр. Это позволило американскому историку науки Д.Прайсу в 1964 году в сборнике, посвященном 25-летию со дня публикации этой монографии Дж.Бернала, назвать ее первым исследованием, заложившим основы новой дисциплины – «науки о науке» [4, с. 246]. Следует отметить, что несомненной заслугой и новаторством Бернала являлось применение количественных методов для исследования науки. «Новым в книге Бернала… был систематический сбор количественной информации, достаточно репрезентативной и обработанной для анализа, что дало возможность дать точную формулировку нескольким положениям, которые раньше рассматривались как результат качественного умозрительного анализа», – писал Д.Прайс [4, с. 249].

В середине XX века применение количественных методов к исследованию науки получило широкое распространение и на Западе, и в нашей стране. Тогда же на волне начавшейся научно-технической революции возникают и новые программы комплексного исследования науки как формы знания и как социального института. О комплексном подходе к науке писал Д.Прайс в 1964 году: «Исследующие науку дисциплины возникли поодиночке, но показывают теперь много признаков намечающегося сближения в единое целое, которое будет чем-то большим, чем простая сумма частей. Эту новую дисциплину… мы предпочитаем называть «наука о науке» [4, с. 243]. Призыв к комплексному подходу к изучению науки, сочетающему в себе историко-научный и социологический анализ, исследования организационной структуры науки и статистические данные о научных кадрах, учреждениях, публикациях, финансировании науки и пр., прозвучал в совместном докладе Дж.Бернала и А.Маккея «На пути к науке о науке» на XI Международном конгрессе по истории науки, состоявшемся в 1965 году.

В СССР необходимость создания науковедения как дисциплины, исследующей науку, провозгласили в 1966 году историки науки С.Р.Микулинский и Н.И.Родный, опубликовав в «Вопросах философии» статью «Наука как предмет специального исследования (к формированию науки о науке)», которая вызвала большой интерес и имела сильный резонанс. По определению авторов, «предметом изучения науковедения является общий строй науки, способ и формы ее функционирования, связь и зависимость темпов и направления ее развития от других общественных явлений и институтов, а

целью – разработка теоретических основ организации, планирования и управления наукой, т.е. системы мероприятий, опирающихся на объективную логику развития науки, обеспечивающих оптимальные темпы ее развития и повышение эффективности научных исследований» [3, с. 28]. Таким образом, был сделан акцент на теоретических началах новой дисциплины, которые должны были составить базу решения практических вопросов. В качестве основы этой дисциплины авторы рассматривали раскрытие закономерностей развития науки на базе анализа историко-научного материала. Науковедение виделось как комплексная дисциплина, и «как организм больше суммы его частей, так и синтез всех направлений науковедения не есть простая их совокупность: он должен дать более богатое, цельное представление о науке, закономерностях ее развития» [3, с. 30].

Но идея создания комплексной дисциплины, изучающей науку, не была принята безоговорочно в нашей стране. Так, А.А.Зворыкин, экономист и социолог, рассматривал науковедение в качестве составной части социологии науки. П.В.Копнин вообще не видел необходимости в науковедении, считая, что законы развития знания вскрывает логика науки, а те аспекты науки, которые остаются за пределами предмета изучения логики науки, исследуются другими дисциплинами. Он утверждал, что современный уровень знаний и методов изучения науки позволяет прийти лишь к «механической сумме» сведений о ней, полученных различными дисциплинами, что с точки зрения логики не является комплексным подходом. Однако большинство ученых–участников советско-польского симпозиума 1966 года в Львове, где обсуждались необходимость и проблемы создания специальной дисциплины, изучающей науку, поддержали идею создания науковедения как комплексной дисциплины.

В 60-е годы были созданы науковедческие структуры в Москве, Ленинграде, Киеве, Новосибирске, Ростове-на-Дону, занимались проблемами науковедения и в других городах СССР. Разные исследователи акцентировали свое внимание на разных проблемах науковедения. Так, Б.М.Кедров, а также С.Р.Микулинский с Н.И.Родным в 60-е годы мечтали о создании единой теории развития науки, выдвигая на передний план теоретический аспект науковедения – раскрытие на базе историко-научного материала закономерностей развития науки. Добров разрабатывал информационный подход к изучению науки. Налимов, признавая значимость теоретических обобщений, развивал практическое направление – наукометрию. В Ленинграде преимущественно развивались социологические исследования науки. Б.М.Кедров и М.Г.Ярошевский, каждый по-своему, разрабатывали комплексный подход к анализу творчества конкретного ученого. Таким образом, науковедение в 60-х годах не являло собой некую единую платформу исследований, но были выдвинуты конкретные программы, сформированы определенные подходы и созданы центры научных исследований. Это было время поисков, надежд, ожиданий, дискуссий, сотрудничества.

Однако, как показало время и дальнейшее развитие событий, идея создания *комплексной* дисциплины, изучающей науку, оказалась трудной для реализации. Междисциплинарное поле исследований науки так и не преобразовалось в целостную комплексную дисциплину с единой теорией и исследовательской программой, общей методологией и единым языком.

Литература

1. *Боричевский И.В.* Науковедение как точная наука // Вестник знания. 1926. № 12. С. 778–788.

2. *Верников М.Н.* Философская концепция львовско-варшавской школы // Вопросы философии. 1969. № 6. С. 95–105.

3. *Микулинский С.Р., Родный Н.И.* Наука как предмет специального исследования (к формированию науки о науке) // Вопросы философии. 1966. № 5. С. 25–38.

4. *Прайс Д.* Наука о науке // Наука о науке. М.: Прогресс, 1966. С. 236–254.

5. *Kotarbiński T.* Elementy teorji poznania, logiki formalnej i metodologji nauk. Lwów, 1929.

6. *Ossowscy Maria i Stanisław*. Nauka o nauce // Nauka Polska. 1935. T. 20. S. 1–12.

7. *Znaniecki F.* Przedmiot i zadania nauki o wiedzy // Nauka polska. 1925. T. 5. S. 1–78.

К проблеме оценки научных результатов и оплаты за них

Г.Г.Дюментон

Из всей совокупности всегда весьма сложных и острых проблем оценки значимости научных результатов и оплаты за них, которые исторически всегда были, есть и будут во всех странах, в данном случае я коснусь только ситуации, сложившейся в России в последние 10 лет.

Несмотря на несогласие академического научного сообщества с некоторыми положениями постановления Министерства образования и науки о системе оценки труда научных сотрудников и аттестации институтов РАН в целом, аналогичной ранее неоправдавшейся «карповской системе», Министерство добилось его принятия. Поэтому многие проблемы продолжают оставаться актуальными и ждут своего более эффективного решения. Объективности ради следует также признать, что и позицию руководства РАН необходимо укрепить, поскольку она все еще не имеет своей всесторонне научно обоснованной системы оценки значимости научных результатов и их оплаты, которую необходимо противопоставить позиции министерства, тем более, что правильно оценить научные результаты могут только сами ученые, а не госчиновники даже самого высокого ранга.

Что же элементарно и, прежде всего, нужно и можно сделать?

1. Составить предварительный список основных видов научных результатов, присущих всем основным областям наук. По данным пилотажного опроса в институтах РАН в такой список по убывающей степени значимости вошли следующие виды основных научных результатов:

- Идея (предложение нового научного направления, постановка новой проблемы, задач и методов решения).
- Теоретический результат (гипотеза, теория, концепция, модель).
- Метод (комбинация методов воздействия на объект и условий эксперимента, наблюдения, методов обработки и анализа данных экспериментов, исторических фактов, статистики, публикаций и опросов).
- Проведение эксперимента («руки», получение данных, проверочный эксперимент).
- Открытие закономерности (эмпирическая констатация, теоретическая формулировка).
- Открытие нового объекта, явления, свойства.

© Г.Г.Дюментон

- Оценка-прогноз значимости результата, его влияния на решения проблем своей и других наук или в ненаучных сферах.

- Интерпретация данных (толкование, сравнение с ожидаемым, с данными других исследований).

- Уточнение (данных эксперимента, сферы применения теории, метода, данных).

- Фиксация важного единичного факта, пока еще не повторенного в других экспериментах.

- Отрицательный результат.

- Критика позитивная (предложения, как исправить неточность, ошибку).

- Критика негативная (обнаружение неточности, ошибки, сомнения в корректности постановки проблемы, эксперимента).

- Опровержение негативной критики.

2. Дополнить предварительный список видами результатов, присущих только каждой из основных областей науки, путем опроса группы представляющих их экспертов.

3. По дополненному списку провести по статистически значимой выборке опросы сотрудников всех статусов во всех институтах РАН с целью определить иерархию значимости каждого вида результатов на основных этапах научных исследований.

4. Такую же процедуру провести по оценке степени новизны результатов, предварительное определение которых следующее:

- Абсолютно новое научное знание (идеи, гипотезы, постановки проблемы и данные, выходящие за пределы существующих концепций, теорий и эмпирических данных об объектах, явлениях, свойствах, существование которых ранее не предполагалось).

- Новый шаг в углублении познания строения и закономерностей функционирования объектов в рамках существующих концепций.

- Новое знание, полученное с помощью знаний одной области науки путем его использования в другой области, где оно ранее не использовалось (перенос теорий, методов).

- Уточнение имеющихся знаний (концепций, теорий, методов, данных об объектах, не затрагивающее существенных положений и основных характеристик познаваемых объектов).

- Новое знание, степень новизны которого пока не поддается оценке по отношению к существующей системе научных знаний («отклоняющиеся» от «нормы» единичные факты, расчеты и идеи, требующие тщательной проверки и т.п.).

5. Такую же процедуру провести по оценке масштаба влияния научного лидерства.

Предварительная оценка:

- Влияние в своей и других областях науки.

- Влияние в своей области науки.

- Влияние в своей узкой области исследования.

6. По такой же процедуре провести оценку патентопригодности научных результатов с учетом юридической защиты авторского и соавторского приоритета этих результатов и интеллектуальной собственности на них в случае включения в нее владельцев наукоемкого производства. Предварительная оценка патентопригодности была представлена следующими критериями:

- На основе научного результата (основного, побочного или сопутствующего основному), согласно закону, может быть подана заявка на патент после публикации результата в научном издании в течение 6-ти месяцев.

- Патентопригодность научного результата (основного, побочного или сопутствующего основному) достаточно велика, но потребует более 6 месяцев для разработки патента. Поэтому автор, желающий иметь патент, должен задержать публикацию результата до разработки патента, чтобы обеспечить приоритет публикации своего научного результата.

- Патентопригодность научного результата (основного, побочного или сопутствующего основному) настолько неопределенна, что его публикация не представляет опасности использования его в обозримое время для заявки на патент со стороны других ученых и разработчиков.

7. Что же касается роялти, как перспективной организационной формы инновационных процессов, то для нашей страны, не имеющей достаточного опыта его использования, необходима разработка специальной социо-юридической программы выявления отношения ученых фундаментальщиков и прикладников, разработчиков и представителей наукоемкого производства. В ответ на один из запросов, разосланных Президиумом РАН, мною был предложен вариант опроса по этой проблеме. Опросить годовое собрание РАН так и не предложили. Инициативный опрос собрания разработчиков на 200 анкет дал 2 ответа. Аналогичный опрос банкиров из 200 розданных анкет не дал ни одного ответа.

8. Кроме перечисленных, пилотажный опрос сотрудников РАН в 2008 г. через профкомы институтов, а также по программе гранта РГНФ №07-03-00273а выявил значительный интерес к возможности получения сетевой оценки качества основных видов научных вкладов через индекс цитирования, что позволит преодолеть его чисто количественный характер, подвергающийся всеми существенной критике как у нас, так и за рубежом. Предложенный метод дает возможность максимально быстро получить оценку качественно-количественной значимости вклада каждого автора и соавторов в опубликованный ими совместный результат – как генераторов идей, теорий, методов, экспериментальных данных и оценку значимости их вкладов для научного сообщества в целом. Т.е. определить, какой именно вид вклада конкретных ученых и сколько раз был использован другими учеными в своих опубликованных исследованиях. Например, идеи Иванова И. были использованы в 2000 г. 150 раз, а его экспериментальные данные 120. Теоретические результаты Петрова П. в 2001 г. использовались 55 раз, а идеи 15 раз. Экспериментальные данные Сидорова С. использовались 240 раз, а методы 180 раз и т.п.

9. Еще один аспект оценки связан уже в основном с экономической оценкой при внедрении научных результатов в наукоемкое производство и с его финансированием. Здесь речь идет о необходимости и возможности создания в нынешней России негосударственного фонда быстрого реагирования на прорывные научные достижения для ускорения их практического использования в наукоемком производстве и в других видах услуг и потребления с применением метода аукциона в борьбе за право финансирования инноваций, основанных на прорывных достижениях, а также на четких законодательных условиях этого процесса с учетом прав и выгод для всех авторов этих достижений. Пилотажная оценка этого фонда учеными оказалась весьма высокой и требует пилотажной оценки потенциальных участников его создания из сферы владельцев наукоемкого производства и финансовых кругов.

10. Что же касается разработки величины оплаты за различные виды научных результатов, то в мировой практике они различаются в зависимости от действительно научно обоснованного отношения государства к науке и ее роли в развитии всех основ-

ных сфер деятельности. В двадцатке наиболее развитых стран государство признает решающую роль науки в развитии общества. Поэтому в списке оплат за научный труд из госбюджета эта оплата на вершине ее иерархии, а в негосударственной сфере многое зависит и от прибыли, которую дает использование научных результатов в наукоемком производстве, где иногда она превосходит госбюджетные нормы. Однако в обоих случаях эта оплата всегда научно обоснована, поскольку ее размеры рассчитывают сами ученые.

Предлагаемая система критериев оценки значимости научных результатов достаточно полно включает критерии, которые используются учеными советами по оценке результатов диссертационных исследований, присвоения научных степеней и званий, принятия решений о назначениях на научные должности, а также экспертными советами по присуждению научных премий и орденских наград. Согласно иерархии оценок научных результатов устанавливается иерархия оплаты за них в денежной, материальной и правовой форме на аттестационные сроки для иерархии должностных окладов или единовременная. Наименьшей научной значимости результата соответствует наименьшая оплата, от которой рассчитываются прибавки за получение более значимых результатов, согласно повышению должностного статуса, а также новому виду надбавок за качественно-количественную значимость основных научных вкладов и видов научных результатов.

Основные недостатки существующей российской системы:

1) плата за ученые степени носит пожизненный характер, превращающий ее в ренту (в развитых странах за степени вообще не платят, а платят за должность, предусматривающую наличие способностей ставить и решать новые проблемы).

2) Научная некорректность прибавки оплаты за количество публикаций без оценки их качества – научной значимости.

Преодолеть эти недостатки можно с помощью предлагаемой новой оценки значимости основных видов научных результатов через механизм существующего метода подсчета цитат-индекса, позволяющей преодолеть его односторонне количественный характер и превратить цитат-индекс в действительно научный, объективно значимый качественно-количественный показатель производительности ученых и институтов РАН.

Как и в начале 60-х гг. XX века, опять звучат предложения оставить только одну ученую степень – доктора наук, и платить не за степень, а за должность, требующую доказательства способности ставить и решать новые научные проблемы по конкурсу на вакансию, где наличие степени может помочь только при равной с конкурентом постановке проблемы, как это принято во всех развитых странах.

Назрела и острая необходимость в четкой лаконичной форме поставить перед руководством страны и обсудить проблему принятия закона о налоге на прибыль крупного промышленного и торгового капитала для финансирования отечественной науки. Именно с помощью такого закона руководство США быстро преодолело «Великую депрессию» в начале 30-х гг. прошлого века, хотя сначала капитаны крупного бизнеса не хотели тратиться на науку, однако строгое исполнение закона быстро убедило всех в его высочайшей выгодности. До сих пор помнят!

В случае с нынешней Россией произошел беспрецедентный отказ от опоры на науку в развитии страны и переход к опоре на сырьевые факторы. Поэтому возможность России остаться в двадцатке ведущих стран мира полностью зависит от желания и воли, прежде всего, госструктур страны, что потребует обязательного привлечения российских ученых к решению размера и форм оплаты за научный труд, включая использование зарубежного опыта.

Вместе с тем, реализация возможности привлечения для этого достаточного количества компетентных ученых в основном зависит от организационных усилий руководства РАН, его Президиума и особенно Бюро совета директоров академических институтов, поскольку только они располагают соответственными полномочиями.

Некоторые уроки истории: восстановление стран Западной Европы 1945–1960 гг. (политика, экономика, наука)

И.В.Шульгина

В период 1945–1960 гг. Западная Европа не только отвоевала позиции, утраченные в ходе двух мировых войн, но и значительно превысила их. Побудительным стимулом развития стал феномен «наверстывания», причиной которого, согласно исследованиям западных экономистов [1], было стремление к преодолению отставания от США. Выводы этих исследований определили главный стимул процесса восстановления: долгая стагнация открывает новые возможности экономического роста. Однако феномен «наверстывания» не был единственным фактором подъема. Построение новой экономической системы, изменившей старые идеологические ориентиры, также сыграло роль. По окончании первой мировой войны Европа пыталась воспроизвести либеральный капитализм XIX в. Но несовместимость старой парадигмы и реальной действительности проявлялись на национальном и международном уровне. Рыночные способы управления («невидимая рука», по А.Смиту), не обеспечивали регулирования экономики. Фиксированные валютные курсы и система золотого эталона препятствовали стабильности, поскольку каждое государство использовало разные инструменты экономической политики. Усилившиеся профсоюзные движения (кризис 30-х годов) и массовая безработица показали, что рыночный капитализм нестабилен, и его результаты не оправдывают ожиданий общества. Вера в либеральную экономику исчезла, ее инструменты оказались непригодными для разрушенного национального хозяйства и неудовлетворенного спроса [2]. Разные страны пришли к пониманию того, что решение проблем безработицы и экономического роста определяется не столько поддержанием бюджетного равновесия, сколько уровнем спроса и заработной платы, которые должны регулироваться вмешательством государства. Новая экономическая парадигма была определена как смешанная экономика. Выбор был сделан в пользу развития, при котором государственная политика управления должна взаимодействовать с рынком. Несмотря на различия, проявившиеся в степени влияния каждого государства на восстановление, развитие стран имело много общих черт. Новым также стало использование принципов демократии: наемные работники, предприниматели и руководители могли участвовать в принятии решений по управлению. Через держание паев и заинтересованности в прибыли принимались решения об увязке заработной платы с результатами деятельности. Правительства поддерживали в этом, полагая, что обеспечение полной занятости важнее стабильности цен. Многие страны использовали даже методы планирования индикативного характера, обеспечиваемые государственным и корпоративным регулированием, не исключающим влияния рыночных факторов [3]. Целью был контроль над крупным капиталом, осуществляемый специальными организациями, которые определяли уровень заработной платы, цен, инвестиций и т.п.

© И.В.Шульгина

Использование методов, ориентированных на социальный и политический консенсус, основывалось на структурных реформах: национализации основных промышленных отраслей, планировании, инвестировании в области реконструкций и инфраструктуры, а также принятии социально ориентированного законодательства. Было определено пять направлений государственной политики: обеспечение занятости; полное использование производственных мощностей; стабилизация цен; рост заработной платы и производительности труда; равновесие платежного баланса; контроль над инвестиционными процессами. Государству отводилась роль регулятора эффективного спроса [4]. Были осуществлены практические меры, включающие антицикличные решения по предотвращению конъюнктурных колебаний. Все это способствовало стабильности экономического роста. Так, мероприятия фискального и монетарного характера позволяли стимулировать или ограничивать спрос в момент перегрева или замедления экономики. Использовался широкий набор инструментов, позволявших избегать депрессии. В периоды рецессий стимулировались вложения в инфраструктуру или в жилищное строительство, что сдерживало безработицу и поддерживало деловую активность. В зависимости от складывающейся конъюнктуры принимались меры по увеличению или уменьшению налогов. Правительства прибегали к интервенциям для компенсации слабости спроса или погашения его избыточности. Финансовые институты всячески помогали политической власти [5]. Активная политика стимулирования предложения увеличивала расходную часть бюджета. Росли расходы на образование, фундаментальные и прикладные исследования в университетах, а также исследования в частном секторе [6]. Они увеличивались в процентном соответствии с ростом ВВП. В результате этих мер была создана открытая для всех система образования и улучшено ее качество. Свой вклад внесли и специальные программы по развитию культуры, туризма, спорта. Решалась проблема повышения уровня оплаты труда на основе уравнивания доходов (снижения высоких доходов). После войны люди ожидали действенных мер по установлению более справедливого порядка в распределении доходов. Законы о фиксированном минимуме заработной платы рабочих и служащих гарантировали рост оплаты труда. Предпринимались меры по перераспределению доходов: снижению высоких заработных плат и повышению низких. Путем установления прогрессивной шкалы прямых налогов были сокращены доходы наиболее обеспеченных слоев и увеличены доли самых низких доходов, уменьшена заработная плата руководителей всех рангов и всех форм собственности. Во всех странах снижение заработной платы руководителей составило от 40 до 20%. Применялись и трансфертные механизмы прямого и косвенного регулирования, обеспечивающие выравнивание заработной платы. Все эти меры, помимо социальной справедливости и порядка, препятствовали коррупции и сращиванию политической власти с бизнесом. Рост заработной платы, обозначившийся уже с 1950-х годов, ускорился в последующем десятилетии. В течение 1950–1960-х годов номинальный рост заработной платы был гораздо выше не только по сравнению с ростом цен, но и с ростом производительности труда в отдельных отраслях. Медленная «ползучая» инфляция, вызванная такими мерами, была приемлемой для правительств платой, которую они вносили, стремясь достичь как можно более высокого уровня занятости. За семнадцать лет с 1953 по 1970 гг. уровень заработной платы в три раза, а в некоторых случаях и в четыре раза превысил уровень 1953 г. Положение в Европе характеризует пример Бельгии: номинальная почасовая оплата с 1948 по 1978 гг. увеличилась в 14 раз, в то время как цены на потребительские товары едва утроились. В ФРГ рост зарплаты был еще более впечатляющим [7]. Политика повышения уровня жизни включала социальные программы. Всеми странами были осуществлены социальные программы

по увеличению пенсий, компенсаций на лечение и инвалидность, а также пособий по безработице. Система социальной защиты стала более масштабной. Она была нацелена на стабилизацию доходов и поддержание относительно высокого уровня потребления (спроса) вне зависимости от периодических рецессий. Перераспределение социальных выплат осуществлялось посредством трансфертных платежей, которые разделялись на две категории: социальные пособия и обеспечение коллективными благами. После войны обе категории выросли в огромные суммы. Расходы на трансфертные платежи по социальной защите во всех странах составляли более 1/3 ВВП. Основная цель реформ состояла в увеличении дополнительных взносов со стороны обеспеченных слоев для того, чтобы «дополнить» доход самых бедных, а также в росте налогов на «богатых» для финансирования системы социальных услуг, доступной всем слоям общества. Повышение доходов привело к взрывному росту спроса, на который быстро отреагировал частный сектор. Необходимо было компенсировать неудовлетворенные за годы войны потребности, восстановить разрушенную экономику, домашние хозяйства, инфраструктуру. Для этого была увеличена доля государственных расходов в общей совокупности внутренних расходов. В результате большая часть потребительского спроса перестала зависеть от рыночных колебаний. Возросшие инвестиции распределялись по трем направлениям: нефтехимия, электроника и отрасли, производящие товары длительного срока пользования (автомобили, строительство жилищ); вложения в сектор услуг инвестиций в мало индустриализованные регионы с дешевой рабочей силой. К концу 50-х годов стратегия ускорения экономического роста стала доминирующей и до конца 70-х г. Западная Европа не испытывала (со времен второй мировой войны) депрессий, обеспечивая полную занятость. Роль государства не ограничивалась стимулированием экономического роста, его обязанностью стало также устранение препятствий на пути долговременного развития. Достигнутый уровень развития производил впечатление. Общий объем ВВП постоянно увеличивался, характеризуясь периодами незначительных рецессий. С точки зрения стабильности такое экономическое развитие было уникальным. Не малую роль в развитии сыграли и внешние факторы. Капитал США (помимо помощи по плану Маршалла – 17 млрд. долл.) представлял собой инвестиции в организацию совместных компаний, а также на приобретение действующих фирм. Вложения направлялись в обрабатывающую промышленность и нефтехимию. Значительные средства были вложены в банковскую сферу, страховые общества и аудиторские фирмы. Помимо импорта капитала, американские инвестиции несли в Европу современные технологии и американскую практику управления. Целью такой экспансии была не благотворительность, а усиление позиций в Европе. В 60-х годах общие валовые инвестиции в Западной Германии составляли 26% ВВП. Процесс расширения производства, обусловленный «спросом благосостояния», стимулировал не только создание новых рынков сбыта. Он привел к концентрации, к укрупнению компаний, превращению их в олигополии и в транснациональные корпорации (ТНК). Одновременно спрос оказывал мощное влияние и на инвестиции в небольших фирмах. Малые предприятия стали лучшей формой для производства и реализации продукции. Такие фирмы составляли 92,4% общего числа всех предприятий, а их производство – 40% от ВВП. Развитие мелкого бизнеса имело также политическое значение. Увеличилось число независимых производителей со средним доходом, и соответственно, усилилось их влияние на выработку экономической политики.

Потенциал смешанной экономики, эффективно проявивший себя в период реконструкции, тяжелой депрессии и безработицы, казалось бы, должен был укрепить веру в незыблемость ее принципов. Однако его основы стали подвергаться критике социоло-

гов, обществоведов и экономистов, предостерегавших об опасностях общества потребления. Значительное влияние на общественное мнение оказало исследование Д.Райсмана «Одинокая толпа» (1958 г.), а также книга Дж.К.Гелбрейта «Общество изобилия» (1958 г.). С 1966 г. начала снижаться экономическая стабильность. Полная занятость и рост заработной платы ускорили инфляционные процессы. Правительства стремились затормозить рост цен и сократить общественные расходы. Возросшая инфляция сместила внимание с проблемы регулирования спроса. Она же поставила под угрозу политику согласия, игравшую ключевую роль. Рост социального благосостояния был остановлен. Результатом явилась рецессия 1966–1967 гг. Оживление, последовавшее за ней, не привело к росту деловой активности. Негативное влияние оказали также два внешних фактора – мировой денежный кризис 1971 г. и нефтяное эмбарго 1973 г. Оба этих события окончательно сокрушили цикл экономического роста в Западной Европе. Высокий уровень цен на нефть сократил покупательную способность национальных валют в 4 раза. Расходы на потребление резко упали. ВВП стран Западной Европы стал сокращаться, промышленное производство упало на 13%, безработица выросла до 7 млн. чел. Началась фаза спада, характеризуемая как нисходящий цикл экономического роста.

Литература

1. *Svennilson I.* Growth and Stagnation in the European Economy. ONU, Geneva, 1954.
2. *Ван дер Вее Г.* История мировой экономики. М.: Наука, 1994. С. 203–217.
3. *Rostow W.W.* The World Economy. History and Prospect. Texas UP, 1978.
4. *Ван дер Вее.* История мировой экономики.
5. *Laidler D.E.* Inflation. Economic Journal. 1975. №. 340.
6. *Шульгина И.В.* Экономическое развитие и наука // Науковедение. 2000. № 3.
7. *Ван дер Вее.* С. 148.

Российско-японская секция «История Академии наук СССР»

Российская академия наук: кадровая политика, международная мобильность и утечка умов

А.Г.Аллахвердян

В российской академии наук сосредоточены высококвалифицированные научные кадры, ведущие исследования в широком спектре не только фундаментальных, но и прикладных научных проблем. Творческие достижения академических ученых, когда они востребованы госструктурами, обществом в целом, могут оказывать значительное влияние на уровень социально-экономического и научно-инновационного развития России. Поэтому какие-либо изменения кадрового состава РАН, а тем более носящие радикальный характер, должны стать объектом специальных науковедческих исследований.

Кадровая политика. В постсоветский период государственную кадровую политику в РАН разделяют на два этапа. Первый – этап «кадрового нейтралитета» (1992–2005), т.е. делегирования государством руководству РАН всех проблем, связанных с

© А.Г.Аллахвердян

изменением структуры научных организаций и зарплаты научных кадров. «В академическом секторе, – отмечает И.Г.Дежина, – все изменения не выходили за рамки традиционных преобразований (открытие новых научных организаций, слияния-поглощения научных организаций и др.). Сокращение персонала, однако, происходило не в результате организованных действий, а вследствие спонтанного оттока кадров из науки («утечка умов»)» [1]. Второй – этап «кадрового регулирования», когда рост зарплаты ученых государство поставило в зависимость от условия сокращения числа работников РАН на 20% в период с 2006 по 2008 гг.

Согласно статистическим данным численный состав кадров российской науки в целом и Российской академии наук претерпел значительные сокращения в период с 1990 по 2008 годы [2, 3].

Динамика депопуляции российской науки и РАН: сравнительный анализ

Годы	Российская наука в целом		Российская академия наук	
	Исследователи (тыс.)	%	Исследователи (тыс.)	%
1989	1118,8	100	83,8	100
1991	878,5	78,5	79,9	95,3
1993	644,9	57,6	74,2	88,5
1995	518,7	46,3	67,4	80,4
1997	455,1	40,7	65,1	77,7
1999	420,1	37,5	62,5	74,6
2001	422,2	37,7	62,0	74,0
2003	419,8	36,6	62,4	74,5
2005	391,1	35,0	60,8	72,5
2007	392,8	35,1	56,9	67,9
2008	375,8	33,6	54,7	65,3

Сравнительный анализ статистических данных по российской науке в целом и Российской академии наук показывает, что за 19 лет (1989–2008) депопуляция кадров исследователей шла крайне неравномерно: если ряды всего контингента российских ученых поредели на 66,4%, то РАН – только 34,7%. Это, в свою очередь, привело к росту удельного веса академических исследователей в общей численности российских ученых с 7,5% в 1989 г. до 17,4% в 2008 г.

Международная научная мобильность, предполагающая миграцию исследователей за рубеж с целью временной научной работы, получила широкое развитие лишь в постсоветский период. Было проведено специальное статистическое исследование на предмет выявления масштабов мобильности российских ученых, которых в 1996 г. оказалось 4084 человека. На момент исследования они работали и стажировались в научных организациях за пределами России. Если сопоставлять три сегмента российской науки (академический, отраслевой и вузовский), то, как показало это исследование, 2/3 ученых приходилось на академический сектор, включающий преимущественно РАН, а также другие пять государственных академий [4]. Если же брать по научным областям и конкретным наукам, то число работающих за рубежом академических ученых (2727 чел.) распределилось следующим образом: естественные науки – 2202 (81%),

технические – 56 (2), медицинские – 128 (4,7), социальные – 153 (5,6), гуманитарные науки – 188 (6,7%).

Утечка умов. Как показали социологические исследования в 1990-х годах, многократная маятниковая мобильность российских ученых нередко трансформировалась в утечку умов, т.е. способствовала безвозвратному отъезду ученых за рубеж на постоянное жительство, включая получение гражданства в стране нового проживания. Существует много причин выезда за рубеж российских ученых в постсоветский период, среди которых можно выделить две основные: более высокая зарплата и оснащенность зарубежных лабораторий высококлассной научной аппаратурой. Ярким примером утечки умов из СССР и России можно считать отъезд за рубеж на постоянное жительство А.Гейма и К.Новоселова, ставших в 2010 г. лауреатами Нобелевской премии по физике.

Литература

1. Дежина И.Г. Государственное регулирование науки в России. М.: 2008. С. 151–152.

2. Наука в Российской Федерации. М.: 2005. С. 103.

3. Индикаторы науки: 2010. М.: 2010. С. 34.

4. *Некипелова Е.Ф.* Эмиграция и профессиональная деятельность российских ученых за рубежом. М.: 1998. С. 82.

Апологеты борьбы с «идеализмом» в физике в 1930-х годах

В.П.Борисов

Апологетика, *греч.* – отрасль богословия,
имеющая предметом защиту божественного
происхождения Священного Писания
и истинности христианского учения.
Ф.А.Брокгауз и И.А.Ефрон

Любопытным аспектом истории борьбы с «идеализмом» в 1930-х годах является социально-психологический портрет ученого, активно критиковавшего своих коллег, допустивших отклонения от идеологически выверенного курса развития советской науки.

Идейным вдохновителем данной борьбы, как и многих других кампаний по разоблачению «врагов» и «заблудившихся» в непростой обстановке социалистического и партийного строительства, был генсек ЦК ВКП(б) И.В.Сталин. К концу 1929 г. Сталин окончательно разгромил оппозиционные течения в партии и принялся за утверждение своей монополии во всех сферах духовной жизни. Одной из первых жертв «сталинизации» науки стала философия, и здесь рьяным проводником курса на искоренение «неверных» в данной области знаний стал Митин Марк Борисович.

Молодой, не стесняющийся в средствах достижения целей, Митин нашел себе сторонников из числа выпускников Института красной профессуры (П.Ф.Юдин, В.Н.Ральцевич, Ф.В.Константинов и др.), с помощью которых в короткие сроки утвердил на фронте философии монополию возглавляемой им группы. С прежним лидером

© В.П.Борисов

А.М.Дебориным и его сторонниками Митин разделался, обвинив их в «меньшевиствующем идеализме» и отходе «от решения задач социалистического строительства». Вслед за тем Митин нашел более радикальный метод борьбы с противниками: члены оппозиционной ему «шабалкинской группы» были репрессированы после писем Митина и Юдина в партийные органы и НКВД [1].

С начала 1930-х годов возглавляемый Митиным журнал «Под знаменем марксизма» стал главной ареной и рупором борьбы за идеологическую чистоту и других областей науки. В редколлегию этого журнала вошли деятели науки А.К.Тимирязев, А.А.Максимов и Н.П.Кастерин, активно включившиеся в борьбу с «идеализмом» в физике.

Тимирязев Аркадий Климентьевич – сын известного ученого-биолога К.А.Тимирязева, с первых дней принявшего октябрьскую революцию 1917 года. Тимирязев–сын стал по специальности физиком, а по зову души – борцом с отклонениями от идеологически правильной линии развития отечественного естествознания. В 1925 г. Аркадий Климентьевич выпустил книгу «Естествознание и диалектический материализм».

Его взгляды отличались крайней реакционностью: до конца жизни он не признавал ни теорию относительности, ни квантовую механику. В 1940-е годы партия направила А.К.Тимирязева на важный идеологический участок – переписывать историю физики в духе борьбы с космополитизмом. Он заведовал кафедрой истории физики МГУ им. М.В.Ломоносова, являлся редактором «Очерков по истории физики в России», вышедших в 1949 г.

Максимов Александр Александрович окончил в 1916 г. физико-математический факультет Казанского университета. В 1922 г. область его научных интересов переместилась с физики на марксистско-ленинскую философию. Скорее всего, на это решение повлияли карьерные соображения: в августе 1922 г. по приказу Ленина из России были высланы наиболее известные философы – Н.А.Бердяев, П.А.Сорокин, С.Л.Франк, Н.О.Лосский, С.Н.Булгаков и др. Расчет на освобождение вакансий оправдался, к 1929 году Максимов – профессор Института красной профессуры, МГУ и Коммунистической академии, а также рьяный борец за идеологическую чистоту рядов советской науки.

Кастерин Николай Петрович. После завершения курса обучения на физико-математическом факультете Московского университета (1887–1892) был оставлен для подготовки к профессорской деятельности. В 1919 г. Кастерин опубликовал статью «О несостоятельности теории относительности Эйнштейна», определив, таким образом, свое отношение к релятивистской физике.

В 1930-х гг. Кастерин занимался теоретическими исследованиями в области аэродинамики и электродинамики. Результаты его работы, изложенные в труде «Обобщение основных уравнений аэродинамики и электродинамики», в 1937 г. подверглись критике со стороны ряда ученых (Д.И.Блохинцев, М.А.Леонтович, Ю.Б.Румер, И.Е.Тамм, В.А.Фок и Я.И.Френкель) как ошибочные и «не содержащие никакого здорового ядра». После этого заключения пути проф. Кастерина и физиков-релятивистов окончательно разошлись.

Миткевич Владимир Федорович, родился в 1872 г. в семье священника. В 1895 г. закончил физико-математический факультет Петербургского университета. Работал лаборантом по электротехнике в Петербургском электротехническом институте (1895–1901) и ассистентом кафедры физики и электротехники в Петербургском горном институте (1896–1905). В 1904 г. В.Ф.Миткевич становится преподавателем Петербург-

ского политехнического института, с этим институтом в течение последующих 35 лет была связана его научная и педагогическая деятельность. В.Ф.Миткевич организовал первую в России лабораторию теоретических основ электротехники, по ее образцу создавались аналогичные лаборатории в других высших электротехнических школах.С 1918 г. активно участвовал в разработке и реализации государственного плана электрификации России (ГОЭЛРО).

В 1929 г. Миткевич был избран действительным членом АН СССР по специальности «энергетика» в Отделении физико-математических наук. После избрания в действительные члены Академии наук СССР В.Ф.Миткевич стал уделять значительное внимание методологическим вопросам развития науки. Судя по его выступлениям и публикациям, Миткевич, являясь убежденным сторонником классической теории электромагнитных явлений, не принял новую физику с ее квантово-релятивистским подходом к электродинамике. В течение десятилетия он являлся одним из главных инициаторов разоблачения «идеализма» в физике и защиты диалектического материализма.

Роль основного идеолога в борьбе с чуждыми влияниями на отечественную физику взял на себя А.К.Тимирязев. В 1933 году в журнале «Под знаменем марксизма» была опубликована его статья «Волна идеализма в современной физике на Западе и у нас». Ревностный защитник материалистических устоев советской науки обращал внимание читателей на то, что за рубежом «…волна идеализма приняла весьма внушительные размеры, в отдельных областях физики она проявляется в различных формах и часто бывает искусно замаскирована». Особую тревогу А.К.Тимирязева вызывало то, что «…пропаганда идеализма весьма сильно чувствуется не только в странах, где у власти стоит буржуазия, но и... у нас, в стране строящегося социализма!». По убеждению физика, ставшего бойцом идеологического фронта, общий план идеалистической реакции в современном естествознании, и в первую очередь в физике, ставит цель «…гасить тот энтузиазм и пафос, без которого немыслимо строительство социализма» [2].

Для того чтобы не поддаться упадочным течениям буржуазной философской мысли, А.К.Тимирязев считал необходимым с корнем вырвать то неверие в дальнейшее развитие техники, которым пропитаны научно-философские статьи, истолковывающие новейшие успехи науки.

Наибольшую остроту борьба с «идеализмом» в физике приобрела в 1937 году. В самом начале этого года Миткевич обратился в Президиум АН СССР с предложением организовать дискуссионное собрание по философским вопросам физики. Понимая, к каким непредсказуемым последствиям может привести такая дискуссия, президиум всячески уходит от организации подобных обсуждений. В том же году А.А.Максимов опубликовал в журнале «Под знаменем марксизма» статью, в которой он обвинил С.И.Вавилова, Г.А.Гамова, Л.Д.Ландау, Л.И.Мандельштама, И.Е.Тамма, Я.И.Френкеля, В.А.Фока и Я.Н.Шпильрейна в физическом идеализме. Чтобы спасти ученых от репрессий, академик А.Ф.Иоффе в № 11–12 того же журнала написал ответную статью «О положении на философском фронте советской физики». В ней он прекрасно использовал физическое невежество воззрений Кастерина, Миткевича и других «материалистов», чтобы показать, что обвиняемые ими физики в своих работах как раз придерживаются принципов марксистско-ленинской диалектики. Статья Иоффе на какое-то время отвела угрозу идеологической расправы над «неверными» учеными.

Однако в очередном пространном опусе Максимова «О физическом идеализме и защите его акад. А.Ф.Иоффе» нападкам подвергался уже сам «папаша» Иоффе. О том, насколько далекими от физики были обвинения, высказанные в этой статье, можно

судить по такой фразе: «...академик А.Ф.Иоффе не хочет знать и не понимает того, что тов. Сталин является продолжателем дела Ленина и в области философии».

Еще одним объектом нападок Максимова оказался журнал «Успехи физических наук». Объявив журнал «рупором определенных враждебных заграничных идеологических течений», несостоявшийся ученый – борец с идеализмом в физике не скрывал удовлетворения от того, что «подвизавшиеся в журнале Б.Гессен и Я.Шпильрейн разоблачены в настоящее время как враги народа».

И все же в годы «большого террора» 1937–1938 гг. основные кадры советских физиков уцелели. Как показали события последующих лет, это было большим благом для страны.

Литература

1. *Корсаков С.Н.* Митин Марк Борисович // Ученые Академии наук (1920-е – 1950-е гг.). М., 2010. С. 271–280.

2. *Тимирязев А.К.* Война в науке: волна идеализма в современной физике на Западе и у нас // Под знаменем марксизма. 1937. № 5. С. 94–123.

3. *Иоффе А.Ф.* О положении на философском фронте советской физики // Под знаменем марксизма. 1937. № 11–12. С. 131–143.

Первые шаги на пути к мирному атому (1946 г.)

В.П.Визгин

Первые подходы и организационные решения по проблеме использования атомной энергии в мирных целях в СССР относятся к 1946 г. и совпадают с началом холодной войны. Это наводит на мысль о политико-пропагандистском приоритете мирного атома. Очевидное превосходство США в отношении военного атома, которое должно было еще продлиться в течение ряда лет, вынуждало СССР, Сталина требовать запрета атомного оружия и перехода на рельсы мирного атома.

Кстати говоря, пропагандистское значение мирного атома имело и внутриполитический аспект, связанный с необходимостью улучшения образа атомной энергии, который после Хиросимы, Нагасаки и Бикини выглядел весьма мрачно, если не апокалиптично. Мирный атом приоткрывал невероятные возможности ядерной научно-технической революции, работал на культ атома, способствуя необходимому притоку молодежи в ядерную отрасль [1].

Но раннее обращение к мирному атому имело не только пропагандистское значение. Беспрецедентная наукоемкость атомного проекта требовала мобилизации научных сил, привлечения к нему тех направлений и ученых, которые пока еще находились за его рамками. Это расширение фронта изучения и использования атомной энергии работало и на реальный мирный атом. Правда, масштабные достижения мирного атома, особенно в областях ядерной энергетики, ядерного флота, а также в сфере фундаментальных исследований относятся, в основном, к середине 1950-х гг. Последнее было особенно важным делом: и И.В.Курчатов, и С.И.Вавилов всегда думали об использовании ресурсов атомного проекта для развития фундаментальной науки. Их также волновала иногда доходившая до абсурда секретность. Мирный атом создавал предпосылки

© В.П.Визгин

для рассекречивания некоторых направлений изучения и применения атомной энергии, связанных, например, с физикой космических лучей, созданием ускорителей заряженных частиц, несколько позже – проблемой управляемого термоядерного синтеза.

В проблеме мирного атома, таким образом, фокусируется ряд важных направлений развития и атомного проекта, и науки в целом, и ядерной политики и науки в целом; добавим, наконец, что существенно укреплялся и ядерно-академический союз [2]. Поэтому раннее обращение к мирному атому было вполне своевременным и оправданным.

Уже осенью 1945 г. Спецкомитет и Техсовет ПГУ поставили вопрос о мирном атоме. 26 октября Спецкомитет постановил «поручить Техсовету обсудить предложение Капицы П.Л. об использовании внутриатомной энергии в мирных целях, разработать план мероприятий в этой области и доложить его Спецкомитету» [3, с. 12]. В ноябре Техсовет обсудил эти предложения и решил продолжить эту работу, обязав к концу года закончить ее. Однако в декабре конфликт между Л.П.Берией и П.Л.Капицей привел к отстранению последнего от проекта (19 декабря), и эта работа осталась не завершенной. О том, как П.Л.Капица видел проблему мирного атома, в какой-то степени можно судить по его письму В.М.Молотову с тезисами его статьи о проблемах использования атомной энергии, датированной 18 декабря 1945 г. Вот некоторые из этих тезисов, ставшие важной предпосылкой для развития проблемы мирного атома в 1946 г.: «2 – Главное значение технического использования атомных процессов это то, что в руки человечества дан новый могущественный источник энергии... 9 – Главное значение в применении атомной энергии лежит в мирных культурных целях, где ей предстоит революционизировать энергетику и ряд других ведущих областей техники...» [там же, с. 13–16].

Три последних тезиса были направлены против секретности ядерных исследований, которая, по мнению Капицы, является серьезным тормозом для развития науки.

Основные положения отечественной программы мирного атома были развиты в материалах, подготовленных для Сталина и Берии И.В.Курчатовым (12 февраля) и С.И.Вавиловым (22 апреля). Оба встретились со Сталиным 25 января, и эти встречи послужили важным импульсом для разработки этой программы. И.В.Курчатов в своем докладе, рассматривая «вопрос о дальнейшем привлечении ученых к работе над атомной энергией», подчеркнул, что в недалеком будущем она найдет применение в технике, химии, биологии, медицине и что «своевременно уже сейчас начать работу» в этих направлениях. «Необходимо в связи с этим, – продолжал он, – поручить Академии наук СССР в качестве задачи первостепенного значения организовать работу над применением атомной энергии и радиоактивных веществ в технике, химии, биологии и медицине, привлечь к этой работе ученых и институты, еще не занимающиеся атомной энергией... В Академии наук эту работу могла бы возглавить следующая группа ученых-академиков: Вавилов, Семенов, Несмеянов, Введенский, Орбели... Предлагаемая организация работ помогла бы привлечь (к проблеме использования атомной энергии. – *В.В.*) еще более широкие круги ученых. Вместе с тем основные работы (т.е. работы по созданию атомного оружия. – *В.В.*) остались бы в рамках строгой секретности и сохранили свою целеустремленность» [4, с. 434].

Таким образом, предполагалось развернуть масштабные работы по мирному атому, возложив руководство ими на Академию наук. К тематике мирного атома Курчатов считал возможным отнести и фундаментальные исследования в области ускорителей и физики космических лучей. Именно эти исследования, как, впрочем, и большинство других тем мирного атома, он надеялся включить в несекретную сферу. В эти же пер-

вые месяцы 1946 г. А.И.Алиханов (вместе с братом А.И.Алиханьяном) и С.И.Вавилов писали Сталину, проявившему повышенный интерес к космическим лучам, о научной важности этого направления и о желательности (и даже необходимости) разрабатывать его в несекретном порядке [4, с. 409–415; с. 450–452]. Правительство поддержало эти работы, отложив вопрос об их секретности примерно на два года [там же, с. 136–138]. Кстати говоря, соответствующее Постановление, подписанное Сталиным, было принято 4 марта, а на следующий день, 5 марта, У.Черчилль произнес в Фултоне (США) знаменитую речь, которая была воспринята в СССР как начало холодной войны.

Важным дополнением к предложениям И.В.Курчатова по мирному атому стала подготовленная С.И.Вавиловым «Записка об организации исследований в разных областях науки и техники в связи с проблемой исследования энергии атомного ядра», датированная 22 апреля и адресованная Л.П.Берии [4, с. 491–495]. Основной мотив «Записки» С.И.Вавилова – это организация такого взаимодействия атомного проекта и академической науки, которое должно было стать полезным для обеих областей. С одной стороны, чуть ли не все естественные науки, а также медицина, сельскохозяйственные науки и техника могли и должны были получить новые импульсы для своего развития от работ по атомному проекту, т.е. должна была получить развитие своего рода «ядерно-энергетическая физикализация» науки и техники. С другой стороны, включение других наук в ядерно-энергетическую сферу, т.е. интенсивная общенаучная и общетехническая подпитка атомного проекта, должно было послужить на благо самого проекта, его главной, ядерно-оружейной, задачи.

Так, С.И.Вавилов считал необходимым безотлагательно привлечь к атомному проекту математиков (прежде всего, МИАН). И здесь он оказался совершенно прав. Своевременное подключение математиков к атомному проекту привело к тому, что за полгода до испытания первой атомной бомбы были надежно рассчитаны энерговыделение и коэффициент полезного действия ядерного взрыва. И, конечно, задачи атомного проекта сильно стимулировали работу по ЭВМ, которые начали интенсивно использоваться в нем с 1954 г. В результате отечественная вычислительная математика получила важный дополнительный импульс для своего развития. Аналогичным образом обстояло дело и с другими научными и техническими направлениями, подключение которых к проблематике атомного проекта в той или иной степени могло оказаться полезным и для проекта, и для самых этих направлений. Дополнительно предлагалось привлечь к такой работе около полутора десятков академических институтов и несколько отраслевых НИИ (ИОХ, ЭНИН, институты биологического профиля, ЦАГИ, ГОИ, ВЭИ и др.).

После несколько затянувшихся обсуждений проблем секретности и координации работ 16 декабря появилось, наконец, Постановление СМ СССР «О развитии научно-исследовательских работ по изучению атомного ядра и использованию ядерной энергии в технике, медицине и биологии», подписанное Сталиным [5, с. 93–97]. В нем говорилось о принятии представленного С.И.Вавиловым тематического плана работ, подлежащих выполнению научными учреждениями АН СССР и (в меньшей степени) министерств. Перечни тем были даны в 2-х приложениях: в первом – список тем, выполняемых в секретном порядке (17); во втором – список тем, выполняемых в несекретном порядке (13). Интересно, что примерно две трети секретных тем относились к биологии и медицине, а в несекретном списке две трети тем относились к физике и технике.

Важнейшим пунктом Постановления было образование Ученого совета при Президенте АН СССР, на который возлагалось руководство работой (как в несекретном, так и в секретном секторах). Был предложен и состав Совета: акад. С.И.Вавилов (пред-

седатель), физик акад. Д.В.Скобельцын, физхимик акад. А.Н.Фрумкин, химик акад. А.Н.Несмеянов, физиолог акад. Л.А.Орбели, биолог (специалист в области физиологии растений) Н.А.Максимов, физик член-корр. АН СССР И.К.Кикоин (член НТС ПГУ) и биофизик профессор Г.М.Франк. Это Постановление обеспечило организационное оформление программы мирного атома Курчатова–Вавилова, которая начала действовать более чем за два с половиной года до испытания первой отечественной атомной бомбы.

Литература

1. *Визгин В.П.* Феномен «культа атома» в СССР (1950–1960-е гг.) // История советского атомного проекта: документы, воспоминания, исследования / Отв. ред. *В.П.Визгин*. СПб., 2002. Вып. 2. С. 413–488.

2. *Визгин В.П.* Ядерно-академичесий союз: роль Академии наук в Советском атомном проекте (по материалам АРАН и других архивов) // Атомная эра: вклад Академии наук / Под ред. *В.Ю.Афиани*, сост. *Н.М.Осипова*. М., 2009.

3. К истории мирного использования атомной энергии в СССР. 1944–1951 (документы и материалы) / Отв. ред. *В.И.Сидоренко*. Сост. *Л.И.Кудинова*, *А.В.Щегельский*. Обнинск, 1994.

4. Атомный проект СССР: документы и материалы. В 3-х т. / Под ред. *Л.Д.Рябева*. Отв. сост. *Г.А.Гончаров*. Т. II. Кн. 2. М.; Саров, 2000.

5. Атомный проект СССР: документы и материалы. В 3-х т. / Под ред. *Л.Д.Рябева*. Отв. сост. *Г.А.Гончаров*. Т II. Кн. 3. М.; Саров, 2002.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (проект №08-03-00304а).

Об эвакуации учреждений Академии наук СССР во время войны

Х.Ичикава

Академия наук сыграла огромную роль в становлении профессии ученых и формировании их идентичности как социального слоя в странах Европы, таких как Франция и Великобритания. Несмотря на это, в конечном счете, она потеряла свое реальное содержание и превратилась в почетную организацию заслуженных ученых. В Советском Союзе, отчасти, и в императорской России, тем не менее, Академия наук постоянно господствовала в научном мире как самостоятельная, могучая и действенная организация, осуществлявшая общий контроль над научно-исследовательской деятельностью на всей территории страны.

После вторжения немецко-фашистской армии на территорию Советского Союза, учреждения Академии наук СССР в беспрецедентных масштабах были эвакуированы в Казань и другие города.

В советской историографии деятельность советских ученых во время войны освещалась в плане восхвалений их подвигов в борьбе с гитлеровскими захватчиками [1]. После распада Советского Союза на базе новых рассекреченных документов стали проясняться многие неизвестные аспекты исторической ситуации. Несмотря на это, в це-

© Х.Ичикава

лом в трудах по истории науки продолжает сохраняться общая тенденция восхваления подвигов ученых в период войны [2].

Среди исследователей, работавших над темой истории советской науки, Н.Кременцов [3] выделяется тем, что на основании рассекреченных документов подчеркивает два важных изменения в советском обществе, которые принесла война: потеря «самоуверенности» партийных и государственных бюрократов и обратно пропорциональное повышение авторитета специалистов в разных областях. Он также указывает на появление «прорехи» в идеологическом единстве партии, связанной с принятием многих новых членов в ходе кампании по вступлению в партию в период войны. Ученые укрепили свою автономию и вступили в «симбиотические» отношения с властью, когда несколько ученых были назначены на посты в руководстве наркоматов или стали офицерами высокого ранга. Н.Кременцов приводит ряд примеров, подтверждающих факт повышения престижа ученых Академии наук во время войны.

Здесь необходимо отметить, что вне рамок Академии наук тогда также работало много ученых. Кроме того, Академия наук на время начала военных действий с германской армией уже имела в своем составе 47 институтов и много других учреждений. Надо также отметить, что влияние войны на различные учреждения Академии наук не было одинаковым [4].

В своей работе мною была предпринята попытка сравнительного анализа положения ученых академических учреждений и внеакадемических ученых, на примере эвакуации Физического института им. П.Н.Лебедева Академии наук (ФИАН) и Физического факультета Московского государственного университета. Мне также удалось исследовать процесс эвакуации и деятельность ученых 25 из 30 академических институтов естественнонаучного и технического профиля, существовавших в то время.

ФИАН и Физфак МГУ в эвакуации

Сотрудники ФИАНа переехали в Казань летом 1941 г. с большим количеством оборудования. Сотрудники ФИАНа страдали из-за недостатка помещений и нехватки питания. Тем не менее, они в Казани энергично занимались работами военного назначения [5].

В противоположность этому на физическом факультете МГУ большая часть профессоров и преподавателей была перевезена сначала в Ашхабад, потом в Свердловск. В Ашхабаде профессора и преподаватели физического факультета начали читать лекции в комнатах здания Педагогического института еще до окончания строительных работ. В Свердловске физический факультет был размещен в здании Уральского политехнического института. Однако во время войны этот институт фактически превратился в завод артиллерийских орудий и боеприпасов, а залы и кабинеты были переполнены станками и машинами. Только по вечерам, очень часто в коридорах, читались лекции. В такой ситуации профессорам и преподавателям пришлось отказаться от мысли проводить свои исследования [6].

После реэвакуации в Москву сотрудники Физического факультета испытывали значительные затруднения из-за недостатка помещений. МГУ в целом увеличился в своих размерах во время войны. Поэтому Физический факультет принял 341 новых студентов в 1945 г., тогда как в 1941 г. было только 150 студентов. Так, на Физическом факультете учебный процесс проводился в три смены – с девяти часов утра до одиннадцати часов ночи.

В таком тяжелом положении у сотрудников Физического факультета стала резко развиваться ревность и даже неприязнь к академическим физикам, которые играли активную роль в работах оборонного характера. В какой-то период 1944 г. несколько

профессоров прислало секретарю Центрального комитета Партии А.С.Щербакову письмо [7] с обвинениями нескольких академических физиков в монополизации научных позиций. Так открыто проявилось противостояние между двумя категориями физиков: академическими и университетскими.

В 1920-х гг. Советская власть – отметил Лорен Грэм [8] – придавала большее значение внеуниверситетским научно-исследовательским институтам, чем университетам. Тем не менее, университетские ученые скоро начали приобретать научно-исследовательскую базу в связи с созданием своих научно-исследовательских институтов при учебных заведениях. Например, Научно-исследовательского института физики (НИИФ) [9], который был учрежден в 1922 г. для обеспечения экспериментальной базой профессоров, преподавателей и аспирантов физического факультета МГУ. Так, постепенно университеты приблизились к самостоятельным научно-исследовательским институтам по своему исследовательскому потенциалу. Начало войны, однако, затормозило движение в этом направлении и эвакуация научно-исследовательских учреждений и университетов в другие города, а также другие причины, такие как бытовые и рабочие условия, опять законсервировали разницу между академическими и университетскими учеными.

Ситуационные различия в институтах

Мною была предпринята попытка сгруппировать 25 академических институтов, обследованных в течение трех лет благодаря гранту Японского общества поощрения науки. С одним исключением их можно разделить на четыре группы: (1) десять институтов, эвакуированных из Москвы в Казань; (2) три института, эвакуированных из Москвы в Свердловск (кроме этих институтов, туда были эвакуированы 9 советов, комиссий и других учреждений); (3) семь институтов, эвакуированных из Ленинграда в Казань и Сталинабад, и (4) четыре института, эвакуированных из Москвы в среднеазиатские города.

Несмотря на некоторые исключения, в Казани или Свердловске научные сотрудники институтов первой и второй групп занимались работами военного или народнохозяйственного значения и достигли заметных успехов в различных областях науки [10].

Эвакуация из Ленинграда представляла исключительно печальное зрелище. Благодаря особому распоряжению правительства Ленинградский физико-технический институт и Институт химической физики еще в начальный период войны были эвакуированы из блокадного Ленинграда. Однако прочие ленинградские институты понесли огромные жертвы и потеряли многих своих сотрудников. Они направлялись в различные места и часто теряли взаимосвязь между собой. Возможно, они не смогли сделать ничего особенно важного, за несколькими исключениями [11].

Во Фрунзе институты четвертой группы по частям были размещены в разных лабораторных помещениях. Хотя эти институты занимались в эвакуации несколькими важными практическими задачами, у них главным направлением деятельности стало консультирование местных сельскохозяйственных или промышленных предприятий, не имевшее прямого отношения к нуждам обороны и имевшее меньшее значение в сравнении с задачами институтов первой и второй групп [12].

Заключение

Эвакуация, объективно, углубила «трещину» между академическими и внеакадемическими учеными и в результате этого опять восстановила разделение функций между Академией наук и университетами. Наряду с этим следует еще один предположительный вывод, который касается разницы в положении академических институтов во

время эвакуации и который, возможно, ведет нас к выяснению нескольких загадок в послевоенной истории советской науки.

Литература и источники

1. *Левшин Б.В.* Советская наука в годы Великой Отечественной войны. М., 1983.

2. *Гракина Э.И.* Ученые России в годы Великой отечественной войны. 1941–1945. М., 2000.

3. *Krementsov N.* Stalinist Science. Princeton University Press, 1997. P. 193–226.

4. ЦМАМ. Ф. 1609. Оп. 2. Д. 135. Л. 1–1а; ЦАОПИМ. Ф. 478. Оп. 1. Д. 75. Л. 1–1а; ЦМАМ. Ф. 1609. Оп. 2. Д. 135. Л. 1–1а и др.

5. Архив РАН. Ф. 532. Оп. 1. Д. 64. Л. 3–7; Ф. 532. Оп. 1. Д. 67. Л. 8 и др.

6. ЦМАМ. Ф. 1609. Оп. 2. Д. 175. Л. 8; Ф. 1609. Оп. 2. Д. 183. Л. 1; Ф. 1609. Оп. 2. Д. 219. Л. 4.

7. РГАСПИ. Ф. 17. Оп. 125. Д. 275. Л. 1–78.

8. *Graham L.R.* Science in Russia and Soviet Union: A Short History, Cambridge, 1993. P. 173–196.

9. *Андреев А.В.* Физики не шутят: Страницы социальной истории Научно-исследовательского института физики при МГУ 1922–1954. М., 2000.

10. Архив РАН. Ф. 383. Оп. 1. Д. 106. Л. 1–6; Ф. 431. Оп. 3. Д. 41. Л. 1; Ф. 429. Оп. 1. Д. 123. Л. 1–2; Ф. 438. Оп. 1. Д. 81. Л. 47; Ф. 447. Оп. 1. Д. 41. Л. 1–1а; Ф. 209. Оп. 1. Д. 21. Л. 18–25; Ф. 414. Оп. 1. Д. 44. Л. 2; Ф. 393. Оп. 1. Д. 42. Л. 1–3, 20, 31; Ф. 1926. Оп. 1. Д. 37. Л. 12–16; Ф. 481. Оп. 1. Д. 214. Л. 36–40 и др.

11. Физико-технический институт в годы Великой Отечественной войны / Сост. *Б.Б.Дьяков*. СПб., 2006. С. 183–184; ПФА РАН. Ф. 153. Оп. 1. № 1. Л. 2. и др.

12. Архив РАН. Ф. 200. Оп. 1. Д. 59. Л. 2–5; Ф. 200. Оп. 1. Д. 66. Л. 11; Ф. 199. Оп. 1. Д. 125. Л. 28; Ф. 201. Оп. 1. Д. 138. Л. 9; Ф. 199. Оп. 1. Д. 117. Л. 33–34; Ф. 388. Оп. 1. Д. 172. Л. 12.

История физико-математических наук

Секция истории физики, механики и астрономии

П-теорема и линейная алгебра

П.Н.Антонюк

Примерно сто лет назад была сформулирована так называемая П-теорема, относящаяся к числу важнейших утверждений физики. До сих пор остается открытым вопрос о том, кто и когда впервые пришел к этой теореме. Греческая буква пи в названии теоремы обозначает математический знак произведения, введенный К.Гауссом в 1812 г. Теорема о произведениях. Так можно называть эту теорему.

Необходимым условием появления П-теоремы было формирование и развитие таких важных понятий, как физические величины, их единицы и их размерности, а также формулировка принципа подобия. Здесь и дальше речь идет о физическом подобии, для которого геометрическое подобие – частный случай. О подобии физических явлений, по-видимому, впервые стали рассуждать Г.Галилей («Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки, относящиеся к механике и местному движению», 1638 г.) и И.Ньютон («Математические начала натуральной философии», II книга, 7-й отдел, 1687 г.). Одним из значительных событий в истории физики можно считать введение во Франции 10 декабря 1799 г. Метрической системы мер и весов, включающей три основные единицы физических величин (метр, килограмм, секунда). На основе Метрической системы в 1960 г. была создана Международная система единиц (СИ). В настоящее время, с учетом последующих изменений и дополнений, система СИ включает семь основных единиц (метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, кандела, моль) и две дополнительные единицы (радиан и стерадиан).

Вот краткая формулировка П-теоремы. Пусть некоторое физическое явление характеризуется конечным набором физических величин, тогда можно перейти к описанию данного явления при помощи меньшего числа новых безразмерных физических величин. Величина, на которую уменьшается число старых величин при переходе к новым, называется рангом. Пусть известны размерности старых величин, тогда можно найти ранг, а также все новые величины, которые выражаются через старые в виде степенных одночленов, т.е. в виде произведений степеней старых величин с рациональными показателями. Новые величины часто называют *безразмерными комплексами* или *безразмерными комбинациями*.

Рассмотрим преобразование одной системы независимых основных единиц в другую систему независимых основных единиц. При этом число основных единиц не меняется. Множество всех таких преобразований образует группу, которую дальше будем называть *группой подобия*.

Принцип подобия – это принцип физического равноправия всех систем основных единиц, связанных попарно преобразованиями группы подобия (система СИ не лучше и не хуже, чем любая другая система единиц). П-теорема является прямым следствием принципа подобия: математическое описание физических явлений не зависит от выбора системы основных единиц, другими словами, инвариантно относительно группы подобия.

Пусть два физических явления характеризуются одним и тем же набором физических величин, но значения величин различны для каждого явления. Если при этом сов-

© П.Н.Антонюк

падают значения безразмерных комплексов, то будем говорить о *физическом подобии* (или просто *подобии*) этих явлений. Подобие является отношением эквивалентности, так как оно рефлексивно, симметрично и транзитивно. Следовательно, все физические явления, характеризуемые одним и тем же набором физических величин, разбиваются на классы эквивалентности или, другими словами, на классы подобия. Физические явления из одного класса попарно подобны.

Группа Галилея–Ньютона (преобразования пространственно-временных координат: параллельные переносы, вращения, равномерные поступательные движения) и группа подобия (преобразования систем единиц физических величин) были сформулированы в начале XX века. У истоков этих понятий находились Галилей и Ньютон, но только математическая теория групп, созданная Э.Галуа в начале XIX века, помогла окончательно все сформулировать. Принцип подобия, связанный с группой подобия, и принцип относительности Галилея (принцип физического равноправия всех инерциальных систем отсчета), связанный с группой Галилея–Ньютона, являются принципами инвариантности законов природы. П-теорема – теорема об инвариантах. Инварианты группы подобия – это безразмерные комплексы.

Интересно вспомнить следующее высказывание Дж.К.Максвелла (статья «О математической классификации физических величин», 1871 г.): «Первый этап развития физической науки состоит в отыскании системы величин, относительно которых можно предположить, что от них зависят явления, рассматриваемые данной наукой. Второй ступенью является отыскание математической формы соотношений между этими величинами. После этого можно рассматривать эту науку как науку математическую». Математическая наука, связанная с П-теоремой, – это *линейная алгебра*. Важнейшим понятием линейной алгебры является *линейное* (или *векторное*) *пространство*, определяемое как множество, элементы которого можно складывать и умножать на числа (точнее, на элементы некоторого поля). Операции сложения и умножения на числа подчиняются восьми аксиомам. Если линейное пространство определить как множество, элементы которого можно умножать и возводить в степень с числовыми показателями (точнее, с показателями из некоторого поля), то изменится только форма записи этого пространства и, в таком случае, будем говорить о *мультипликативном* линейном пространстве. В обычном случае, когда элементы можно складывать и умножать на числа, будем говорить об *аддитивном* линейном пространстве. Нулевому элементу в аддитивном пространстве соответствует единичный элемент (единица) в мультипликативном пространстве.

Приведем ряд утверждений, сделанных на языке линейной алгебры.

• Множество основных и производных единиц данной системы единиц имеет структуру мультипликативного линейного пространства над полем рациональных чисел. Основные единицы образуют базис этого пространства, а их число равно размерности этого пространства. Безразмерные физические величины все же имеют размерность, равную единице этого пространства.

• Множество всех возможных безразмерных комплексов данного физического явления также имеет структуру мультипликативного линейного пространства над полем рациональных чисел. Любой базис этого пространства – это набор новых безразмерных физических величин, к которым приводит П-теорема. Очевидно, что размерность этого пространства равна числу новых величин.

• Разность числа старых величин и числа новых величин равна рангу матрицы, составленной из рациональных показателей степеней, получаемых при записи размерностей старых физических величин в данной системе единиц.

В настоящее время существует значительное количество работ, посвященных П-теореме, но трудно найти еще какую-либо тему, в которой было бы так много туманных, запутанных, а иногда просто неверных утверждений. На многие сложные вопросы, связанные с П-теоремой, позволяет ответить линейная алгебра. Особое же значение имеют работы, в которых принцип подобия, группа подобия, инварианты подобия и П-теорема рассматриваются со строгих математических позиций. Назовем авторов этих работ. Жозеф Луи Франсуа Бертран (1822–1900) – французский математик, учился в Политехнической школе с 11 лет до 17 лет, непременный секретарь Математического отделения Парижской академии наук (1874–1900). Перси Уильямс Бриджмен (1882–1961) – американский физик, лауреат Нобелевской премии по физике (1946) за открытия в физике высоких давлений (легко получал в небольших объемах давление около 100 тысяч атмосфер); известно его заявление, сделанное ректору университета: «Меня не интересует ваш колледж, я хочу заниматься исследованиями». Николай Григорьевич Чеботарев (1894–1947) – советский математик-алгебраист, подготовил к изданию на русском языке сочинения Э.Галуа (1936). Хасслер Уитни (род. 1907) – американский математик, один из создателей математической теории катастроф, исследовал математику физических величин (1968). Гаррет Биркгоф (род. 1911) – американский математик, основные работы относятся к теории множеств, математической логике, алгебре и гидродинамике. С.Дробот – польский математик, основные работы относятся к анализу размерностей (1953, 1954).

Литература

1. *Бриджмэн П.В.* Анализ размерностей / Перевод со второго английского издания под редакцией *С.И.Вавилова*. М.; Л., 1934.

2. *Чеботарев Н.Г.* Доказательство пи-теоремы, 1944 г. // *Н.Г.Чеботарев*. Собр. соч. М.; Л., 1949. Т. II. С. 414–416.

3. *Биркгоф Г.* Гидродинамика. Методы. Факты. Подобие / Перевод со второго английского издания *И.Б.Погребысского*. М., 1963.

4. *Седов Л.И.* Методы подобия и размерности в механике. М., 1977.

Очерк жизни и деятельности Б.М.Вула

В.М.Березанская

Бенцион Моисеевич Вул родился 22 мая 1903 г. в г. Белая Церковь Киевской губернии в семье кузнеца. В 1913–1915 гг. Б.М.Вул учился в хедере. После окончания хедера Б.М. поступил в Высшее начальное училище (1916–1917), после двух лет учебы в котором поступил в гимназию. В мае 1920 года Вул 17-летним мальчиком из шестого класса гимназии ушел добровольцем в Первую Конную Армию, где был сначала красноармейцем инженерного склада, затем секретарем военкома, политработником. Зимой 1920-го года в Полтавской губернии Б.М.Вул принимал участие в ликвидации банд. В армии вступил в комсомол, а в июле 1920 года был принят в кандидаты ВКП(б).

В 1921 году Киевским Белоцерковским губкомом комсомола был направлен в Киевский политехнический институт, где был принят на электротехнический факультет. Учебу в институте Б.М.Вул совмещал сначала с комсомольской работой, а затем с ра-

© В.М.Березанская

ботой председателем студенческого комитета. В 1925 г. он был выдвинут на работу в Шулявский райком ВКП(б) заместителем заведующего агитпропа. Осенью 1926 г. бюро Шулявского райкома по просьбе Б.М.Вула перевело его на работу штатного пропагандиста, чтобы дать ему возможность закончить институт.

В январе 1928 г. Б.М.Вул окончил Киевский политехнический институт. После защиты дипломного проекта Б.М. был оставлен аспирантом на кафедре электротехники.

Научную работу Б.М.Вул начал будучи студентом. Первая его работа была посвящена процессам осаждения аэрозолей в электрических фильтрах для очистки дымов тепловых электрических станций и заводов.

В начале 1930 г. Киевским окружным партийным комитетом Б.М.Вул был рекомендован в аспиранты Всесоюзной Академии наук СССР, переехал в Ленинград и попал в первый в Академии набор аспирантов. В аспирантуре Б.М. начал свои исследования электрической прочности твердых диэлектриков.

Б.М.Вул открыл новую форму пробоя, которую назвал последовательным пробоем. Он был одним из авторов первого учебника «Физика диэлектриков», опубликованного в 1932 г.

В конце 1932 года Б.М.Вул закончил аспирантуру Академии наук и был направлен в Физический институт Академии наук ученым специалистом.

С 1932 по 1934 гг. Б.М. был ученым секретарем Физического института АН СССР (г. Ленинград). В 1933 г. по предложению академика С.И.Вавилова Б.М.Вул организовал в Физическом институте АН СССР Лабораторию физики диэлектриков. В лаборатории были продолжены работы по исследованию электроизолирующих материалов.

В 1934 году Академия наук и в ее составе ФИАН переехали в Москву. Работы лаборатории Б.М.Вула по изучению пробоя диэлектриков были продолжены.

В 1935 г. Б.М.Вул защитил диссертацию на тему «Электрический пробой диэлектриков». Это была первая публичная защита диссертации в Академии наук.

Б.М.Вул – убежденный член партии, жестко отстаивавший ее идеологию. Он, как очень активный человек и один из партийных руководителей Академии наук, всегда оказывался в самом центре идеологических дискуссий.

В предвоенные годы Б.М.Вул и его сотрудники выполнили ряд работ оборонного характера. Это работы, связанные с химической защитой и с необходимостью обеспечения бесперебойной работы высоковольтной аппаратуры высотной авиации (высокочастотные установки в верхних слоях атмосферы), к созданию которой приступили в 30-х годах.

28 января 1939 г. Б.М.Вул был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР по Отделению технических наук.

В начале Великой Отечественной войны ФИАН эвакуировался в Казань. Б.М.Вул был назначен заместителем директора ФИАН по научной части (1941–1944 гг.). Как и все лаборатории ФИАН, лаборатория Вула перешла на военную тематику, на решение задач, важных для фронта. В 1941–1943 гг. Б.М.Вул с сотрудниками исследовал материалы для производства керамических конденсаторов, необходимых для войсковых радиостанций. Внедрение разработанной технологии изготовления конденсаторов началось в 1942 г.

В конце 1944 г. исследования, проведенные Б.М.Вулом и сотрудниками его лаборатории, привели к открытию сегнетоэлектрических свойств титаната бария, что имело выдающееся научное и практическое значение и приобрело мировую известность. Керамические пьезоэлементы из титаната бария нашли практическое применение в элек-

троакустике, в ультраакустике, в измерительных устройствах, и для других назначений. Очень широко сегнетоэлектрики используются в квантовой электронике, СВЧ технике и других областях новой техники.

С 1943 по 1953 гг. Б.М.Вул – заместитель академика-секретаря по кадрам Отделения физико-математических наук АН СССР.

С 1948 г. Б.М.Вул с сотрудниками лаборатории начинает заниматься полупроводниками. В ходе работы впервые в СССР экспериментально получен триодный эффект, изучен ряд вопросов, связанных с триодным действием, а также изготовлены первые действующие макеты полупроводниковых триодов. В 1952–1953 гг. предложены и осуществлены первые в мировой практике диффузионные транзисторы. Эти работы сыграли большую роль в становлении отечественной полупроводниковой электроники.

Лабораторией Вула также была развернута исследовательская работа в области фотоэлектрических явлений в германии и кремнии и созданы (1957) впервые в СССР лабораторные образцы «солнечных батарей». В результате исследований емкости *p-n* переходов было предложено использовать их в качестве нелинейных конденсаторов. Это привело к разработке специальных полупроводниковых диодов, нашедших широкое применение в параметрических усилителях.

Большое научное и практическое значение имеют работы Б.М.Вула по изучению лавинного пробоя и туннельного эффекта в полупроводниках, а также электропроводности в компенсированных полупроводниках.

В 1959 г. Н.Г.Басов, Б.М.Вул и Ю.М.Попов выдвинули идею полупроводниковых квантовых генераторов (лазеров), которые затем впервые в СССР были реализованы в 1962 г. в Лаборатории физики полупроводников и Лаборатории квантовой радиофизики ФИАН. В дальнейшем в его лаборатории были разработаны лазеры на основе узкозонных полупроводников для средней инфракрасной области спектра.

В 1964–1971 гг. под руководством Б.М.Вула был выполнен цикл исследований по разработке нового полупроводникового материала – теллурида кадмия, перспективного для применения в качестве детекторов и счетчиков радиоактивного излучения и фотопреобразователей. Среди работ по теллуриду кадмия необходимо отметить также исследование электро-оптического эффекта, который был использован для модуляции инфракрасного излучения.

Необходимо отметить работы Б.М.Вула и Э.И.Заварицкой по двумерным поверхностным явлениям в полупроводниках.

Б.М.Вулом с сотрудниками открыта долговременная остаточная фотопроводимость в узкозонных сильнолегированных полупроводниках.

Учитывая большое значение, которое приобретает сверхпроводимость, Бенцион Моисеевич включил в тематику руководимой им лаборатории работы по изучению физических основ этого явления.

В лаборатории Б.М.Вула было много закрытых работ оборонного характера.

Одновременно с научно-исследовательской работой Б.М.Вул активно участвует в общественно-политической жизни страны, ведет научно-организационную и педагогическую работу: заведующий лабораторией ФИАН (1933–1985); член редколлегии «Журнала технической физики» (1934–1937, 1949–1950); Ученый секретарь Физической группы АН СССР (1935–1936); старший преподаватель кафедры Военно-воздушной академии РККА им. Н.Е.Жуковского (1939–1941, 1945), профессор (с 1940); заместитель главного редактора журнала «Известия Академии наук СССР (Серия физическая)» (1940–1947); председатель Комиссии по диэлектрикам АН СССР (1950–

1953); член редколлегии журнала «Природа» (1952–1954); член Главной редакции Большой Советской Энциклопедии (2-е издание) (1952–1972); главный редактор Физического энциклопедического словаря (1953–1955, 1960–1966); заместитель председателя (1955), председатель Научного совета по проблеме «Физика и химия полупроводников» (1961–1983); член Главной редакции Малой Советской Энциклопедии (3-е издание) (1958–1960); член редколлегии серии «Научно-популярная литература» (1959–1961); член Бюро Отделения общей физики и астрономии АН СССР (1963–1983); член Советского Пагуошского комитета (1963–1976).

Русские позитивисты о теории относительности (1910–1920-е гг.)

В.П.Визгин

Общепризнан вклад позитивистов (не только Э.Маха и А.Пуанкаре, но и неопозитивистов 1920–1930-х гг. М.Шлика, Ф.Франка, Г.Рейхенбаха и др.) в философское осмысление теории относительности. В этом направлении работали и видные русские позитивисты (П.С.Юшкевич, А.А.Богданов, В.А.Базаров и др.), которые на рубеже 1920-х гг. сыграли заметную роль в восприятии теории относительности в России и СССР. Однако по идеологическим причинам после 1924 г. они вынуждены были отказаться как от участия в философско-научных дискуссиях, так и от публикации своих работ. В итоге их работы по философским проблемам теории относительности оказались полузабытыми и явно недооцененными. Упомянутые философы были марксистами, но, вместе с тем, полагали, что философия современного естествознания наиболее обстоятельно разработана лидерами позитивизма Э.Махом, А.Пуанкаре и др. В 1909 г. В.И.Ленин выступил с резкой критикой позитивизма, который он называл эмпириокритицизмом, в том числе и его российских модификаций (эмпириомонизма А.А.Богданова и эмпириосимволизма П.С.Юшкевича). Несмотря на это, еще в начале 1920-х гг. русские эмпириокритицисты опубликовали свои философско-релятивистские исследования [1] и приняли участие в публичной дискуссии по теории относительности, стенограмма которой была напечатана в 1924 г. [2]. При этом каждый из них опирался на свой вариант позитивизма.

Ключевым в эмпириосимволизме П.С.Юшкевича (1873–1945) является понятие эмпириосимволов, фактически совпадающее с научными понятиями (конструктами), на основе которых ученые конструируют свои гипотезы, законы природы, теории. В естественных науках, с этой точкой зрения, фигурируют «сложные эмпириосимволические системы разной степени конвенциональности и различной долговечности». Центральное в эмпириомонизме А.А.Богданова (1873–1928), а затем и в его тектологии, – это понятие коллективного социально-организованного опыта, который является «источником и моделью для связи понятий в познании». В.А.Базаров (1874–1939) во многом разделял идеи Богданова и пытался применить их к экономике.

Наиболее полно свое понимание теории относительности и ее философских проблем эти лидеры русского позитивизма изложили в 1923–1924 гг. Но уже в предреволюционный период появились первые позитивистские рассмотрения этой теории. Сначала (в 1913 г.) член Русского астрономического общества Г.А.Гуревич во вступительных статьях и комментариях к своему переводу «Новой механики» и «Эволюции зако-

© В.П.Визгин

нов» А.Пуанкаре [3] попытался соединить позитивизм Пуанкаре и Маха с диалектическим материализмом, а затем (в 1916 г.) он же и П.С.Юшкевич в журнале «Летопись» опубликовали обширные научно-популярные изложения теории относительности, в которых оценивали создание этой теории как «великую научную революцию» и подчеркнули роль Маха и других позитивистов в выработке критического отношения к фетишизации научных абстракций, усвоенного А.Эйнштейном [4; 5]. Некоторая перекличка с идеями Богданова и Базарова звучит в конце статьи Юшкевича: «...Время не есть какая-то априорная, раз навсегда данная, категория мысли, а есть организующая форма нашего опыта, изменяющаяся и развивающаяся вместе с ростом знания, с ростом того опытного материала, который приходится систематизировать» [5, с. 209]. На страницах того же журнала также в 1916 г. физик А.К.Тимирязев (1880–1955) вступил с ним в полемику, отметив ее (теории относительности) сомнительность и ее философское родство с позитивистскими концепциями [6].

Изложению своих позиций в сборнике «Теория относительности Эйнштейна и ее философское истолкование» Юшкевич, Богданов и Базаров предпослали перевод статьи одного из лидеров неопозитивизма австрийского философа М.Шлика (1882–1936) «Время и пространство в современной физике». Этим они хотели подчеркнуть свою включенность в передовое философско-релятивистское направление мирового масштаба. Свой вариант позитивизма Шлик называл логическим эмпиризмом, противопоставляя его наивному эмпиризму Маха и подчеркивая, что пространство (и пространство–время) в теории относительности «не дано вместе с восприятиями» и что «оно – логическая конструкция» [1, с. 59]. Эмпириосимволистское истолкование теории относительности Юшкевича вполне созвучно с таковым у Шлика: «Исходя из опытно данного и всегда возвращаясь к нему, теория относительности... не страдает вульгарным эмпиризмом, помня, что если мать теории – это фактическое, эмпирия, то отец ее – *символообразующая мысль* (курсив наш. – *В.В.*)» [там же, с. 147]. И далее: «Что касается существа физической теории, то после работ целого поколения естествоиспытателей – философов, как Мах, Пуанкаре, Пирсон, Дюгем и др. (классики второго позитивизма, подвергнутые резкой критике в «Материализме и эмпириокритицизме» В.И.Ленина. – *В.В.*), нужно ли еще раз доказывать, что это всегда система символов, передающих... структурные отношения экспериментальной физики?» [там же, с. 148].

Интересно, что Юшкевич позитивистские трактовки теории относительности (как маховский подход, так и более утонченный, например, шликовский) не считал идеалистическими: «Теория относительности – трудный орешек... и в смысле истолкования ее в идеалистическом духе», она «точно обвал, запрудила поток идеалистической мысли». И далее: «Вся она пропитана духом тех влияний, которым подчинялся и творец ее, указывающий на Юма и Маха, как на мыслителей, давших ему идейные импульсы для его работы. Теория относительности – порождение современного позитивизма, получающего в ней новое подтверждение и подкрепление» [там же, с. 154–155].

А.А.Богданов же пытался интерпретировать теорию относительности с позиций разрабатываемой им тектологии, всеобщей организационной науки, в которой основополагающее значение имеет понятие коллективного опыта. Характерно и название статьи: «Принцип относительности с организационной точки зрения» [1, с. 101]. С этой точки зрения геометрические и физические понятия пространства и времени, получившие новое значительное развитие в теории относительности, оказываются эффективным средством объективизации и организации опыта: «Теории Гаусса, Лобачевского, Римана, да и нынешних релятивистов – иллюстрация продолжающейся выработки этих (т.е. пространственных и временных. – *В.В.*) орудий организации опыта» [там же, с.

104]. При этом роль устойчиво-организационных каркасов, важных в тектологии, приобретают законы природы, инвариантные относительно релятивистских преобразований. Трактовка пространственно-временных понятий как форм социально-организованного опыта придавало позиции Богданова позитивистский привкус, хотя в последующей дискуссии он старался дистанцироваться и от Маха, и от позитивистских интерпретаций понятия опыта. В теории относительности он видел союзника своей тектологии и в отношении проблемы мирового устройства. Теория относительности, заключал он, «вплотную подходит к вопросам мирового строения, мировых организационных форм, и представляет этап на пути к их научному решению» [там же, с. 122]. Близких взглядов придерживался и В.А.Базаров, который, обсуждая понятие четырехмерного «мира Минковского», задается вопросом: «Можно ли пространственно-временной комплекс рассматривать как нечто физически реальное? Ведь пространство и время только формы нашего опыта» [там же, с. 96]. Последняя фраза звучит вполне в позитивистском духе. Но затем он приходит к выводу, что как СТО, так и ОТО приводят к «офизичиванию» времени и пространства, которые, таким образом, приобретают статус физической реальности: «Из бесконечного множества собственных времен нет ни одного «истинного» и ни одного «ложного», все они «действительны», *физически* реальны (курсив В.А.Базарова. – *В.В.*)». И далее: «Столь же основательно *офизичено* в концепции Эйнштейна пространство» [там же, с. 97].

7 февраля 1924 г. в Коммунистической Академии состоялась дискуссия по теории относительности и ее философскому истолкованию [2]. В качестве основного докладчика был приглашен А.К.Тимирязев, профессор физики, вступивший в ВКП(б) в 1921 г., член редколлегии журнала «Под знаком марксизма», начавший борьбу против теории относительности еще до революции. Доклад назывался «Теория относительности Эйнштейна и махизм». Механистическое неприятие теории дополнялось ее обвинениями в махизме. В дискуссии выступили Богданов и Базаров, а также математики О.Ю.Шмидт (1891–1956) (зав. Госиздатом и главный редактор БСЭ), В.Ф.Каган (1863–1953), основатель московской тензорно-геометрической школы и др. Первые два отмечали недопустимость смешивания теории с ее философской интерпретацией, присущего докладчику, и подчеркивали, что если Эйнштейн и махист, то только в плане релятивистских идей Маха и его критики ньютоновских абсолютов, но не в плане маховской теории «элементов» и постулатов «чистого описания» [2, с. 357, 365]. Шмидт также выступил в защиту теории относительности, указав на возможность ее материалистического истолкования и сославшись при этом на статью М.Шлика в сборнике [1] как пример такого истолкования. Каган также присоединился к оппонентам Тимирязева в оценке теории относительности, особо отметив включенность классической механики в релятивистские теории в духе принципа соответствия и те мощные импульсы для развития математики, которые она получила от общей теории относительности.

1924 г. был, по существу, последним годом, когда допускалось и реально существовало значительное разнообразие философско-методологических позиций в отношении естествознания: причем, такие крупные фигуры, как П.С.Юшкевич, А.А.Богданов, В.А.Базаров и др., ранее раскритикованные Лениным как махисты и действительно близкие к тем или иным вариациям неопозитивизма, еще имели возможность опубликовать и в публичной дискуссии выразить свои взгляды.

В итоге русским позитивистам удалось внести свой вклад в философско-методологическое осмысление теории относительности, родственный неопозитивистским разработкам М.Шлика, Ф.Франка, Г.Рейхенбаха и др., а также в научную популяризацию и благоприятное восприятие ее (ТО) идей в России.

Литература

1. Теория относительности и ее философское истолкование: Статьи М.Шлика, В.А.Базарова, А.А.Богданова и П.С.Юшкевича. М., 1923.

2. Теория относительности Эйнштейна и махизм: Стенограмма доклада А.К.Тимирязева и последующей дискуссии, состоявшейся 7 февраля 1924 г. в Ком. Академии // Вестник Ком. Академии. 1923. Кн. 7. С. 337–378.

3. *Пуанкаре А.* Новая механика. Эволюция законов / Пер. с примеч. и вступ. статьями *Г.А.Гуревича*. М., 1913.

4. *Гуревич Г.А.* Великая научная революция (принцип относительности) // Русские записки. 1916. № 5. С. 113–134 (ч. I); № 6. С. 32–54 (ч. II); № 7. С. 92–113 (ч. III).

5. *Юшкевич П.С.* Принцип относительности и новое учение о времени // Летопись. 1916. № 7. С. 204–213 (ч.I); № 8. С. 190–210 (ч. II).

6. *Тимирязев А.К.*Старое и новое в физике // Летопись. 1916. №11. С.147–170.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 09-06-00246а).

«…Он спасает то, что можно спасти – саму идею университета» (В.С.Саввин)

З.И.Дадашева, Д.З.Элимханов, Х.С.Талхигова

Дадашев Райком Хасимханович родился 17 декабря 1950 года в Ошской области Киргизской ССР. Отец с первых дней войны ушел на фронт, в 1947 году после долгих поисков нашел семью, но умер от ран до появления на свет своего младшего сына. Мать, Седи, одна воспитала троих сыновей. В 1957 году семья Дадашевых вернулась на родину, в маленькое горное селение Хочи-Ара Ножай-Юртовского района.

В 1968 г. после окончания Саясановской средней школы Ножай-Юртовского района Р.Х.Дадашев поступает в Чечено-Ингушский государственный университет по специальности «физика». В студенческие годы наиболее ярко проявляются его способности по физике и математике. Он учится отлично, активно участвует в общественной жизни университета. На третьем курсе он становится Ленинским стипендиатом.

После окончания с отличием Чечено-Ингушского госуниверситета в 1972 г. его направляют на стажировку в Кабардино-Балкарский госуниверситет, где успешно работала группа ученых под руководством известного ученого С.Н.Задумкина. Состоявшееся в КБГУ знакомство с научной школой профессора С.Н.Задумкина определило сферу научных интересов Р.Х.Дадашева – исследование физико-химических и поверхностных свойств металлов и сплавов. В 1975 г. усовершенствован прибор для измерения плотности [1]. Отличительной особенностью этого прибора является то, что в нем предусмотрено приготовление сплавов различных концентраций, не вскрывая его и не нарушая в нем термовакуумных условий. В 1976 г. изготовлен прибор для комплексных исследований физико-химических свойств многокомпонентных расплавов [2]. Эти приборы позволяют значительно повысить производительность экспериментальных исследований. Они нашли широкое применение в научных лабораториях в Гренобле (Франция), Московском институте стали и сплавов, Кабардино-Балкарском госунивер-

© З.И.Дадашева, Д.З.Элимханов, Х.С.Талхигова

ситете, Уральском техническом университете. Эти приборы защищены авторскими свидетельствами, демонстрировались на ВДНХ СССР и два из них были удостоены бронзовых медалей этой выставки. В последующие годы Р.Х.Дадашев экспериментально изучил объемные и поверхностные свойства большого количества чистых металлов, двойных [3] и многокомпонентных систем [4; 5]. Эти результаты вошли в литературу в качестве справочных данных и позволили сделать ряд выводов, имеющих важное теоретическое и практическое значение. В частности, был разработан и апробирован перспективный метод прогноза [6] поверхностных свойств многокомпонентных расплавов по свойствам боковых двойных расплавов. Получена новая формула для вычисления парциально-молярной поверхности [7].

В лабораториях, созданных под руководством и при непосредственном участии Р.Х.Дадашева, работали кандидаты наук: С.М.Юшаев, М.Ш.Сугаипов, Б.Х.Паскачева, Р.А.Кутуев, Д.З.Элимханов. Под его руководством защитили кандидатские диссертации (С.-М.Юшаев, Р.А.Кутуев, Д.З.Элимханов, А.Д.Айтукаев). При его активной поддержке и помощи защитили кандидатские диссертации Б.Х.Паскачева, Р.У.Гойтемиров, М.Гудаев, И.Байраков, У.Т.Гайрабеков.

В 1987 г. коллектив физического факультета на альтернативной основе избирает Райкома Хасимхановича своим деканом. Административная работа отнимает много времени, но физический факультет становится одним из ведущих в университете. Успешно справляясь с организаторской работой, Райком Хасимханович продолжает научную работу, что позволяет ему завершить докторскую диссертацию.

В 1990 г. для завершения докторской диссертации Р.Х.Дадашев поступает в докторантуру в Уральский политехнический институт (УПИ). Начинается его плодотворная совместная работа с известным ученым, профессором С.И.Попелем.

В эти годы кроме теоретических исследований проводятся и экспериментальные измерения. Экспериментально изучена температурная и концентрационная зависимость поверхностного натяжения и плотности шести двойных систем на основе легкоплавких металлов. Получены качественно новые результаты. Показано, что на изотермах поверхностного натяжения этих расплавов отсутствуют экстремумы (минимумы, максимумы), обнаруженные ранее другими авторами.

Также экспериментально изучено поверхностное натяжение, плотность и молярные объемы семи тройных и четверных систем. Экспериментально изучить большое количество многокомпонентных систем стало возможно с применением симплексного метода математического планирования эксперимента, который позволяет существенно сократить число опытов.

В 1993 г. после успешной защиты докторской диссертации на тему «Поверхностное натяжение и адсорбция в многокомпонентных металлических расплавах» [8] Р.Х.Дадашев возвращается в ЧГУ и занимает сначала должность проректора по учебной работе, а с 1994 года исполняет обязанности ректора.

Оставаясь в осажденном городе, он пытается спасти университет, но университет разрушен, а уникальные экспериментальные установки и научные лаборатории, созданные десятилетиями, полностью сгорели.

В 1996 году Р.Х.Дадашев избирается ректором Чеченского госуниверситета. Началась трудная, изнурительная борьба за восстановление университета. Казалось, что никому нет дела до науки. Разрушены сформировавшиеся в Грозном научные школы. В общественное сознание внедряются идеи девальвации образовательных ценностей. Передовые интеллигенты Чечни понимают, что это путь на обочину исторического

развития. Среди них Райком Хасимханович Дадашев. Он публично на всех уровнях выступает за сохранение единого образовательного пространства с Россией. Он понимает, что это единственный шанс сохранить достигнутый уровень образования. В условиях часто сменяющих друг друга властей, его усилия иной раз были связаны с опасностью для жизни. Но главное для Райкома Хасимхановича – это будущее молодежи Чеченской Республики, которое неразрывно связано с возрождением образования, науки, культуры.

Ценой неимоверных усилий, в условиях полного отсутствия финансирования коллективу Чеченского госуниверситета под руководством Р.Х.Дадашева удалось сохранить кадровый потенциал, отремонтировать корпуса и, при поддержке ведущих вузов России (МГУ, МАТИ, КБГУ и т.д.), заново создать базу учебных и научных лабораторий.

Однако уже который раз в результате военных действий Чеченский государственный университет разрушен полностью. В 2001 году Р.Х.Дадашева назначают заместителем директора по научной работе Комплексного научно-исследовательского института Российской академии наук. За несколько лет совместно с директором КНИИ РАН Х.И.Ибрагимовым Р.Х.Дадашеву удалось собрать творческий коллектив и начать серьезные научные исследования по различным направлениям естественных и общественных наук. Заведуя отделом физико-математических исследований, он создает научную базу для экспериментального изучения физико-химических свойств полимерных растворов. В тяжелейших условиях он выигрывает грант РФФИ и в декабре 2002 года под его руководством в г. Грозном проводится Всероссийская конференция «Интеграция науки, образования и производства – решающий фактор возрождения экономики и социальной сферы в посткризисный период». В 2002 году его выбирают член-корреспондентом, а в 2006 году действительным членом и вице-президентом Академии наук ЧР.

В 2003 г. за заслуги в разработке приоритетных направлений науки и техники, воспитании и подготовке научных кадров, высокий профессионализм, многолетний и добросовестный труд на благо Чеченской Республики Р.Х.Дадашеву присваивается звание «Заслуженный деятель науки Чеченской Республики».

Даже в крайне нестабильных военных условиях научная работа им не прекращалась. Об этом красноречиво свидетельствует успешная защита под его руководством кандидатской диссертации аспирантами Р.А.Кутуевым и Д.З.Элимхановым.

В 2007 году выступил с лекциями перед аспирантами и сотрудниками Центрального университета Квинсленда (Австралия).

Сегодня он заведует кафедрой теоретической физики ЧГУ и занимает должность вице-президента АН ЧР. Читает лекции и проводит занятия на физическом, математическом, экономическом и медицинском факультетах, является научным руководителем аспирантов. Он член регионального совета по защите докторских диссертаций в Кабардино-Балкарском госуниверситете.

В 2007 г. Р.Х.Дадашевым в издательстве «Физматлит» издана монография «Термодинамика поверхностных явлений».

В монографии рассмотрены основные положения теории капиллярности Гиббса. Основное внимание уделено прикладным аспектам термодинамической теории поверхностных явлений. В монографии проведен критический анализ собственных экспериментальных и литературных данных, позволивший разработать новые теоретические модели и методы для расчета поверхностных свойств.

В 2008 г. монография Р.Х.Дадашева издана на английском языке в Кембриджском международном научном издательстве за счет издателя.

С 2008 г. является научным руководителем гранта аналитической целевой ведомственной программы «Развитие научного потенциала высшей школы» МОиН РФ на тему: «Исследование поверхностных свойств металлических и полимерных растворов».

С 2009 г. является Почетным работником высшего профессионального образования Российской Федерации.

В 2010 г. избран членом-корреспондентом Адыгской (Черкесской) Международной Академии наук (АМАН).

Таким образом, под руководством Р.Х.Дадашева сложился коллектив ученых, которые плодотворно работают над современными проблемами физики поверхностных явлений. Несмотря на сложные условия, ему удалось создать современные научные лаборатории в научных учреждениях Чеченской Республики и наладить экспериментальные исследования теплофизических свойств металлических и полимерных растворов.

Литература

1. *Ибрагимов Х.И., Дадашев Р.Х.* Комбинированный прибор для комплексных исследований металлических расплавов // К изучению поверхностных явлений в металлических расплавах. Орджоникидзе, 1975. С. 62–68.

2. *Ибрагимов Х.И., Саввин В.С., Дадашев Р.Х.* Прибор для определения плотности жидких металлических растворов // ЖФХ. 1976. Т. 50. № 8. С. 62–68.

3. *Дадашев Р.Х., Ибрагимов Х.И., Юшаев С.М.* Поверхностные свойства расплавов индий–олово и таллий–висмут // Изв. вузов. Цвет. металлургия. 1984. № 1. С. 121–122.

4. *Дадашев Р.Х., Кутуев Р.А., Ибрагимов Х.И.* Поверхностные свойства и плотность расплавов таллий–свинец // Российская межотраслевая конференция «Тепломассоперенос и свойства жидких металлов». Обнинск, 2002. С. 105–107.

5. *Дадашев Р.Х., Ибрагимов Х.И., Юшаев С.С.-М.* Поверхностные свойства расплавов индий–олово–свинец, индий–олово–галлий, таллий–свинец–висмут. Деп. в ВИНИТИ. 24.07.84. № 5356-84.

6. *Дадашев Р.Х.* Прогнозирование физико-химических свойств многокомпонентных металлических расплавов // Расплавы. 1994. № 6. С. 1–6.

7. *Дадашев Р.Х.* Расчет парциально-молярных величин в многокомпонентных растворах. Парциально-молярные поверхности // ЖФХ. 1992. Т. 66. № 8. С. 2076–2081.

8. *Дадашев Р.Х.* Поверхностное натяжение и адсорбция в многокомпонентных системах: Дис. ...докт. физ.-мат. наук. Екатеринбург, 1993. 386 с.

Академия и атомный проект: архивные извлечения

И.С.Дровеников

Знакомство с фондами Архива РАН (АРАН), отражающими участие АН СССР в работах по освоению атомной энергии, позволяет выявить ряд новых и малоизвестных источников по истории советского атомного проекта. Прежде всего они свидетельствуют о довольно раннем включении академических ученых в исследования, связанные с радиоактивностью, радиохимией и физикой ядра. Их проведение создало важнейшие кадровые и научно-технические предпосылки последующей реализации отечественной ядерно-оружейной программы. В этой связи роль Академии наук представляется не-

© И.С.Дровеников

достаточно оцененной. Многое, но не все было создано в недрах ПГУ, Спецкомитета, а затем Минсредмаша с его «десяткой», т.е. десятью городами–ядерными центрами. Достаточно указать на решающий вклад ФИАН в лице будущих Нобелевских лауреатов И.Е.Тамма, А.Д.Сахарова, В.Л.Гинзбурга и других менее известных ученых в советский атомный проект на его термоядерном этапе.

Архивные полки хранят множество документов, относящихся и к более ранним периодам «атомной истории» и являющихся несомненными реликвиями. Вот, например, письмо М.Склодовской-Кюри В.И.Вернадскому 1911 г. [1]. А вот письмо к нему же, датированное 1904 г., но уже от П.П.Орлова, основавшего в Томске одну из первых в России радиологических лабораторий [2]. Немало документов, связанных с учреждением и деятельностью Государственного Радиевого института, образованного при Академии в 1922 г. Среди них масса автографов, таких, например, как набросок речи его первого директора В.И.Вернадского для первого же публичного заседания Совета ГРИ в 1926 г. [3].

Фотографические материалы дополняют сообщаемое документами. Здесь В.И.Вернадский и А.Е.Ферсман [4], В.Г.Хлопин [5], А.И.Лейпунский [6], Н.Н.Семенов [7], Л.М.Мысовский и В.Н.Рукавишников [8], а также многие другие, не считая Д.И.Менделеева [9], А.Э.Беккереля, [10], М.Склодовской-Кюри [11] и равных им. Здесь же фотографии из экспедиций. На одной из них можно увидеть Академическую жилу Тюя-Муюна [12], а на другой самого А.Е.Ферсмана во время Таджико-Памирской экспедиции в Узбекистан 1925–1933 гг. [13]. Их дополняет обращение В.А.Зильберминца 1922 г. «О возобновлении работ радиевой экспедиции в районе Прибайкалья» [14]. А вот А.Ф.Иоффе с мелом в руке дает у доски пояснения участникам съезда физиков в 1924 г. [15].

Вообще фотодокументы, хранимые в АРАН, образуют совершенно особую иконотеку, не оставляющую равнодушным всякого небезразличного к истории науки. Достаточно указать на фотографию, запечатлевшую П.П.Лазарева, М.Склодовскую-Кюри, А.Эйнштейна и других известных всем ученых на чествовании Г.А.Лоренца по случаю 50-летия его научной деятельности, вписавшей столь важные штрихи в физическую картину мира [16]. В контексте разбираемой темы уместно перевести взгляд на другой коллективный портрет, запечатлевший в 1933 г. семинар академика А.Ф.Иоффе в Физико-техническом институте АН СССР, из которого вышли такие будущие лидеры советского атомного проекта как И.В.Курчатов, И.К.Кикоин, А.П.Александров, Г.Н.Флеров [17]. После знакомства с ними взору предстает читающий в своем кабинете П.Л.Капица, также стоявший у истоков этого проекта, но вскоре отошедший от дел, не сойдясь во мнениях с его оперуполномоченным куратором – Л.П.Берией [18].

Те же фотодокументы переворачивают страницы истории, и вот уже можно видеть И.В.Курчатова, следящего за работой 1-го советского циклотрона, построенного в Радиевом институте [19]. Первый пучок ускоренных протонов был получен на нем уже в 1937 г., хотя окончательная наладка продолжалась вплоть до 1939 г. Эти сведения позволяют не только датировать фотографию, но и синхронизировать ее с документами, связанными с пятью довоенными конференциями и совещаниями по атомному ядру 1933–1940 гг. Их здесь великое множество, и они затрагивают буквально все аспекты проведения этих памятных собраний физиков: сметы, официальные запросы, списки приглашенных, черновики выступлений, стенограммы заседаний и т.п. Есть и курьезные. Сохранившаяся переписка иностранных участников, размещенных в «Метрополе», сберегла и гостиничные бланки, на которых она велась. Украшенные знакомым силуэтом здания в стиле русского модерна, они не без гордости и по-английски сооб-

щают интуристам, что более половины номеров имеют ванную, а в ресторане подаются не только хорошая еда и великолепные вина, но также каждый вечер играет оркестр.

Однако вернемся к заданной в заглавии этой публикации теме. Фотографии И.Е.Тамма и П.А.М.Дирака на Эльбрусе [20], равным образом как и А.И.Алиханова [21] с его «Запиской о работе Комиссии по атомному ядру и ядерных лабораторий физических институтов к заседанию Бюро ОФМН АН СССР» [22], датированной 1939 г., приближают к странице истории, перевернутой открытием в конце 1938 г. О.Ганом и Ф.Штрасманом деления ядер урана под действием нейтронов, которое возвестило о неожиданно скором освоении атомной энергии. На последнем, пятом совещании по физике атомного ядра, состоявшемся в Москве в 1940 г., ученики И.В.Курчатова Г.Н.Флеров и К.А.Петржак подхватили эстафету открытий и рассказали об обнаружении ими спонтанного деления ядер урана. Освоение атомной энергии вступало в практическую фазу.

Об этом в хранилище АРАН свидетельствует Записка ФИАН СССР в Президиум АН «Об организации работ по исследованию атомного ядра при Академии наук СССР», поданная еще в ноябре 1938 г. [23]. Там же хранится и Постановление Президиума АН СССР «Об организации в Академии наук работ по исследованию атомного ядра» от 25 ноября 1938 г. [24]. О работах в развитие этого Постановления говорят многочисленные документы, хранящиеся в АРАН, например, стенограмма заседания Комиссии по атомному ядру – «О работах по урану» от 26 сентября 1940 г. [25] или протокол заседания Комиссии по атомному ядру – «О хранении тяжелой воды» от 7 июня 1940 г. [26].

Интенсивность инициатив заметно нарастает. Об этом свидетельствуют документы о развитии поисковых и геологоразведочных работ по урановым месторождениям СССР [27], Записка от 12 июля 1940 г. В.И.Вернадского, А.Е.Ферсмана и В.Г.Хлопина заместителю председателя СНК СССР – председателю Совета химической и металлургической промышленности Н.А.Булганину о техническом использовании внутриатомной энергии [28], Записка В.И.Вернадского и В.Г.Хлопина в Президиум АН СССР о мерах, необходимых для развития работ по использованию внутриатомной энергии, датированная 12 июля 1940 г. [29].

О том же свидетельствует множество других документов, примером которых может служить Записка группы ленинградских физиков, направленная 29 августа 1940 г. секретарю Президиума АН СССР П.А.Светлову об использовании энергии деления урана в цепной реакции [30]. В потоке документов начинают выделяться сугубо практические, вроде Технического предложения Ф.Ф.Ланге, В.А.Маслова и В.С.Шпинеля «Разделение изотопов урана путем использования кориолисова ускорения», отправленного не позднее 1 октября 1940 г. [31]. Работы начинают носить организованный характер, о чем говорит План научно-исследовательских и геологоразведочных работ организаций АН СССР и других ведомств по проблеме урана на 1940–1941 гг., принятый 15 октября 1940 г. [32].

Документооборот, связанный атомной тематикой, быстро нарастает. В нем появляются бумаги партийно-государственного происхождения, вроде письма СНК и ЦК КП(б) Киргизии В.М.Молотову «Об улучшении постановки геологоразведочных и научно-исследовательских работ по радиоактивным элементам и редким металлам в Киргизской ССР», переданного в Академию не позднее 9 декабря 1940 г. [33], и реакция на него А.Е.Ферсмана, выраженная в Записке члена Комиссии по проблеме урана «Проект ответа Правительству Киргизской республики по поводу его обращения в Совнарком СССР», составленной 12 декабря 1940 г. [34].

В этом же потоке документов можно найти «Проект объяснительной записки АН СССР о строительстве циклотрона ФИАН» от 18 декабря 1940 г. [35], а также справку ЛФТИ о работе Г.Н.Флерова по теме «Взаимодействие нейтронов с ядрами урана и тория» за 1940 г. [36].

Даже беглый просмотр документов, оценка их числа и появление среди них организационно-распорядительных, красноречиво свидетельствует о фактическом старте в 1939–1940 гг. советского атомного проекта и включенности в него АН СССР. Проследить дальнейшую судьбу этого проекта, как и участие в ней Академии в пределах, отведенных данной публикации, не представляется возможным. Однако это достаточно просто сделать. Для этого даже не надо ехать в архив. Чтобы ознакомиться более подробно со всем отмеченным выше и выйти за хронологические рамки сказанного, достаточно посетить соответствующий раздел сайта Российской академии наук, посвященный ее вкладу в наступление атомной эры [37]. Автор этих строк, участвовавший наряду с В.Ю.Афиани, В.П.Визгиным, Е.В.Косыревой, Н.М.Осиповой и другими коллегами в его подготовке, заверяет, что всякий интересующийся данной тематикой найдет там немало нового.

Источники

1. АРАН. Ф. 518. Оп. 3а. Д. 144. Л. 1–4.
2. АРАН. Ф. 518. Оп. 3. Д. 1211. Л. 7–10об.
3. АРАН. Ф. 518. Оп. 2. Д. 4. Л. 317–319об.
4. АРАН. Ф. 518. Оп. 2. Д. 121. Л. 1.
5. АРАН. Р. Х. Оп. 2. Д. 1684. Л. 1.
6. Б.д. АРАН. Р. Х. Оп. 1л. Д. 60. Л. 2.
7. АРАН. Ф. 411. Оп. 3. Д. 489. Л. 1.
8. АРАН. Р. IX. Оп. 4. Д. 661. Л. 2.
9. Б.д. АРАН. Ф. 543. Оп. 8. Д. 724. Л. 6.
10. Б.д. АРАН. Ф. 543. Оп. 8. Д. 1391. Л. 1.
11. Б.д. АРАН. Р. Х. Оп. 1с. Д. 122. Л. 1.
12. АРАН. Ф. 544. Оп. 7. Д. 208. Л. 2–2об.
13. АРАН. Ф. 544. Оп. 7. Д. 171. Л. 3.
14. АРАН. Ф. 518. Оп. 5. Д. 48. Л. 1–2.
15. АРАН. Ф. 641. Оп. 2. Д. 45. Л. 3.
16. АРАН. Ф. 459. Оп. 2. Д. 58. Л. 2.
17. АРАН. Р. IX. Оп. 4. Д. 461. Л. 1.
18. Б.д. АРАН. Р. Х. Оп. 1к. Д. 49. Л. 16.
19. АРАН. Р. IX. Оп. 4. Д. 440. Л. 1.
20. АРАН. Ф. 1654. Оп. 1. Д. 110. Л. 1.
21. Б.д. АРАН. Р. Х. Оп. 4. Д. 3. Л. 1.
22. АРАН. Ф. 471. Оп. 1 (1938–1941). Д. 35. Л. 11.
23. АРАН. Ф. 2. Оп. 1а (1938). Д. 127. Л. 9.
24. АРАН. Ф. 2. Оп. 6а. Д. 16. Л. 77.
25. АРАН. Ф. 471. Оп. 1 (1938–1941). Д. 73. Л. 9–12.
26. АРАН. Ф. 471. Оп. 1 (1938–1941). Д. 86. Л. 8об–9.
27. АРАН. Ф. 535. Оп. 1 (1939–1944). Д. 67. Л. 76.
28. АРАН. Ф. 2. Оп. 1а (1940). Д. 216. Л. 9.
29. АРАН. Ф. 2. Оп. 1а (1940). Д. 216. Л. 11.

30. АРАН. Ф. 2. Оп. 1а (1940). Д. 216. Л. 1.
31. АРАН. Ф. 530с. Оп. 1с. Д. 71. Л. 16–17об.
32. АРАН. Ф. 530с. Оп. 1с. Д. 71. Л. 87.
33. АРАН. Ф. 530с. Оп. 1с. Д. 43. Л. 63.
34. АРАН. Ф. 530с. Оп. 1с. Д. 43. Л. 68.
35. АРАН. Ф. 2. Оп. 1а (1940). Д. 133. Л. 8.
36. АРАН. Ф. 471. Оп. 1 (1938–1941). Д. 88. Л. 16–17.
37. Атомная эра: вклад Академии наук: <http://www.ras.ru/atom/about.aspx>.

Публикация подготовлена в рамках исследований, проводимых в ИИЕТ РАН при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 11-06-00400а) и Российского гуманитарного научного фонда (проект № 10-03-00833а).

Между философией и идеологией: о критерии исторической оценки физико-философских споров сталинского времени

К.Канаяма

Сегодня я хотел бы кратко рассказать о важнейших положениях моей диссертации «Физико-философские споры в Советском Союзе: 1930–1941 гг.». Эту тему уже изучали многие историки, в том числе коллеги из ИИЕТ РАН и не только (см., например, [1, с. 15–86; 2, с. 1364–1371; 3; 4, с. 247–275; 5, с. 56–88]). Я в своей диссертации, представленной Токийскому университету в прошлом году, за которую мне было присвоено ученое звание кандидата наук, попытался изложить некоторые исторические факты, которые, на мой взгляд, могли изменить критерии интерпретации этих событий.

Я хотел бы в моем докладе обратить внимание на два основных пункта. Во-первых, о несостоятельности прочного союза в стане так называемых «невежественных», т.е. тех, кто выступал против ведущих физиков того времени. Во-вторых, о том, что тема и содержание дискуссии не всегда были вульгарными и бессодержательными, как мы раньше полагали.

О первом я уже рассказал на Годичной конференции Института истории естествознания и техники в прошлом году [6]. Дело в том, что отношения между В.Ф.Миткевичем, электротехником старого поколения, и А.А.Максимовым, воинствующим идеологом коммунистической партии, были далеки от идеальных в середине 1930-х гг. Правда, они оба активно выступали против «идеалистического течения» в современной физике, но переписка между ними, сохранившаяся в личном фонде А.А.Максимова в Архиве РАН, четко показывает, что они не разделяли взгляды в таких вещах, как терминология дискуссии или оценка состояния современной физики. Достаточно интересно отметить, что Максимов иногда критиковал Миткевича за его крайне отрицательное отношение к новейшей физической теории.

Второе, что важно для пересмотра критериев оценки исторического процесса этой дискуссии – это конкретное содержание того, что действительно обсуждалось. По каким пунктам шла дискуссия между физиками, техниками и идеологами?

© К.Канаяма

Прежде всего, нам надо отметить, что те, кто отрицал новые теории физики в целом (к такой группе принадлежал, например, физик А.К.Тимирязев), потеряли свою силу уже в конце 1920-х г., в результате политического поражения так называемыми диалектиками, школой А.М.Деборина (об этом см.: [7]).

А в каких пунктах марксисты-идеологи видели опасность? Я позволю себе цитирование из статьи Эрнста Кольмана «Против лженауки» (1938). Здесь Кольман, член партии и по образованию математик, указывает на вещи, которые он считает нездоровыми течениями в современной физике.

«...Из теории «пар» Дирака устанавливают – будто материя уничтожается и вновь возникает; из процессов распада атомного ядра – будто энергия может создаваться и исчезать; из принципа Гейзенберга – будто в природе господствует случайность; из теории относительности Эйнштейна – будто законы природы субъективны; из всей современной квантовой механики – будто нам доступно лишь описание природных явлений…» [8, с. 40–41].

Здесь мы видим краткое изложение того, в чем такая квалифицированная фигура как Кольман видел проблемы современной физики, выступая против субъективизма, против признания господства случайности в природе; выступая за законы сохранения энергии в природе, за решительную поддержку понятия материи; за безграничность (с точки зрения и времени и пространства). Действительно, в 1930-е гг. Кольман не раз расширял критику, направлявшуюся против таких течений [9–12].

Нельзя думать, что у критики Кольмана не было никаких оснований. Действительно, в 1930-е гг. существовала школа субъективизма (Джинс), учение, допускающее нарушение закона сохранения энергии (Бор), признание случайности в физических процессах (Бор), платоновский взгляд на онтологию (Эйнштейн). И также развивалось учение о рождении и расширении вселенной.

Профессиональный физик, каким был А.Ф.Иоффе, также оценил работу Кольмана по поводу идеалистических течений, как «серьезную марксистскую критику философских заблуждений», в отличие от выступлений таких авторов, как Максимов и Миткевич. По словам Иоффе, «тов. Кольман знает вопросы, о которых пишет, и умеет отделять здоровое зерно теории, наилучшим доступным нам сейчас образом отражающей реальный мир, от философских заблуждений» [13, с. 143].

Более того, не только советские идеологи выступали против таких течений. Так например, Карл Поппер, известный по его антимарксистской позиции философ, также не признавал так называемую копенгагенскую интерпретацию [14]. Шойчи Саката, известный японский физик, который с Юкавой сделал большой вклад в физику элементарных частиц, в 1950 г. в своей книге высоко оценил поддержку советскими философами закона сохранения энергии на основе диалектико-материалистического мировоззрения [15, с. 123–124]. Хотя мы, с сегодняшней точки зрения, можем указать на то, что идея безграничности вселенной была полностью отвергнута по ходу дальнейшего развития космологии, одновременно с этим мы должны вспомнить, что в 1930-е гг. путь, каким будет идти эта новая область, был не ясен.

Хотя, благодаря некоторым историческим работам (например, [16]), сравнительно хорошо известно о постсталинском развитии марксистской философии естествознания, мы не все хорошо знаем о сталинском времени, кроме препятствия развитию философской мысли из-за идеологических атак. Но, чтобы полностью и объективно выяснить идеи той или иной области естествознания, нам следует обращать внимание и на позитивную сторону дискуссий сталинского времени, несмотря на всю их предвзятость.

Литература

1. *Сонин А.С.* «Физический идеализм»: История одной идеологической кампании. М., 1994.

2. *Визгин В.П.* Ядерный щит в тридцатилетней войне физиков с невежественной критикой современных физических теорий // Успехи физических наук. 1999. № 12. С. 1363–1389.

3. *Горелик Г.Е.* Натурфилософские проблемы физики в 1937 году // Природа. 1990. № 6. С. 93–102.

4. *Josephson P.R.* Physics and Politics in Revolutionary Russia. University of California Press, 1991.

5. *Vucinic A.* Einstein and Soviet Ideology. Stanford University Press, 2001.

6. *Канаяма К.* О философско-физической дискуссии в СССР в 1930-е гг.: динамика конфликта между А.А.Максимовым и В.Ф.Миткевичем // Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова. Годичная научная конференция, 2009. М., 2009. С. 275–277.

7. *Joravsky D.* Soviet Marxism and Natural Science 1917–1932. Columbia Univ. Press, 1961.

8. *Кольман Э.* Против лженауки // Советская наука. 1938. № 1. С. 39–50.

9. *Кольман Э.* Проблема причинности в современной физике // Под знаменем марксизма. 1934. № 4. С. 80–109.

10. *Кольман Э.* Физика и философия (к дискуссии на страницах «Nature») // Под знаменем марксизма. 1937. № 7. С. 64–80.

11. *Кольман Э.* Новое и старое у Эйнштейна // Советская наука. 1939. № 8. С. 141–159.

12. *Кольман Э.* О так называемой «тепловой смерти» вселенной // Под знаменем марксизма. 1940. № 11. С. 125–151.

13. *Иоффе А.Ф.* О положении на философском фронте советской физики // Под знаменем марксизма. 1937. № 11–12. С. 133–143.

14. *Popper K.P.* Quantum Theory and the Schism in Physics. London: Routledge, 1982.

15. *Саката Ш.* Буцуригаку-то Хоухоу (Физика и ее методология). Токио, 1972.

16. *Graham L.R.* Science, Philosophy, and Human Behavior in the Soviet Union. Columbia Univ. Press, 1987.

Существовало ли разделение на национальные школы и группы научного сообщества физиков СССР 1950–1960 гг.?

А.В.Кессених

В наших сборниках «Научное сообщество физиков СССР 1950–1960-е гг.» [1] специально были затронуты лишь мимоходом отдельные проблемы, связанные с «разделением труда» между национальными школами и подшколами физиков в СССР.

Как известно, «штабом науки» в СССР была Академия наук СССР, хотя программа осуществления важнейших государственных программ исходила от Совета Министров и ЦК КПСС (правда, зачастую не без инициатив со стороны Академии). Наряду с этим создавались и функционировали АН союзных республик. С 1919 г. – Украины, с 1928 г. (фактически с 1922 г. в виде т.н. «Инбелкульта») – Беларуси. В этих республиках были хорошо представлены некоторые (на Украине все основные) направления физических

© А.В.Кессених

наук (в Белоруссии в основном после Великой Отечественной войны, после переезда в Минск А.Н.Севченко, Б.И.Степанова и М.В.Ельяшевича). Многие из физиков, сформировавшихся или начавших создавать свои школы на Украине (например, в созданном по инициативе А.Ф.Иоффе Украинском физико-техническом институте в Харькове такие как Л.Д.Ландау и др. до войны, А.И.Лейпунский сразу после войны, в 1950-е гг., И.М.Лифшиц в 1960-е гг.), успешно продолжили свою работу в научных центрах на территории Российской Федерации. В Киеве сформировался в 1920–1930-х гг. как математик и физик и долгое время работал уже после войны Н.Н.Боголюбов [1].

С 1941 г. начали создаваться АН во всех остальных союзных республиках (по материалам Интернета). В 1941 г. возникли АН Литвы и Грузии, в 1943 г. – Узбекистана и Армении, в 1945 г. – Азербайджана, в 1946 г. – Эстонии (до присоединения к СССР с 1938 г. там уже существовала Академия наук), Латвии, Казахстана, с 1951 г. – Таджикистана и Туркмении, с 1954 г. – Киргизии и с 1961 г. – Молдавии.

Помимо Украины и Белоруссии, заметные физические школы существовали в Грузии (в основном после 1950 г., до этого там, однако, были заметны достижения в математике – И.Н.Векуа, Н.И.Мусхелишвили и др.). Такие ученые как Э.Л.Андроникашвили, Г.Р.Хуцишвили и ряд др. внесли заметный вклад в науку и создали подлинные национальные школы в Грузии. Отдельные выдающиеся представители физико-математических наук создали свои небольшие школы в Армении (В.А.Амбарцумян, А.И.Алиханьян и др.), Казахстане (В.Г.Фесенков, Г.Д.Латышев, позднее М.И.Корсунский) и др., в какой-то степени и в Узбекистане (Э.И.Адирович и др.). В то же время многие ученые, родившиеся в национальных республиках, основное время проработали в научных центрах РСФСР (А.И.Алиханов, А.Н.Тавхелидзе).

В Эстонии, Латвии и Литве небольшие национальные школы зарождались еще до присоединения к СССР. В 1950–1960-х гг. там функционировал ряд успешных институтов и лабораторий. В Молдавии под руководством химика и физика В.А.Аблова функционировала школа по изучению строения молекул и физической химии. Исследования по физике высокого уровня в других республиках, как правило, не проводились, но местные кадры пытались повысить свою квалификацию путем сотрудничества с московскими, ленинградскими, другими российскими и с украинскими физиками и отчасти приглашения последних на работу в соответствующие республики.

Надо сказать, что большинство новых специализированных научных центров преимущественно или исключительно оборонного значения создавалось руководящими органами на территории РСФСР, на значительном удалении от государственных границ Союза ССР. Имелись лишь два исключения: Сухумский физико-технический институт в 1947–1956 гг. (впрочем, он в основном комплектовался далеко не местными кадрами) и в какой-то степени УФТИ (ХФТИ) в Харькове (УССР), основанный в 1928 г., который еще до войны приобрел статус академического института АН УССР. Харьковский физико-технический институт (ХФТИ, ранее назывался Украинским ФТИ), один из старейших и крупнейший центр физической науки в Украине, был создан в 1928 г. с целью развития актуальных научных направлений (в то время – ядерной физики и физики твердого тела). Уже через четыре года, 10 октября 1932 г., был получен выдающийся результат – осуществлено расщепление ядра атома лития. Практически в это же время Л.Д.Ландау, который работал в УФТИ с 1932 по 1937 гг., основал всемирно известную школу теоретической физики. Здесь состоялась выездная сессия Академии наук СССР 1935 г., на которой С.И.Вавилов отметил, что ученые института делают более четверти всей физики в СССР. В последующие годы в УФТИ были получены жидкие водород и гелий, впервые измерена Л.В.Шубниковым и Б.Г.Лазаревым статическая намагниченность протонов жидкого водорода, создан магнетрон, построена

первая радиолокационная установка. Институт во многом был родоначальником высоковакуумной техники в СССР, на основе которой впоследствии было развито новое физико-технологическое направление – вакуумная металлургия. Здесь значительное время работали известные советские физики И.В.Обреимов, А.К.Вальтер, К.Д.Синельников (в том числе и в 1950–1960-х гг.), А.И.Лейпунский, Г.Д.Латышев, Л.В.Шубников, И.В.Курчатов, Е.М.Лифшиц, И.М.Лифшиц (в том числе и в послевоенное время), и другие. В послевоенные годы УФТИ АН УССР (ныне ХФТИ) являлся непосредственным участником работ по проблеме атомной энергии. В промышленность по разработкам ХФТИ внедрен ряд новых материалов, крупные технологические процессы и установки, в частности: технология изготовления тепловыделяющих элементов для атомных реакторов нового типа; технология производства высокотемпературных нагревателей; технология нанесения жаропрочных, твердых и сверхтвердых покрытий на материалы, работающие в агрессивных средах; технологии упрочнения металлорежущего инструмента и деталей машин; вакуумные прокатные станы и технология горячей прокатки многослойных материалов в вакууме; высокочистые материалы и сплавы на их основе; сверхпроводники; композиционные углерод-углеродные материалы; малогабаритные ускорители заряженных частиц и др.

На примере Харькова можно сказать, что научные школы имели скорее локальный, чем национальный оттенок. Например, можно было говорить о киевских, харьковских, затем северодонецких и др. научных школах скорее, чем о единых украинских. Замечательные физики местного происхождения работали в Киеве. Это – В.Е.Лашкарев, основатель первого в СССР радиофизического факультета в Киевском университетете в 1940 г. и Института полупроводников АН УССР в 1960 г., известный теоретик в области физики твердого тела С.И.Пекар, один из многих выдающихся учеников Н.Н.Боголюбова О.С.Парасюк и др., основатель заметной школы в области магнитного резонанса М.Ф.Дейген. Многие уроженцы РСФСР (как известный физик А.Ф.Прихотько) работали в Киеве. Известный металлофизик Г.В.Курдюмов долгое время совмещал работу в Москве, Днепропетровске и Киеве. Белорусские школы физиков были фактически минскими, грузинские – тбилисскими, казахские – алма-атинскими и т.д. Можно отметить, что именно в 1950–1960-е гг. с максимальной интенсивностью происходила интеграция НС физиков СССР в единый, вообще говоря, неформальный (а частями и институционализированный благодаря АН СССР, Минсредмашу, Атомному и Космическому проектам и т.д.) коллектив. Позднее этот процесс отчасти затормозился и распад СССР многие союзные республики, в основном Украина, встретили готовыми к образованию национальных НС. В то же время деятельность научных советов по актуальным проблемам и межакадемические связи подготовили благоприятную почву для дальнейшего сотрудничества между НС новых независимых государств, включая и Россию.

Считаю своим приятным долгом выразить благодарность В.П.Визгину за ценные замечания.

Литература

1. Научное сообщество физиков СССР 1950–1960-е гг. / Под ред. *В.П.Визгина* и *А.В.Кессениха*. СПб., 2005. Вып. 1. 720 с.; Научное сообщество физиков СССР 1950–1960-е и другие гг. / Под ред. *В.П.Визгина* и *А.В.Кессениха*. СПб., 2007. Вып. 2. 752 с.

2. *Визгин В.П.*, *Кессених А.В.* Физическое сообщество СССР 1950–1960-х гг.: кадровый потенциал и научные школы // Научное сообщество физиков СССР 1950–1960-е и другие гг. / Под ред. *В.П.Визгина* и *А.В.Кессениха*. СПб., 2007. Вып. 2. С. 15–82.

Дневники С.И.Вавилова как информационный источник о «времени и о себе»

Ю.И.Кривоносов

Уже неоднократно отмечалось, что необычность и трагизм судеб братьев Николая Ивановича и Сергея Ивановича Вавиловых породили и продолжают порождать много мифологических сюжетов. Их придумывали как обвинители С.И. (конформизм и прислужничество власти), так и защитники, стремившиеся опровергнуть такие обвинения и придумать различные опровержения. Следует отметить, что еще до того, как стали известны фрагменты дневников С.И., раскрывающие весь трагизм его жизни после ареста брата, всякий не предвзятый исследователь истории страны и науки в тот страшный период мог оценить, как он использовал те минимальные возможности, которые у него были, и остаться человеком с большой буквы. Среди мифологических сюжетов, кочующих в средствах массовой информации и в монографиях серьезных ученых, помимо широко обсуждавшихся событий, связанных с избранием С.И. президентом Академии наук, большое место занимают якобы имевшие место его письма Сталину в связи с арестом Николая Ивановича.

Известно, что сразу же после ареста С.И. предпринял ряд шагов, которые, по его мнению, могли прояснить обстановку и решить вопрос освобождения Н.И. В его дневнике 1940 г. находится вложенное между страницами письмо к президенту Академии архитектуры В.А.Веснину (их жены – сестры) с просьбой предпринять определенные шаги: «Твое письмо т. Сталину или В.Молотову по поводу брата могло бы иметь некоторое значение». При этом он рассказывает о своих хлопотах в руководстве Академии наук, «подробном» разговоре с президентом АН Комаровым. Надо иметь в виду, что в той ситуации С.И. был братом «врага народа», его личные обращения могли иметь отрицательные последствия не только для него. По дневниковым записям явствует, что он искал возможные варианты, обсуждал их с Весниным, в конце концов, почувствовал какую-то отрицательную реакцию последнего. Все, на что мог решиться Веснин в той ситуации, было его письмо от 4 октября 1940 г. на имя члена политбюро А.А.Андреева, курировавшего сельское хозяйство, которым он препровождал письмо жены Николая Ивановича Е.И.Барулиной-Вавиловой. В своем письме он отмечал, что близко знает Н.И. более 20 лет. «На моих глазах он вырос в крупнейшего советского ученого с мировым именем. Знаю его как честнейшего советского гражданина <…> отдававшего свои силы на служение советской науке и Родине».

В некоторых источниках упоминается и о возможном письме президента АН Комарова с указанием, что оно если и было, то не отправлялось адресату.

В книге Ю.Н.Вавилова упоминается рассказ бывшего помощника президента АН Комарова А.Г.Чернова: в письме Н.П.Дубинину в 1975 г. «Чернов вспоминал, что ходатайство Комарова Сталин направил Берии (очевидно, с резолюцией отказать освободить моего отца. – *Ю.К.*), о чем ему (Чернову) сообщил помощник Сталина Поскребышев. Увы, в Архиве Академии наук ни этого письма, ни писем С.И.Вавилова нет. Они бесследно исчезли».

Для понимания ситуации в руководстве Академии важна запись С.И. в дневнике 8 мая 1942 г. (Свердловск): «Для финала разговор с Комаровым о Николае. “Стра[ш]но нужен, без него ничего не сделаешь с агрономической наукой”. “А что же делать?”.

© Ю.И.Кривоносов

“Писать”. “Боюсь, посадят, я страшно испугался при выборах Лысенки (на выборах Президиума АН СССР 3 мая 1942 г. (Свердловск) за Лысенко было подано 32 голоса, против 28. – *Ю.К.*)”. Господи, какое убожество, низость, трусость. <…>»

Письмо Веснина никаких последствий не имело, так как за арестом Н.И.Вавилова, несомненно, стоял Сталин. Первое письмо на имя Сталина, приписываемое самому С.И.Вавилову, относится к 1943 г., причем в разных интерпретациях. Его связывают и с назначением С.И. уполномоченным ГКО.

В книге В.Л.Фейнберга отмечалось: «В 1943 г. Сергей Иванович написал письмо “наверх”, отстаивая брата (он узнал, что того уже нет в живых, лишь в конце 1943 г.)» [1, с. 167].

В книге Л.В.Левшина читаем: «Один из ближайших учеников и сотрудников Вавилова А.Н.Севченко рассказывал автору книги, что Сергея Ивановича никогда не оставляла мысль о судьбе старшего брата Николая Ивановича, арестованного летом 1940 года. В 1943 году он узнал о его смерти. Под влиянием этого трагического известия Сергей Иванович написал резкое письмо Сталину, где выразил глубокую убежденность в полной невиновности брата. Это письмо он дал прочитать Севченко, бывшему в то время парторгом лаборатории. Тот умолял Вавилова не отправлять письмо, так как последствия этого поступка были очевидны. Однако Сергей Иванович был непреклонен. Через неделю Сергей Иванович был вызван в Марийский обком партии, где секретарь сообщил ему о необходимости немедленного вылета в Москву. На аэродром его приехали провожать А.Н.Севченко и Б.Я.Свешников. Настроение у всех было подавленное.

Однако через несколько дней Вавилов вернулся. Он рассказал, что был принят Сталиным, который уверил его в том, что ничего не знал о судьбе Николая Ивановича и обещал разобраться в этом деле, выразив полное доверие Сергею Ивановичу. Вавилов тут же был назначен уполномоченным Государственного Комитета Обороны по оптической промышленности» [2, с. 203].

Путаницу в события, связанные с С.И. в 1943 г., внесла запись в журнале посещений кабинета Сталина, относящаяся к марту. Ссылки на эту дату находим у В.Л.Фейнберга, Г.Л.Горелика, Ю.Н.Вавилова, Л.В.Левшина. Сопоставление этой информации с дневниковыми записями показало, что в это время С.И. находился в Казани. А в совещании у Сталина, как установил К.А.Томилин, участвовал однофамилец С.И. генерал Вавилов, руководитель разведки одного из фронтов, наряду с другими представителями разведок фронтов. Никаких данных о том, что в 1943 г. С.И. обращался с письмом к Сталину, также нет. О смерти Николая Ивановича он узнал из телеграммы Олега Вавилова, сына Н.И., 5 июля, а 26 октября ознакомился с документами НКВД (см. дневник).

Свою поездку в Москву, о которой фантазировал А.Н.Севченко, С.И. описывает в дневнике:

«Москва, 11 июля (воскр.)

На фоне подавленности, горя и усталости вчерашнее воздушное путешествие из тихого, зеленого, провинциального Царевококшайска в Москву. Стараюсь писать, а в душе тупое отчаяние и слезы к горлу подступают.

Накануне, 9-го узнал от обкомовца Маракулина, что из Москвы «нажимают» и что я должен быть в Москве на антифашистском митинге. Целый день несчастный Маракулин метался в поисках средств сообщения: поезда нет, бензина нет, да на машине вообще в Казань не проедешь. К вечеру сказал, что я могу лететь в 5 ч. с Павловского военного аэродрома на П2, пикир[ующем] бомбардировщике. По отвратительной дере-

вянной дороге добрались до аэродрома. Олюшка провожала. Опоздали, а потом майор и полковник отказались вести, опасаясь за «драгоценную жизнь академиков». По телефону сговорились с гражданским аэродромом, наблюдающим за лесными пожарами. Съездили туда и договорились лететь рано утром в субботу.

Вот так и летели с Гершуном на двух У2 с царевококшайскими летчиками, которые как будто бы и в Казани-то никогда не бывали. <…>

В Казани чудом через полчаса пересели в огромный Дуглас в жаркую кабину, вроде автобуса, где воняло резиной и ехали генеральские жены и дети. До Москвы начало закачивать. Через окно пейзажи сверху как у Пьеро делла Франческа. Вот совсем новая Москва с громадами каменных ящиков, поставленных как игрушечная Троица. Сверху эта Москва чистая и аккуратная. На аэродроме какая-то милосердная генеральская жена перекисиводородного цвета довезла до дома на машине.

Ну а потом дрязги, “дела”, сплетни, фальш[ь] и подлинный ужас. Митинговая речь, из которой выскоблили все, что в ней своего было.

Николай – пытаюсь говорить, что не верю, а между тем это почти несомненно».

А назначение уполномоченным ГКО, судя по записи в дневнике, состоялось месяцем раньше. С.И. отмечает: 6 июня. Москва – «Маленков, вызвавший сюда, еще не принимает». 12 июня – «Был у Ворошилова с Севченко в 2 часа ночи». И 17 июня – «Наконец принял Маленков. Не сумел отказаться от важных поручений. Чувствую, что могу упасть в пропасть и буду раздавлен страшным грузом. <…> 4 июля вернулся из Москвы». А 5-го страшная телеграмма. И запись 8 июля: «Надо лететь в Москву».

Еще большие сомнения вызывает история с якобы имевшим место письмом С.И.Вавилова Сталину в 1949 г., выдвинутая В.Ф.Сенниковым и опубликованная в книге Ю.Н.Вавилова и потом в других работах. Вот выдержки из записки Сенникова: «Письмо президента Академии наук СССР, академика С.И.Вавилова, написанное им в 1949 году на имя И.В.Сталина с просьбой реабилитировать его брата ак. Н.И.Вавилова. Письмо довольно длинное. В нем С.И.Вавилов писал о том, как они вместе проводили детские годы, какое большое влияние Н.И.Вавилов оказал на него, как он помогал ему, что без этой помощи он не состоялся бы как крупный ученый. В письме подробно описывалась жизнь и работа Н.И.Вавилова, его открытость, прямота в суждениях. С.И.Вавилов категорически отрицал приписанные враждебные действия со стороны Н.И.Вавилова, заявляя, что это клевета.

В конце письма С.И.Вавилов написал: «Если мой брат Н.И.Вавилов не будет реабилитирован, я не могу быть президентом АН СССР». Письмо С.И.Вавилова было написано от руки» [3, с. 230, 275–276, 287].

Представить, что в 1949 г., когда в разгаре был разгул мракобесия, огромные сложности у самого С.И.Вавилова как президента (подготовка «сессии по физике», случай с публикацией книги по истории фотографии и подобные уколы), аресты сотрудников ФИАНа, гонения на ведущих ученых и отстранение их от работы, он мог себе позволить такое письмо Сталину, ставить условия и т.д., невозможно.

Большой объем информации позволяет уточнить и все обстоятельства, связанные с выборами С.И.Вавилова президентом АН СССР в 1945 г., о чем будет сказано в докладе.

Литература

1. *Фейнберг В.Л.* Эпоха и личность. М., 1999.
2. *Левшин Л.В.* Сергей Иванович Вавилов. М., 2003.
4. *Вавилов Ю.Н.* В долгом поиске. ФИАН. М., 2008.

«Планисфера» или движения небесных сфер согласно гипотезе Птолемея в «Гармонии Космоса» XVII века

А.В.Кузьмин

«Гармония Космоса» Андреаса Целлариуса издана в Амстердаме в 1660 г. Это издание остается наиболее полным произведением, отражающим все значимые этапы создания астрономической картины мира от поздней античности до середины XVII века [1].

Исторический подход к последовательности изложения свидетельствует о том значении, какое придавалось самой истории создания астрономической картины мира, и самоценности любого значимого шага на протяжении этого долгого пути, а также о неиссякаемом авторитете всех творцов научной картины Вселенной, начиная с Птолемея, картиной мира которого начинается это произведение. (Отметим также, что со времени выхода в свет книги «О вращениях небесных сфер» Н.Коперника (1543) к моменту издания «Гармонии…» прошло более двухсот лет.)

Данное изображение *PLANISPHAERIVM PTOLEMAICVM SIVE MACHINA ORBIVM MVNDI EX HYPOTHESI PTOLEMAICA IN PLANO DISPOSITA* (и его более поздние модификации) из двадцати девяти гравюр А.Целлариуса относится к числу трех–четырех наиболее известных. Оно часто приводится авторами в качестве иллюстрации, сопровождающей описание античной модели Космоса, причем подпись иллюстрации не всегда отражает ее содержание. Например, К.Фламмарион в «Истории неба» называет это изображение «Система Птолемея», хотя последнее имеет отношение скорее к его «Гипотезам планетных путей» или «Планетным гипотезам», а не к «Системе», которую Птолемей выстраивает в книгах «Альмагеста». Тем более, что собственно системе Птолемея посвящена вторая таблица Целлариуса, но по ряду причин в литературе сложилась традиция использования первой иллюстрации с подписью иллюстрации второй. Произошло это, вероятнее всего, по причине сплетения двух традиций: традиции Целлариуса и другой, более ранней, сформировавшейся ввиду б***о***льшей простоты и наглядности еще во времена поздней античности и средних веков. Последняя возникла благодаря тому, что в позднеантичное и средневековое время «Планетные гипотезы» ввиду их более философской и менее математической направленности были особенно популярны, и описанный в них механизм Вселенной получил свою изобразительную традицию и, как в арабских, так и в латинских трудах, служил наглядной иллюстрацией Космоса, которую стало принято называть «Системой Птолемея» [2].

Когда же в середине XVII в. Планетные гипотезы и собственно Система мира Птолемея были отделены одна от другой, что и нашло свое отражение в «Гармонии…» Целлариуса, средневековая традиция продолжила свое триумфальное шествие, и образное воплощение «Планетных гипотез» продолжали называть системой Птолемея и впоследствии.

Кроме того, в первой таблице «Гармонии…» идеи Птолемея воплощены не совсем точно и более того, в этом изображении прослеживаются значительно более ранние космографические и космологические воззрения, к которым Птолемей имеет отношение весьма опосредованное. Его имя использовано здесь более всего как интегральный символ всей античной астрономии.

Данная изобразительная традиция существует как бы сама по себе. С одной стороны, она достаточно далека от того, что декларируют сопровождающие ее тексты, с дру-

© А.В.Кузьмин

гой – значительно более обширна и обладает особым семантическим полем, интерпретация которого приводит к представлениям орфической философии. Стилевые особенности таблицы соответствуют общему контексту барокко.

Литература

1. *Кузьмин А.В.* «Harmonia Macrocosmica» А.Целлариуса: энциклопедия представлений о Космосе в Европе середины XVII в. // Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова. Годичная научная конференция, 2007. М., 2008. С. 285–286.

2. *Куртик Г.Е., Матвиевская Г.П.* Птолемей и его астрономический труд // *К.Птолемей*. Альмагест. М., 1998. С. 429–451.

О происхождении системы 12 зодиакальных созвездий в Древней Месопотамии

Г.Е.Куртик

В настоящей статье мы попытаемся рассмотреть важнейшие обстоятельства, способствовавшие выделению системы 12 зодиакальных созвездий в месопотамской астрономии. Основным источником по данному вопросу, как и по многим другим, являются клинописные тексты I тыс. до н.э. разных категорий, касающиеся истории созвездий.

Предварительно кратко рассмотрим историю развития представлений о зодиаке до создания системы 12 зодиакальных созвездий в Древней Месопотамии.

1. История месопотамских созвездий, если основываться на данных письменных источников, охватывает II–I тыс. до н.э. Нет оснований предполагать, что созвездия как система, покрывающая все небо, уже существовали в III тыс. до н.э. в так называемый шумерский период. Рубеж III–II тыс. (возможно, конец III тыс.) – исходная точка в истории созвездий Древней Месопотамии [1].

2. Известно большое число клинописных текстов, содержащих сведения о месопотамских созвездиях и датируемых II тыс. до н.э. Ни один из них, однако, не содержит данных, позволяющих утверждать, что концепция зодиака уже была известна в этот период. Во II тыс. до н.э. в Месопотамии все небо было покрыто созвездиями, регулярно наблюдали движения Луны и Венеры, а с середины II тыс., возможно, также и других планет. Однако зодиак не был известен в этот период, если доверять имеющимся в нашем распоряжении письменным источникам [2].

3. Концепция зодиака впервые встречается в астрономическом трактате MUL.APIN [3], содержащем в разделе I iv 31–39 следующее определение:

«Божества, которые стоят на пути Луны, через пределы которых Луна в течение месяца проходит и которых она касается: Звезды, Небесный Бык, Праведный Пастух Ану, Старик, Посох, Великие Близнецы, Краб, Лев, Борозда, Весы, Скорпион, Пабилсаг, Коза-Рыба, Великан, Хвосты, Ласточка, Ануниту и Наемник» [2, с. 441; 3, с. 67–69].

В этом определении представлен список 18 созвездий, через пределы которых Луна проходит при своем месячном обращении [4]. Все перечисленные созвездия известны по более ранним спискам. Созвездия приведены согласно возрастанию долготы, следовательно, список имеет астрономическое значение, а не лексическое. Его астро-

© Г.Е.Куртик

номическая основа – наблюдения движения Луны, а не Солнца. В этом заключается принципиальное отличие месопотамского зодиака от древнегреческого. Список неполный, в нем отсутствуют названия трех созвездий (известных из других источников), полностью или частично находившихся в зодиакальном поясе. Это созвездия «Колесница» (северная часть Тельца), «Близнецы, которые впереди Праведного Пастуха Ану (стоят)» (γ, ε Близнецов) и «Поле» (четырехугольник Пегаса + часть созвездия Рыб) [2, g15, m19, a48].

Список «созвездий на пути Луны» [5].

1. MUL.MUL, «Звезды» (Плеяды).
2. ^{mul}GU$_4$.AN.NA, «Небесный Бык» (Гиады + Альдебаран).
3. ^{mul}SIPA.ZI.AN.NA, «Праведный Пастух Ану» (Орион).
4. ^{mul}ŠU.GI, «Старик» (Персей + северная часть Тельца).
5. ^{mul}GAM$_3$, «Посох» (Возничий).
6. ^{mul}MAŠ.TAB.BA.GAL.GAL, «Большие Близнецы» (Близнецы).
7. ^{mul}AL.LUL, «Краб» (Рак).
8. ^{mul}UR.GU.LA, «Лев» (Лев).
9. ^{mul}AB.SIN$_2$, «Борозда» (Дева).
10. ^{mul}*Zi-ba-ni-tu*$_4$, «Весы» (Весы).
11. ^{mul}GIR$_2$.TAB, «Скорпион» (Скорпион).
12. ^{mul}*Pa-bil-sag*, «Пабилсаг» (Стрелец).
13. ^{mul}SUHUR.MAŠ$_2$, «Коза-Рыба» (Козерог).
14. ^{mul}GU.LA, «Великий (Великан)» (Водолей).
15. $^{<mul>}$KUN.MEŠ, «Хвосты» (южная часть Рыб).
16 ^{mul}SIM.MAH, «Большая Ласточка» (западная часть Рыб).
17. ^{mul}*A-nu-ni-tu*$_4$, «Ануниту» (северо-восточная часть Рыб).
18. ^{mul}LU$_2$.HUN.GA$_2$, «Наемник» (Овен).

Вслед за описанием «пути Луны» в MUL.APIN (II i 1–8) приводятся также аналогичные определения для Солнца и пяти планет. В них утверждается, что пути всех планет и Солнца относительно звезд одинаковы, они соответствуют «пути Луны», в сущности, это один «путь». Примечательная особенность: здесь Солнце считается таким же светилом, как и планеты, его «путь» определяется движением Луны.

4. Помимо созвездий, в зодиакальном поясе месопотамские астрономы I тыс. до н.э. выделяли также около 40 звезд. Современные исследователи называют их «нормальными звездами». Относительно них в «Дневниках наблюдений» и других текстах регулярно определялись положения Луны и планет [6]. Каждая звезда имела свое особое название, в котором сочетались название созвездия из списка MUL.APIN, а также описание какого-либо элемента фигуры созвездия.

Приведем несколько примеров из списка названий «нормальных звезд».

MUL$_2$ IGI *ša*$_2$ SAG HUN «Передняя звезда головы Наемника» (β Arietis).

MAŠ.MAŠ *ša*$_2$ SIPA «(Звезда) Близнецов около Пастуха» (γ Geminorum).

MAŠ.MAŠ IGI «Передняя звезда Близнецов» (α Geminorum).

MAŠ.MAŠ *ar*$_2$ «Задняя звезда Близнецов» (β Geminorum).

MUL$_2$ IGI *ša*$_2$ ALLA *ša*$_2$ SI «Передняя звезда Краба к северу» (η Cancri).

SA$_4$ *ša*$_2$ ABSIN «Блестящая (звезда) Борозды» (α Virginis).

ERIN$_2$ *ša*$_2$ ULU$_3$ «Южная часть Весов» (α Librae).

MUL$_2$ *e ša*$_2$ SAG GIR$_2$.TAB «Верхняя звезда головы Скорпиона» (β Scorpii).

MUL_2 KUR *ša*$_2$ KIR_4 *šil* PA «Блестящая звезда на конце стрелы Пабилсага» (θ Ophiuchi).

MUL_2 *ar*$_2$ *ša*$_2$ SUHUR.$MAŠ_2$ «Задняя звезда Козы-Рыбы» (δ Capricorni).

DUR SIM.MAH «Лента Ласточки» (вероятно, ε Piscium или группа звезд, включающая эту звезду) [7].

В названиях «нормальных звезд» встречается всего 16 созвездий из зодиакального пояса из общего числа 18 созвездий, приведенных в MUL.APIN. «Нормальные звезды» продолжали использоваться в астрономических текстах разных категорий вплоть до I в. н.э. Не зная зодиакальных созвездий, их фигур, посаженных на звезды, невозможно определить положения «нормальных звезд» на небе. Отсюда важный вывод: система зодиакальных созвездий из MUL.APIN продолжала использоваться астрономами в Месопотамии вплоть до конца клинописной цивилизации.

Система 12 зодиакальных созвездий. Именно с такой системой столкнулись греки, когда они заимствовали представления о зодиаке в Древней Месопотамии (конец V – начало IV в. до н.э.) [8]. Каким же образом система 18 созвездий из MUL.APIN превратилась в систему 12 созвездий? Зачем понадобилось месопотамским астрономам модернизировать систему созвездий из MUL.APIN? Ответ, возможно, содержится в календарном тексте V в. до н.э. (WA 77824), в котором 15 зодиакальных созвездий подразделяются на 12 частей, соответствующих 12 месяцам месопотамского календаря (без интеркаляций) [9].

Текст WA 77824 (V в. до н.э.)

I.	MUL_2.LU_2.HUN.GA_2
II.	MUL_2.MUL_2 *и* MUL_2.GU_4.AN.NA
III.	MUL_2.SIPA.ZI.AN.NA *и* MUL_2.MAŠ.TAB.BA.GAL.GAL
IV.	MUL_2.AL.LUL
V.	MUL_2.UR.GU.LA
VI.	MUL_2.AB.SIN_2
VII.	MUL_2.*Zi-ba-nit*
VIII.	MUL_2.GIR_2.TAB
IX.	MUL_2.PA.BIL.SAG
X.	MUL_2.SUHUR.$MAŠ_2$
XI.	MUL_2.GU.LA
XII.	MUL_2.AŠ.GAN_2 *и* MUL_2.KUN.MEŠ

Определяющую роль в формировании системы 12 созвездий, по-видимому, сыграл календарь. Данный текст представляет промежуточную ступень, поскольку содержит уже не 18, а 15 созвездий. Отброшены «Старик», «Посох», «Большая Ласточка» и «Ануниту», однако добавлено «Поле», отсутствующее в исходном списке. 12 календарных месяцев предполагают 12 созвездий в зодиакальном поясе. Соответственно, в этом списке 15 созвездий разбито на 12 частей таким образом, что на месяцы II (айяру), III (симану) и XII (аддару) приходится по 2 созвездия. Для того чтобы получить систему из 12 созвездий, необходимо произвести выбор и отбросить по одному из двойных названий, что и было сделано. Месопотамские астрономы отбросили созвездия, которые только небольшой своей частью заходили в пределы зодиакального пояса. В данном случае это «Праведный Пастух Ану» (Орион) и «Поле» (четырехугольник Пегаса). Что касается «Звезд»

(=Плеяды) и «Небесного Быка» (Гиады + Альдебаран), вопрос более сложен. Если в Греции второе зодиакальное созвездие – это всегда Телец, то в Месопотамии, наоборот, в большинстве текстов используется один из вариантов написания MUL.MUL.

Важнейшим дополнительным стимулом для перехода к системе из 12 зодиакальных созвездий было введение математического зодиака, круга или пояса на небесной сфере, разделенного на 12 равных частей (греки называли их «знаками зодиака»), по 30^0 каждый. Самые ранние свидетельства в месопотамской астрономии относятся к –475 году. Названия частей математического зодиака соответствовали названиям 12 зодиакальных созвездий. Шкала из 12 знаков зодиака предполагала выделение 12 созвездий в зодиакальном поясе.

Система из 12 созвездий, безусловно, существовала в Месопотамии во второй половине I тыс. до н.э., однако надежных свидетельств не так уж много. В особенности таких свидетельств, которые позволили бы датировать время ее введения. Поскольку обозначения знаков зодиака и созвездий, как правило, совпадали, трудно бывает сказать, о чем, собственно, идет речь в тексте – о созвездиях или о знаках зодиака.

Примером может служить астрологический текст BRM 4, 20, в котором областям (KI) зодиакальных созвездий (или знаков зодиака?) ставятся в соответствие определенные виды деятельности человека [10]. Предполагается, что дело будет успешным, если в интересующий астролога момент Луна находится в соответствующем месте зодиака. Например: «(Время) для того, чтобы мужчина любил женщину: область Весов (^{mul}*zi-ba-nu*)», «(Время) для посещения дворца: область Краба» и т.д. для всех зодиакальных созвездий (или знаков зодиака?), число которых – 12. Идет ли в данном случае речь о созвездиях или о знаках зодиака, исходно неясно. Однако одна особенность позволяет решить проблему. В общем списке содержится предсказание, связанное со звездой Регул, а именно: «(Время) для возвращения беглеца: область Царя (^{mul}LUGAL, Регул) или область Весов». А это означает, что в данном случае мы имеем дело с созвездиями: в тексте используется система 12 зодиакальных созвездий. Этот текст датируется эпохой Селевкидов, т.е. он не древнее конца IV в. до н.э. Во многих других случаях, однако, определенный ответ, касающийся даты создания текста и смысла используемых в нем обозначений, невозможен.

Самую раннюю дату для введения системы 12 зодиакальных созвездий в Месопотамии (конец V в. до н.э.) нам дают греческие источники.

Литература и примечания

1. *Куртик Г.Е.* Ранняя история месопотамских созвездий (к вопросу о происхождении созвездий) // Историко-астрономические исследования. М., 2002. Вып. 27. С. 259–308. (Перепечатка: Петербургское востоковедение. 2002. Вып. 10. С. 186–229).

2. *Куртик Г.Е.* Звездное небо Древней Месопотамии. М., 2007.

3. *Hunger H., Pingree D.* MUL.APIN An Astronomical Compendium in Cuneiform. Horn, 1989. (Канонический текст этого произведения датируется – 700 г. Однако есть основания полагать, что оно было известно уже в – 1000 г.; отдельные фрагменты, связанные с наблюдениями звезд, восходят, возможно, ко второй половине II тыс. до н.э.).

4. Число созвездий иногда определяется числом 17. Это связано с особенностями прочтения клинописного текста; см., например, [3, с. 144].

5. Приведены упрощенные транскрипции шумерских/аккадских названий созвездий из MUL.APIN, переводы названий и в круглых скобках современные отождествления созвездий.

6. Самый ранний известный «дневник» датируется –651 годом, самые поздние «дневники» относятся к I в. до н.э. Однако такие наблюдения, возможно, производились и ранее. Принципиальное издание текстов «дневников» см.: *Sachs A., Hunger H.* Astronomical Diaries and Related Texts from Babylonia. Vol. I: Diaries from 652 B.C. to 262 B.C.; Vol. II: Diaries from 261 B.C. to 165 B.C.; Vol. III: Diaries from 164 B.C. to 75 B.C. Wienna, 1988, 1989, 1991.

7. Полный список см.: [2, с. 51–355, m39].

8. *Куртик Г.Е.* О происхождении названий греческих зодиакальных созвездий // Вопросы истории естествознания и техники. 2002. № 1. С. 76–106.

9. Датируется по палеографическим особенностям. Из ранних изданий текста как TE-Tafel см.: *Weidner E.* Handbuch der babylonischen Astronomie. Leipzig, 1915. Bd. I. S. 121–122; недавняя публикация см.: *Hunger H., Stephenson F.R., Walker C.B.F., Yau K.K.C.* Halley's Comet in History / Ed. by *F.R.Stephenson* and *C.B.F.Walker*. L.: British Museum Publ., 1985. P. 15, 17.

10. Издание и исследование текста см.: *Ungnad A.* Besprechungskunst und Astrologie in Babylonien // Archiv für Orientforschung. 1941–1944. Bd. 14, Heft 5/6. S. 251–284; *Reiner E.* Astral Magic in Babylonia. Philadelphia, 1995. P. 108–112; *Емельянов В.В.* Ниппурский календарь и ранняя история Зодиака. СПб., 1999. С. 193–198. Современное электронное издание см.: (http://oracc.museum.upenn.edu/cams/gkab/corpus).

Становление принципа «все или ничего» в биофизике нервного импульса

А.И.Нониашвили

В чем заключается принцип «все или ничего»

Все клеточные мембраны можно разделить на возбудимые (электрогенные) и невозбудимые (неэлектрогенные). Возбудимые мембраны в отличии от невозбудимых генерируют не только потенциал покоя, но и потенциал действия. Указанное различие обусловлено наличием в возбудимых тканях потенциалзависимых ионных каналов [1]. Нервная и мышечная ткани являются возбудимыми тканями. Способность нервной ткани менять свои свойства под действием раздражителя называют возбудимостью. При рассмотрении ВАХ (вольт-амперной характеристики) возбудимой мембраны можно выделить два участка: линейный и нелинейный. Линейный, когда сдвиг мембранного потенциала прямо пропорционален интенсивности раздражителя, его вызывающего. И начиная с некоторого критического мембранного потенциала, происходит резкое возрастание тока по нелинейной зависимости. Раздражители, не доводящие мембранный потенциал до критического значения и не вызывающие потенциал действия, называются подпороговыми. Только под действием порогового и надпорогового раздражителей нервная ткань может генерировать потенциал действия. Для этого процесса характерен принцип «все или ничего». Смысл принципа состоит в том, что параметры потенциала действия (амплитуда, длительность) не зависят от интенсивности раздражителя. Как только достигается пороговый мембранный потенциал, изменение разности потенциалов на нервной ткани определяется только свойствами ее потенциалзависимых ионных каналов. При этом внешний стимул открывает только самые чувстви-

© А.И.Нониашвили

тельные ионные каналы. Другие открываются за счет предыдущих независимо от величины раздражителя. Происходит спонтанное вовлечение в трансмембранный перенос ионов все новых потенциалзависимых ионных каналов. Другими словами, для нейрона не имеет значения, будет ли вызывающий потенциал действия раздражитель очень слабым (например, легкое касание кожи) или очень сильным (например, глубокий укус). Пока раздражитель достаточно силен для того, чтобы инициировать потенциал действия, колебание передается от одного конца аксона до другого без затухания. Работа нейрона аналогична работе триггера. Триггер – это устройство последовательного типа с двумя устойчивыми состояниями равновесия. Под действием входных сигналов триггер может переключаться из одного устойчивого состояния в другое. При этом напряжение на его выходе скачкообразно изменяется. Нужно заметить, что само понятие триггера было введено английскими учеными В.Икклзом и Ф.Джорданом в 1919 г., когда принцип «все или ничего» уже был известен в биологии.

Открытие и подтверждение принципа «все или ничего»

Открытие принципа «все или ничего» было сделано Генри Пикерингом Боудичем (1840–1911) и опубликовано в статье [2].

В 1871 г. американский физиолог Боудич, работавший в лаборатории Карла Людвига (1816–1895) в Лейпциге, выполнил исследования на сердечной мышце.

Боудич заметил, что, если электрический стимул применялся непосредственно к изолированной вершине сердца лягушки и был способен вызвать сокращение мышцы (то есть, если интенсивность стимула была больше минимального порога возбуждения), сила сокращения оставалась постоянной, когда интенсивность электрического стимула увеличивалась. С другой стороны, стимулы интенсивностью меньшей, чем минимальный порог возбуждения, не приводили к каким-либо сокращениям.

В течение нескольких лет считали, что принцип «все или ничего» справедлив исключительно для сердечной мышцы, потому что сила сокращений вызывалась в полосатой мышце, стимулируемой или непосредственно, или через ее моторный нерв.

В 1902 г. Фрэнсис Готч (1853–1913) в работе [3] выдвинул гипотезу, что в каждом нервном волокне электрическое возмущение одинаково по силе и что более мощный стимул вызывает больший потенциал лишь потому, что после его нанесения активируется большее количество волокон. То есть волокно рассматривалось им как единица, дающая всегда максимальный ответ, и в этом смысле ведет себя как сердечная мышца. Но убедительного подтверждения этого у Готча не было.

После Готча Кейт Лукас (1879–1916), работавший в Кембридже, показал, что для других электрически легковозбудимых тканей справедлив принцип «все или ничего». В 1905 г. он регистрировал активность мышечного пучка, состоящего лишь из нескольких волокон, и показал, что с увеличением силы стимула происходит скачкообразное увеличение силы сокращения. Причем количество скачков никогда не превышало количества волокон в пучке [4]. Затем в 1909 г. он сделал сопоставимый эксперимент на мышце с моторным нервом [5]. И получил тот же результат.

После этих работ Лукаса многие ученые пытались получить больше доказательств принципа «все или ничего». Так, Макс Ферворн (1863–1921) и его ученики показали, что сила стимула не влияет на способность импульсов проходить через участок, обработанный местным анестетиком. Этот факт пытались использовать также для более надежных подтверждений принципа «все или ничего». Однако японский ученый Дж.Като опроверг правильность этих утверждений и показал, что импульс, проходя обработанный препаратом участок нерва, уменьшается по силе [6].

Именно в этот период появилась потребность в более чувствительных приборах, способных регистрировать активность отдельных нервных волокон. Потенциалы, подлежащие регистрации, имеют амплитуду порядка несколько микровольт и длятся тысячные доли секунды. Самым чувствительным в то время устройством, регистрирующим колебания электрического тока, был капиллярный электрометр.

Переворот в методике эксперимента произошел не в результате дальнейшего повышения чувствительности гальванометров и электрометров, а благодаря применению электронных ламп для усиления потенциала. Поскольку подача энергии почти не ограничена, для исследования можно использовать любую регистрирующую систему, которая реагирует достаточно быстро, и ограничивающим фактором становится не период срабатывания прибора, а время срабатывания усилителя.

Ученик Лукаса Эдгар Дуглас Эдриан (1889–1977) в 1926 г. в Кембридже впервые записал электрическую активность сенсорных волокон лягушки и кошки с помощью электрометра с ламповым усилителем. И показал идентичность этих кривых [7].

В последующих исследованиях большую роль сыграло знакомство Эдриана с сотрудником Каролинского института (Швеция) Зоттерманом (1898–1982). Работая вместе, они обнаружили, что грудинно-кожную мышцу лягушки можно последовательно препарировать вплоть до одиночного рецептора и стимулировать его путем растяжения мышцы. В этих исследованиях им удалось зафиксировать увеличение частоты электрических импульсов без изменения их амплитуды при увеличении стимула [8].

Его исследования на одиночных волокнах позволили ему сделать еще несколько выводов и открытий, касающихся биофизики нервного импульса, за которые Эдриан был удостоен Нобелевской премии в области физиологии и медицины в 1932 г. В своей Нобелевской лекции 12 декабря 1932 г. Эдриан отметил, что имел большое влияние на себя своего учителя К.Лукаса: «Я счастлив от осознания того, что, присуждая мне Нобелевскую премию, вы тем самым отмечаете заслуги моего учителя» [9, с. 168].

Хронология

1871 – Г.Боудич обнаружил явление, на основании которого был сформулирован принцип «все или ничего».

1902 – Готч выдвинул гипотезу, что в каждом нервном волокне электрическое возмущение одинаково по силе.

1904 – Амброз Флеминг изобрел электронную лампу.

1905, 1909 – Регистрация Лукасом скачкообразного увеличения силы сокращений в мышечном пучке, состоящем из нескольких волокон.

1911–1926 – Измерение активности нервного волокна косвенными методами.

1926 – Первые эксперименты на одиночном волокне Эдриана. Подтверждение принципа «все или ничего».

1932 – Присуждение Нобелевской премии по физиологии и медицине Эдриану.

Выводы

Между открытием и подтверждением принципа «все или ничего» прошло почти 45 лет. Пройдет еще несколько десятков лет и принцип будет возведен в статут общесистемного закона, свойственного многим биологическим, техническим и информационным системам.

Во многом история открытия и доказательства принципа «все или ничего» имеет сходные черты с историей биофизики вообще. Характерной чертой является прорыв в исследовании какого-либо вопроса, связанный с изобретением более точной, чувствительной измерительной техники. Второй характерной чертой является достижение ус-

пеха в исследованиях путем нахождения удачного объекта исследования. Третьей характерной чертой является международный характер исследований, свойственный науке XX века в целом.

Литература

1. *Самойлов В.О.* Медицинская биофизика. СПб., 2007.

2. *Bowditch H.* Tiber die Eigenthumlichkeiten der Beizbarkeit welche die Muskelfasem des Herzens zeigen // Aib. physlol. Anst. zu. 1871. Bd. 6. S. 139–176.

3. *Gotch F.* The submaximal electrical response of nerve to a single stimulus // J. Physiol. 1902. № 28. P. 395–416.

4. *Lucas K.* On the gradation of the activity in a skeletal muscle fibre // J. Physiol. 1905. № 33. P. 125–137.

5. *Lucas K.* The «all or none» contraction of the amphibian skeletal muscle fibre // J. Physiol. 1909. № 38. P. 113–133.

6. *Piccolino M.* Animal electricity and the birth of electrophysiology: The legacy of Luigi Galvani // Brain Research Bulletin. 1998. Vol. 46. № 5. P. 381–407.

7. *Adrian E.D.* The impulses produced by sensory nerve endings. Part I // J. Physiol. 1926. № 61. P. 49–72.

8. *Adrian E.D., Zotterman Y.* Impulses from a single sensory endorgan // J. Physiol. 1926. № 61. P. 151–184.

9. Nobel Lectures. Physiology or Medicine 1922–1941 // The Activity of the Nerve Fibres. Adrian, E.D, 1932. Amsterdam, 1965.

Прорыв в развитии волоконной оптики 1966–1970 гг.

Е.Ю.Петров

С начала 1960-х гг. прогресс лазерной техники привлекал внимание все большего количества исследователей к проблеме создания систем оптической связи. Отсутствие приемлемой передающей среды было главным препятствием на их пути к созданию таких систем. Было предложено несколько подходов к решению этой ключевой задачи: использовать в качестве передающей среды атмосферу, оптические волноводы с периодически размещенными внутри линзами, полые волноводы, зеркальные внутри, диэлектрические оптические волноводы. Каждая из этих сред обладала своими достаточно существенными недостатками. Атмосфера меняет свою прозрачность в зависимости от погодных условий и наличия в ней примесей антропогенного характера, что может привести не только к ослаблению сигнала связи, но и к ее обрыву. Линзовые волноводы после укладки их в грунт испытывают на себе влияние движений грунта из-за суточного колебания температуры и других причин, что со временем приводит к расфокусировке линз и выходу из строя линии связи. Полые волноводы требуют прямолинейной прокладки, что не приемлемо в городских условиях. Потери в диэлектрических волноводах были настолько велики, что построить на их основе линию связи длиной даже в сотню метров было невозможно.

Одним из исследователей, занимавшихся диэлектрическими световодами, был Чарльз Као. Чарльз Куэн Као родился 4 ноября 1933 г. в Шанхае. С декабря 1941 г. Шан-

© Е.Ю.Петров

хай был оккупирован японскими войсками. Только в 1948 г. семье Као удалось перебраться в британский Гонконг. После школы он интересовался электроникой и связью, но в то время в Китае не было возможности продолжить обучение в этом направлении. В 1952 г. он переезжает в Англию, где поступает в Университет Лондона, который оканчивает в 1957 г. по инженерной специальности электроника. Као остался в Англии и начал работать в компании Standard Telephones and Cables. В 1960 г. он решает продолжить образование. Ему поступает предложение присоединиться к исследовательскому подразделению компании STL (Standard Telecommunication Laboratories), которое он принял [1].

Руководителем Као становится Тони Карбовиак. Карбовиак занимался поиском передающей среды для систем дальней связи, он специализировался на миллиметровых микроволновых волноводах. Кроме Као, в его группу входил Джордж Хокхэм. Совместными усилиями к 1964 г. они пришли к немаловажным выводам и определенным результатам. Основным было понимание того, что все системы, кроме оптических волокон, не пригодны для дальней связи. В них помимо технических сложностей, таких как необходимость прямолинейной прокладки передающей среды для миллиметровых волноводов и повышенной виброчувствительности у линзовых систем, был еще один существенный недостаток – многомодовость излучения. Между модами могла наблюдаться интерференция, что могло значительно исказить передаваемый сигнал и сделать невозможным его декодирование. Карбовиак заключает, что одномодовый режим самый приемлемый из-за своей простоты. Као и Хокхем начинают эксперименты с безоболочечными одномодовыми волокнами, толщина которых составляет десятые доли микрона. Очень скоро приходит понимание их практической непригодности из-за столь малых размеров. Карбовиак предлагает начать исследования свойств волокна с прямоугольным сечением, руководствуясь своими теоретическими расчетами.

Неожиданно Карбовиаку поступает предложение возглавить факультет электротехники Австралийского Университета Нового Южного Уэльса. Он принимает его, и Као становится руководителем группы и продолжает исследования.

Као и Хокхем исследовали свойства предложенных Карбовиаком волокон, но достаточно быстро обнаружили их непригодность из-за колоссальных изгибных потерь. Следующим объектом исследований становятся цилиндрические волокна с оболочкой. Обеспечить в них одномодовый режим возможно при диаметре сердцевины в несколько микронов, так как разница показателей преломления сердцевины и оболочки в них была порядка 1% (показатель преломления безоболочечного волокна отличался от показателя преломления воздуха на 50%). Исходя из мощности источников лазерного излучения, чувствительности приемников и приблизительной длины линии связи, пригодной для Англии, молодые исследователи получают величину потерь в 20 дБ/км, при которой волокно будет пригодным для оптической связи. Но в то время потери в известных волокнах составляли порядка 1000 дБ/км. Многих исследователей того времени отпугнула большая разница этих двух чисел, но Као был поглощен своей идеей полностью и уже не мог свернуть с выбранного пути.

Хокхэм начинает с микроволнового моделирования. Он хочет понять, насколько сильно неоднородности в структуре волокна влияют на потери. Помимо теоретических изысканий, он строит медную модель волновода и, моделируя различные неоднородности в его структуре, исследует их влияние на потери микроволн. Из полученных результатов Хокхэм делает вывод, что неоднородности не могут оказать значительного влияния на общий уровень потерь.

Као начинает поиски причин столь высоких потерь в стекле. Он встречается с экспертами в области физики стекол. Большинство из них видит причину сильных потерь

в наличии различных примесей в составе стекла. Но ответ на вопрос, как избавиться от примесей, никто не дает. Это и понятно, ведь для привычного применения стекла вполне достаточно имеющейся прозрачности. Као пытается найти решение с помощью теоретического исследования. Существует два механизма потерь – рассеяние и поглощение. Для расчета влияния рассеяния на потери Као находит формулу, полученную ранее Робертом Маурером из компании Корнинг Глас. Для кварца получается, что потери на рассеяние составляют порядка 1 дБ/км при длине волны излучения в 1 микрон. Значит, рассеяние не является основной причиной потерь. Остается поглощение.

На основе почти двух лет совместных изысканий Као и Хокхем пишут статью. В ноябре 1965 г. они отправляют ее в «Proceedings of the Institution of Electrical Engineers». В ней они попытались передать весь свой опыт и убедить коллег работать в обозначенном направлении, понимая, что вдвоем тут никак не справиться. В начале статьи дается описание волокна и принцип распространения света в нем. Приводится решение уравнений Максвелла для волокна с круглым сечением. Отмечается преимущество одномодового режима. Затем идет описание механизмов потерь в волокне. Рассчитывается приблизительная величина потерь на рассеяние. В описании механизма поглощения говорится о ионах железа, как основной поглощающей примеси: «При уменьшении концентрации Fe++ до одной частицы на миллион, коэффициент поглощения упадет ниже 20 дБ/км» [2, с. 1152]. Приводятся данные о наиболее прозрачных на то время веществах, в том числе о кварце. Далее идет анализ изгибных потерь, который показывает, что они становятся критическими при некотором радиусе изгиба волокна. Величина этого радиуса порядка 1000 м., т.е. волокно образует острый угол, а изгибать волокна настолько сильно на практике не будет необходимости.

Далее рассматривается пропускная способность волокон. На устойчивость моды главным образом влияют неоднородности в волокне. Данный анализ показывает преимущества одномодового режима, так как в этом случае свет не преобразуется из одной моды в другую. В описании дисперсионных свойств Као также делает акцент на преимущество одномодового режима.

Экспериментальные исследования, описанные в статье, включают в себя микроволновое моделирование Хокхэма и опыт работы с оптическими волокнами.

В заключении представлено описание наиболее перспективного для дальнейших исследований волокна. Диаметр сердцевины должен быть порядка длины волны света, распространяющегося в волокне, диаметр оболочки – в 100 раз больше. Показатель преломления сердцевины должен быть на 1% больше показателя преломления оболочки. Перечислены преимущества оптических волокон над другими средами передачи: большая пропускная способность, дешевизна материала, гибкость. Као пишет, что проблема отсутствия достаточно прозрачного стекла трудна, но разрешима; и требуемая величина потерь в 20 дБ/км намного превышает минимум потерь в чистом кварце.

Статью Као рецензировал сотрудник British Post Office (BPO) Фредерик Робертс по просьбе Джона Брэя и Джека Тилмана. Тилман был руководителем Робертса, а Брэй возглавлял исследовательскую лабораторию в BPO, IEE обратилось за рецензией к нему. Робертс воспринял идею Као о волоконно-оптической связи и попытался донести ее до всех, кого она могла заинтересовать. Одним из таких людей был Уильям Шейвер, сотрудник Корнинг Глас, посетивший BPO в 1966 г. Шейвер, вернувшись в Нью-Йорк, рассказал об этом Билу Армистаду, возглавлявшему исследовательский департамент Корнинг. Армистад в свою очередь предложил заняться разработкой концепции Роберту Мауреру.

Сам Као занялся поиском единомышленников по всему миру, понимая, что одной статьи будет недостаточно для преодоления скептического отношения большинства

исследователей. В 1966–1967 гг. Као посетил основные исследовательские лаборатории крупных коммуникационных компаний США, Германии и Японии. После этого «турне» он вернулся к лабораторным исследованиям. В апреле 1969 г. вышла статья Као, написанная совместно с Мервином Джонсом, в которой описывалось экспериментальное исследование потерь в чистом кварце, которые составили 5 дБ/км. Этот результат окончательно убедил научное сообщество в том, что волоконно-оптическая связь – это не технология далекого будущего, а то, чем стоит заняться уже сегодня.

К этому времени группа Маурера в Корнинг пыталась получить волокна с низкими потерями в течение двух лет. Решающее значение в последующем успехе этого поиска имел выбор материала. В Корнинг выбрали кварц, температура плавления которого составляет порядка 2000°С, что для большинства лабораторий было существенным препятствием (отсутствовали печи, работающие при такой температуре). В 1969 г. в группу Маурера входили Дональд Кек, Феликс Капрон и Питер Шульц. За год работы они убедились в том, что технология «штабик – трубка» (цилиндр вставляется в трубку и сплавляется в печи в единую заготовку для вытяжки волокна) не позволяет получить достаточно гладкой границы раздела между сердцевиной и оболочкой волокна. В волокне свет рассеивается на неоднородностях этой границы. Можно сказать, что, решая эту проблему, они разработали технологию IVD (Inside Vapor Deposition): жидкий тетрахлорид кремния пропускается через пламя газовой горелки, направленной внутрь кварцевой трубки, в результате чего чистый диоксид кремния оседает на стенках трубки, а сама трубка нагревается еще одной горелкой, которая плавит осаждаемую сажу, образуя сердцевину будущего волокна; затем трубка схлопывается в цилиндр за счет действия сил поверхностного натяжения. Полученный цилиндр – заготовка для вытяжки волокна. Используя разработанный метод и варьируя параметры заготовок, Кек, Шульц и Капрон создали световод с потерями меньше 20 дБ/км.

«Я ясно помню, как двигал волокно и, когда пятно лазера попало в сердцевину, внезапно появилась вспышка света. Она отличалась от лазерного пятна», – вспоминает Кек. Это озадачило его: он никогда не наблюдал подобного раньше и сразу не понял, что произошло. Наконец, ему стало ясно, что свет прошел 200 метров волокна и вернулся обратно. Дальний конец волокна отражал 4% света, который увидел Кек. Он все еще был ярким, пройдя 400 метров волокна. Перед ним было чистейшее стекло из всех. Последующие точные измерения показали уровень потерь в 16 дБ/км [1, с. 139].

Таким образом, Чарльз Као стал инициатором прорыва в волоконной оптике. Проведенные им исследования, сначала свойств оптических волокон, затем свойств кварцевого стекла, доказали скептически настроенному научному сообществу, что волоконно-оптическая связь не технология далекого будущего, а задача, которую нужно начать решать уже сегодня. Полученное в лаборатории Корнинг Глас волокно стало первым черновым вариантом этого решения.

Литература

1. *Hecht J.* City of Light: The Story of Fiber Optics. New York: Oxford University Press, 1999.

2. *Kao K.C., Hockham G.A.* Dielectric-fibre surface waveguides for optical frequencies // Proceedings IEE. 1966. Vol. 113. P. 1151–1158.

3. *Kapron F.P., Keck D.B., Maurer R.D.* Radiation losses in glass optical waveguides // Applied Physics Letters. 1970. Vol. 17, № 10. P. 423–425.

Восприятие теории относительности советскими философами и философствующими физиками в период 1945–1960 гг.

А.С.Сонин

В этот послевоенный период в стране сложилась непростая социально-политическая и идеологическая обстановка. Для борьбы с западным влиянием на людей творческих профессий, в частности на ученых, были организована мощная кампания по борьбе с антипатриотизмом или низкопоклонством перед Западом [1]. Естественно, что это не могло не сказаться на восприятии теории относительности (ТО) советскими философами и философствующими физиками.

В конце 1940-х годов власти готовили Всесоюзное совещание физиков, которое должно было разгромить идеалистическую (ТО) и квантовую механику и их приверженцев, по аналогии с сессией ВАСХНИЛ, разгромившей идеалистическую генетику. ТО на этих заседаниях обсуждали физик А.К.Тимирязев и философ А.А.Максимов [2]. Если первый настаивал на существовании эфира, то Максимов сказал, что математический аппарат ТО безупречен, а неправильны лишь философские выводы об относительности пространства, времени, одновременности, которые делаются буржуазными учеными. По его мнению, пример философского релятивизма – относительность траектории тела. Максимов утверждал, что траектория тела абсолютна как след, пробитый падающим метеоритом в земле.

Обсуждение выступления Максимова было бурным. Выступавшие физики убедительно показали, что Максимов не только ничего не понял в ТО, но и его критика методологических выводов из нее ведется с позиций механического, а не диалектического материализма.

Всесоюзное совещание физиков было отменено по прямому указанию Сталина потому, что оно могло помешать работам по созданию ядерного оружия. Но в конце 40-х годов во многих статьях физическое содержание ТО воспринималось положительно.

Во время кампании много писалось о Лобачевском. Наиболее рьяные патриоты старались доказать, что Лобачевский является истинным отцом ТО [3; 4].

Основной удар по ТО был нанесен в знаменитом «зеленом томе» – сборнике «Философские вопросы современной физики» [5], вышедшем в 1952 г.

Методологические проблемы, которые ставит ТО, обсуждались в большинстве статей сборника. И.В.Кузнецов в статье «Советская физика и диалектический материализм» утверждает, что «непреодоленными остаются, в частности, серьезнейшие ошибки, связанные с трактовкой закономерностей движения материальных объектов с большими скоростями (так он называет теорию относительности. – *А.С.*). Интересы физической науки настоятельно требуют глубокой критики и решительного разоблачения *всей системы* теоретических взглядов Эйнштейна и его последователей эйнштейнианцев, в области физики, а не просто отдельных их философских высказываний. Идеалистические воззрения Эйнштейна и эйнштейнианцев заводят физическую теорию в безвыходный тупик. *Разоблачение реакционного эйнштейнианства в области физической науки – одна из наиболее актуальных задач советских физиков и философов»* [5, с. 46–47].

Для Эйнштейна теория относительности не описывает объективное движение тел в природе, а представляет собой «простое *логическое следствие* условно принятых процедур измерения» [5, с. 48]. Поэтому для него, поясняет Кузнецов, теория – «не более

© А.С.Сонин

чем приемы упорядочения ощущений наблюдателей… Это – типичная субъективно-идеалистическая постановка вопроса, порывающая с наукой, непримиримо враждебная науке» [5, с. 49].

Еще одна статья сборника, громящая ТО, принадлежит Р.Я.Штейнману. Она называется «За материалистическую теорию быстрых движений». Штейнман, как и Кузнецов, утверждает, что ТО никуда не годится и ее надо заменить материалистической теорией быстрых движений. «Основным пороком эйнштейновского понимания теории относительности, – пишет он, – является кинематизация (или геометризация) основ последней. Это, в свою очередь, связано с тем, что соотношения между пространственными и временными величинами, полагаемые в основу теории, рассматриваются как следствия некоторых универсальных *принципов измерения* этих величин, в силу этого имеющие неограниченное применение» [5, с. 235].

Как хорошо было видно из приведенной выше информации, советские философы, в целом, относились к ТО настороженно. Конечно, такие, как Максимов, вообще считали ее лженаукой. Более осторожные философы огульно ее не отрицали, но видели в ней пропаганду идеализма и махизма, а ее выводы несовместимыми с диалектическим материализмом.

И вдруг в 1951 году в журнале «Вопросы философии», который только что громил ТО, появляется статья Г.И.Наана [6], в которой он защищал физическое содержание ТО.

Возникает вопрос: как могла в те годы появиться эта статья в журнале «Вопросы философии»? По мнению М.Д.Ахундова и Л.Б.Баженова [7], это было сделано умышленно – редакция решила организовать дискуссию по ТО и к статье Наана сделала примечание: «Печатается в порядке обсуждения. Редакция просит специалистов высказаться по вопросам, затронутым в статье» [7, с. 57]. Но, зная позицию журнала, Ахундов и Баженов высказали предположение, что Наан был выбран в качестве «мальчика для битья» – отклики на его статью должны были окончательно разгромить ТО.

Первые отклики на статью Наана подтвердили это предположение. В том же номере журнала, вслед за статьей Наана, «в порядке обсуждения» были опубликованы сразу четыре статьи, резко критикующие обсуждаемую статью. При этом все критики подтверждали свои аргументы ссылками не на физиков, а на классиков марксизма-ленинизма.

Советские ученые – физики тоже откликнулись на этот призыв, но их реакция была совсем не той, которую ожидала редакция журнала «Вопросы философии».

М.Ф.Широков, Я.П.Терлецкий, П.Г.Кард констатируют, что многие философы, участвующие в дискуссии по ТО, «не знают, что такое ТО», и ничего вразумительного не могли сказать. В.А.Фок считает, что в формулировке физических законов Эйнштейн выступает как материалист, философы же, не понимая физики ТО, отождествляют ее с философскими установками создателя и поэтому ее отвергают.

Вслед за журналом «Вопросы философии» дискуссию по проблеме связи массы и энергии, установленной ТО, организовал журнал «Успехи физических наук» [8]. В этом же выпуске редакция опубликовала шесть статей ведущих советских физиков на эту тему, в том числе Фока, Фриша, Шпольского, Терлецкого и др. Они пришли к выводу, что масса не переходит в энергию и наоборот, а эти два свойства материи взаимосвязаны.

Важным событием стало Всесоюзное совещание по философским вопросам современного естествознания, состоявшееся в Москве в октябре 1958 года [9].

На совещании одной из главных тем была ТО. Основной доклад по теории относительности сделал член-корреспондент АН СССР А.Д.Александров [10]. Он критиковал

ТО за всеобщую относительность и предлагал построить «правильную» теорию «структуры абсолютного пространства–времени» [10, с. 111]. Самой «правильной теории», конечно, в докладе нет, но есть краткое суммирование ее основ: *«Пространство–время есть множество всяких событий в мире, взятое в отвлечении от всех его свойств, кроме тех, которые определяются структурой системы отношений воздействия одних событий на другие, причем пространство–время является четырехмерным многообразием, максимально однородным, насколько позволяет вообще система указанных отношений. Избранные – инерциальные, или, как мы предложили бы здесь сказать, Лоренцовы системы координат выделяются как избранные самой этой структурой»* [10, с. 125].

В целом, это совещание положило конец идеологизации науки, когда на протяжении многих лет новейшие достижения современного естествознания и, в частности, теория относительности, объявлялись идеалистическими, метафизическими, махистскими, позитивистскими и т.п. потому, что их, науки, методологические выводы противоречили диалектическому материализму.

Литература

1. *Сонин А.С.* Борьба с космополитизмом в советской науке. М., 2011 (в печати).

2. ГАРФ. Ф. 9396. Оп. 1. Д. 265. Л. 20–43.

3. *Сторчак Л.И.* Значение идей Лобачевского в развитии представлений о пространстве и времени // Вопросы философии. 1951. № 1. С. 143–147.

4. *Курсанов Г.А.* Диалектический материализм о пространстве и времени // Вопросы философии.1950. № 3. С. 173–191.

5. Философские вопросы современной физики. М., 1952.

6. *Наан Г.И.* К вопросу о принципе относительности в физике // Вопросы философии. 1951. № 2. С. 57–77.

7. *Ахундов М.Д., Баженов Л.Б.* Философия и физика в СССР. М., 1989.

8. От редакции // УФН. 1952. Т. 48. Вып. 2. С. 145–146.

9. Философские вопросы современного естествознания: Труды Всесоюзного совещания по философским вопросам естествознания. М., 1959.

10. *Александров А.Д.* Философское содержание и значение теории относительности // Философские вопросы современного естествознания. М., 1959. С. 93–136.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект №09-06-00246а).

Космические исследования and Space Research. Историческое развитие и результаты

В.В.Темный

Возможность *in situ* изучения космического пространства возникла как побочный продукт ракетно-ядерной гонки середины прошлого столетия. Уже в конце 1940-х годов стала понятной возможность запуска искусственного спутника Земли (ИСЗ). В США Министерство обороны рассматривало этот проект, но не поддержало его из-за

© В.В.Темный

слишком малого веса ИСЗ, который могли тогда вывести на орбиту имевшиеся баллистические ракеты. Для такого ИСЗ не нашлось задач в интересах оборонного ведомства. В СССР ситуация складывалась иначе. Страна, оказавшаяся в роли «догоняющей» при разработке межконтинентальной боевой ракеты (МБР), предназначенной для доставки многотонного ядерного заряда, сразу же поставила задачу создания мощной ракеты. Такой аппарат позволял вывести на орбиту достаточно большой ИСЗ, оснащенный широким комплектом научной аппаратуры. Перспективы таких исследований предвидел президент Академии наук С.И.Вавилов. Поэтому еще с 1947 года он стал привлекать С.П.Королева к обсуждению возможностей установки на МБР исследовательских приборов. Заинтересованность главного конструктора ОКБ-1 в постановке такой задачи, поддержанная его сотрудниками и энтузиастами Академии наук, дала возможность к 1956-му году подготовить проект создания большой научной геофизической лаборатории на первом советском ИСЗ. Только слабая техническая оснащенность академических лабораторий при создании бортовых научных приборов не позволила осуществить этот проект своевременно, а реализовать его на III советском ИСЗ 15 мая 1958 года. Начавшуюся гонку между СССР и США по запуску первого в мире ИСЗ выиграл С.П.Королев выводом на орбиту «простейшего спутника – ПС» 4 октября 1957 года – почти на 4 месяца раньше американского EXPLORER-1 (31.01.1958). Этот триумфальный политический успех СССР был подкреплен запуском 3.11.1957 г. второго в мире советского ИСЗ весом 1,4 т с двумя научными приборами для измерения космических лучей (группа С.Н.Вернова, НИИЯФ МГУ) и солнечного ультрафиолета (группа С.Л.Мандельштама, ФИАН) и собакой Лайкой. Политические дивиденды от запусков двух первых в мире ИСЗ позволили руководству страны утверждать о научно-техническом превосходстве СССР перед США. Они дали возможность С.П.Королеву начать подготовку запусков космических аппаратов к Луне и полета человека в космос. Вместе с президентом Академии наук СССР (и одновременно председателем межведомственного научно-технического совета по космическим исследованиям) М.В.Келдышем была подготовлена долгосрочная программа исследований Марса и Венеры, которая осуществляется уже полвека. Масштабная нагрузка ОКБ-1 С.П.Королева поставленными задачами после запуска научной геофизической лаборатории 15.05.1958 г. (на III советском ИСЗ), автоматических межпланетных станций (АМС) ЛУНА-1,-2,-3 в 1959 году, трех тяжелых кораблей-спутников в 1960 г. и гагаринского корабля ВОСТОК в 1961 г. привела к свертыванию научных проектов исследования космического пространства. Не были реализованы проекты запусков последующих геофизических лабораторий в подкрепление научных результатов с ИСЗ-III. В результате новое направление отечественных исследований «космическая геофизика» (позже «космическая физика») оказалось к 1961 году не обеспеченным дальнейшими экспериментами на космических аппаратах. Поэтому наметилось его отставание от американского направления Space Research. К тому же слабая техническая оснащенность научных организаций не давала возможности создавать новую аппаратуру, соответствующую жестким требованиям ракетно-космических предприятий. Это вынудило М.В.Келдыша 2.08.1961 г. инициировать правительственное решение о программе исследований космоса на 1962–1963 гг. Эта программа начала выполняться на новых малых спутниках (МС) серии КОСМОС в марте 1962 года. Первые 3 ИСЗ этой серии были разработаны, изготовлены и выведены на орбиты с апогеями до 1600 км силами ОКБ-1. Затем их дальнейшее изготовление под символом ДС и эксплуатация проводились в КБ М.К.Янгеля (Днепропетровск, КБ «Южное» и завод «ЮЖМАШ»). Прави-

тельственное решение по этой программе предусматривало изготовление бортовой научной аппаратуры силами передовых промышленных предприятий, в частности, министерств общего и среднего машиностроения.

Результаты исследований на первых ИСЗ были включены в программу МГГ-1958 – Международного Геофизического Года. Первое обсуждение этих результатов между советскими и американскими исследователями произошло в августе 1958 г. в Москве на V Ассамблее МГГ. Здесь основное внимание участников привлекло основное открытие космической физики на ИСЗ – радиационных поясов Земли. Избыточная секретность отечественных работ, связанных с ракетной техникой, не позволила нашим специалистам претендовать на открытие внутреннего радиационного пояса, а довольствоваться открытием внешнего пояса. Хотя такое распределение приоритетов признали сами авторы открытия – С.Н.Вернов (НИИФ МГУ), А.Е.Чудаков (ФИАН) и Дж.А.Ван Аллен (J.A.Van Allen, University of Iowa), благодаря активным средствам массовой информации США это открытие на западе называют «радиационными поясами Ван Аллена», а он сам признан национальным достоянием Америки. Во всяком случае его научный авторитет давал возможность отстаивать перед вице-президентом Линдоном Джонсоном свое представление о научной перспективности космических исследований на автоматических космических аппаратах по сравнению с пилотируемыми. Авторитета С.Н.Вернова хватило лишь на убеждение С.П.Королева в необходимости запуска в 1964 году высокоапогейных ИСЗ серии ЭЛЕКТРОН для изучения радиационного окружения Земли на удалениях до ее 11 радиусов.

Американская программа исследований космоса стала активно развиваться только после шока, связанного с запуском первого советского ИСЗ. В течение одного месяца – к 14.01.1958 г. Национальный комитет по аэронавтике (NACA) был преобразован в Национальное агентство по аэронавтике и космосу (NASA), подчиненное непосредственно вице-президенту США. На NASA, утвержденное Конгрессом 01.10.1958 г., была возложена ответственность за гражданскую космическую программу страны. В состав NASA вошли 3 основные лаборатории NACA (Langley Aeronautical Laboratory, Ames Aeronautical Laboratory and Lewis Flight Propulsion) с двумя вспомогательными организациями со штатом 8000 человек. Начальный годовой бюджет NASA был установлен в сумме 100 тыс. долларов. Позже в NASA вошли Морская исследовательская лаборатория и создан космический центр им. Годдарта в Greenbelt, Maryland. Это объединение дало возможность сформулировать 10-летнюю научную программу исследования радиации в околоземном пространстве, полетов к Луне и ее фотографирование, полетов к Марсу и Венере, пилотируемых полетов вокруг Земли и к Луне. Стоимость этой программы оценивалась в 1 млрд. долларов. Президент США Эйзенхауэр назначил директором NASA 52-летнего Thomas Keith Glennan, ранее работавшего членом Комиссии по атомной энергии США. За 3 года своего руководства он добился перевода в NASA Армейского агентства баллистических ракет и преобразовал его в Marshall Space Flight Center at Huntsville, Alabama. Первым директором Центра стал Вернер фон Браун, который со своей командой вывел на орбиту 2 первых американских спутника EXPLORER-1,-3 и начал работать над созданием мощной ракеты Saturn-V по программе пилотируемого полета на Луну. Одним из дальновидных решений Гленнана было выделение финансирования тем 50 университетам США, которые включились в национальную программу космических исследований. В результате к осени 1961 года были успешно запущены космические аппараты (КА) с научной аппаратурой: 6 ИСЗ серии EXPLORER, 3 аппарата PIONEER в сторону Луны и MARINER-2 к Венере. К 1964 году к ранее запущенным ИСЗ EXPLORER добавились еще 4, плани-

ровались запуски КА MARINER к Марсу и Венере. Пилотируемая программа, разработанная еще в 1959 году NASA и начавшаяся после полета Гагарина, завершилась амбициозным проектом APOLLO, выдвинутым президентом США Джоном Кеннеди – первой высадкой американских астронавтов на поверхности Луны 20.07.1969 г. Эта программа была продолжена в трех лунных экспедициях с использованием астронавтами лунных колесных вездеходов – «роверов». Представленные Конгрессу общие затраты США на программу APOLLO, потрясшие всех в 1973 году, составили 25,4 миллиардов $. Пересмотр в 2009 году всех затрат по этой программе показал 170 миллиардов $ в ценах 2005 года. Одна из ракет Saturn V Вернера фон Брауна, созданная для экспедиций APOLLO, была использована для совместного полета APOLLO–СОЮЗ по околоземной орбите 15–24.08.1975 г.

За период с 1964 по 2010 год американская программа SPACE RESEARH пополнилась десятками ИСЗ серии EXPLORER, исследовавших магнитосферу Земли. КА PIONEER-10 и -11 (запуски в 1972 и 1973 гг.) провели обследования окружений Юпитера и Сатурна и передали изображения этих планет с пролетных орбит. Последовавшие за ними КА VOYAGER-1, -2 в 1977 году на пролетных траекториях у планет-гигантов Солнечной Системы с 1979 по 1989 год обследовали окружения Юпитера, Сатурна, Урана, Нептуна и передали их изображения. Сейчас они подходят к границе гелиосферы на удалении ~100 а.е., отделяющей ее от звездного ветра.

Начавшееся в 1962–1964 гг. отставание отечественной программы космических исследований от американской пытался сократить М.В.Келдыш. Он добился утверждения двух правительственных программ: геофизических научных исследований на низкоорбитальных ИСЗ серии КОСМОС и планетарных исследований Марса и Венеры. Его помощник Г.А.Скуридин в 1963 году подготовил проект исследования всей земной магнитосферы и окружающего ее солнечного ветра с помощью тройки ИСЗ с апогеями ~ 30 R_E (земных радиусов), расположенными, соответственно, по направлению Земля–Солнце, ортогонально ему и в антисолнечном направлении. Этот проект позже стали называть «русской тройкой». В 1964 году силами ОКБ-1 был реализован проект ЭЛЕКТРОН на двух парах ИСЗ с апогеями 11 R_E и 3 R_E по инициативе С.Н.Вернова. Ему удалось получить представление о радиационном заполнении магнитосферы Земли. Проект Г.А.Скуридина «русская тройка» оставался нереализованным в течение 9 лет из-за отсутствия необходимых ракет-носителей для вывода трех ИСЗ на столь вытянутую орбиту. За эти годы американские исследования магнитосферы Земли со спутников продвинулись столь далеко, что нам рассчитывать на фундаментальные физические открытия в этой области не приходилось. В 1966 году был образован Институт космических исследований (ИКИ) Академии наук, где были собраны основные научные группы, ведущие эти исследования. Только с переходом в ИКИ Г.С.Нариманова из Министерства общего машиностроения и его помощника С.И.Карманова удалось реализовать частично этот проект на одиночных ИСЗ серии ПРОГНОЗ в качестве индикатора возникающей радиационной опасности для космонавтов во время солнечных вспышек. Научные задачи проекта «русская тройка» не встретили поддержки у нового директора ИКИ Р.З.Сагдеева, возглавившего институт в 1972 году. Проявляющееся замедление отечественной программы космических исследований происходило в 60-е годы не только из-за отсутствия ракет-носителей для ИСЗ и КА, но и из-за отсутствия профессиональной базы изготовления научных бортовых приборов, и достаточных средств обработки огромных объемов информации, поступающей с космических аппаратов. Для ликвидации этой проблемы при Президиуме АН СССР в 1968 году был соз-

дан Совет ИНТЕРКОСМОС под председательством Б.Н.Петрова с его заместителем В.С.Верещетиным. Совет привлек к участию в исследованиях космоса научно-технических специалистов стран СЭВ. С их участием более чем в 20 экспериментах на ИСЗ и 8 исследовательских ракетах с 1969 по 1979 годы был расширен диапазон научных исследований и ускорен процесс обработки получаемых результатов. Полученные ранее научные результаты и опыт работы дали возможность отечественным исследователям через Совет ИНТЕРКОСМОС выйти на сотрудничество с CNES, Франция и выполнить проекты ARCADE-1,-2,-3 (1969–1976 гг.) на ИСЗ КОСМОС, CALIPSO и SIGNE на ИСЗ ПРОГНОЗ (1972–1975 гг.). В условиях крайне низкой оснащенности и малочисленности (по сравнению с американскими) отечественных групп энтузиастов исследования космоса им все же удавалось делать открытия и получать новые результаты мирового уровня. Примерами могут служить открытие внешнего радиационного пояса Земли на ИСЗ-III, плазмосферы Земли на КА ЛУНА-2, регистрация момента и изучение последствий американского термоядерного взрыва в космосе STARFISH 09.07.1962 (ИСЗ КОСМОС-5), определение энергетики плазмы от гигантских солнечных вспышек в период августа 1972 г., сопровождавшийся аномальной жарой и пожарами (ИСЗ ПРОГНОЗ-1, -2).

Сравнивая между собой отечественную программу космических исследований и американскую Space Research, можно сделать выводы о достоинствах второй. Она стала делом государственной важности гражданского назначения, результаты которого используются во многих других областях науки и техники. Научная идеология, заложенная в эту программу, дала возможность экспериментально обследовать естественнонаучными методами окружающий нас мир вплоть до границы Солнечной системы и составить представление о его практическом использовании. Отечественные исследования на протяжении первых 4-х десятилетий космической эры в значительной мере были идеологизированы, научная мысль для своей материализации должна была приспосабливаться к имеющимся техническим возможностям и пытаться решать с их помощью поставленные задачи. У нас hardware всегда преобладал над software! Вспоминается мудрое высказывание пионера американских Space Research: «Мне понятно, зачем тоталитарному Советскому Союзу были нужны исследования космоса. Но вот будут ли они нужны демократической России – вот в чем вопрос?»

Ученые на приеме у Сталина

К.А.Томилин

Публикация тетрадей записей посещения И.В.Сталина [1] позволяет точно документировать его встречи с теми или иными людьми и проанализировать, в частности, его коммуникацию с различными профессиональными группами и учеными. Сам архивный источник, однако, предварительно нуждался в идентификации посетителей в связи с тем, что в тетрадях фиксировались, как правило, только фамилии посетителей без инициалов. Публикаторами была проделана большая работа в этом направлении, однако ошибочной идентификации избежать не удалось. При переиздании тетрадей посещений в виде отдельного издания в 2008 г. публикаторам удалось исправить большую часть ошибок такого рода, однако и в книге, как показывает ее анализ, сохрани-

© К.А.Томилин

лось значительное количество ошибочно идентифицированных персон. В связи с этими особенностями источника встречи Сталина можно разделить на несколько групп: 1) встречи, которые подтверждаются дополнительными источниками, такими как воспоминания, дневники и документы (таковы встречи Сталина с В.Л.Комаровым в 1944 г., с Курчатовым в 1946 г., с С.И.Вавиловым в 1946 и 1949 гг., с Т.Д.Лысенко в 1948 г. и др.); 2) встречи, которые не зафиксированы в тетрадях посещений, но о которых имеется информация из дополнительных источников – воспоминаний самих ученых или ученых из их ближайшего окружения (таковы встречи Сталина с Н.И.Вавиловым в 1939 г., с А.И.Бергом в 1943 г., с С.П.Королевым в 1947 г. и др., это объясняется, очевидно, тем, что Сталин встречался с теми или иными людьми не только в своем кремлевском кабинете; однако такого рода дополнительные источники неизбежно содержат неточности, а некоторые просто фальсифицированы, как, например, «стенограмма» встречи Сталина с А.С.Яковлевым 26 марта 1941 г., которую придумал писатель В.Жухрай и которая была ничтоже сумняшеся перепечатана из его книги в очередном томе сочинений Сталина [2]); 3) встречи, о которых нет дополнительных источников, но которые зафиксированы в тетрадях посещений (среди такого рода встреч есть и, действительно, встречи с теми или иными учеными, и мнимые встречи, когда ученые были перепутаны публикаторами записей посетителей с их однофамильцами – таковы, например, «встречи» Сталина с А.Ф.Иоффе в 1940 г., с С.И.Вавиловым в 1943 г.).

В основном, как и следовало ожидать, Сталин встречался с различными партийными и советскими функционерами для решения насущных задач. Ученые среди его посетителей составляют доли процента. Можно выделить несколько групп ученых, с которыми встречался Сталин: 1) гуманитарии – философы, историки, экономисты – в основном марксистского толка; 2) конструкторы вооружений – создатели бактериологического и химического оружия, стрелкового и артиллерийского вооружения, танков, самолетов, моторов, после войны – ядерного оружия; 3) руководители научных организаций – АН СССР, ВАСХНИЛ и АН УССР.

Наконец, по типам встреч можно дать такую классификацию: 1) встречи с конструкторами в присутствии ответственных работников наркоматов (на таких встречах вырабатывалась наиболее правильная стратегия развития того или иного вооружения и высказывались различные точки зрения); 2) встречи-знакомства Сталина с учеными, которые ставились во главе тех или иных проектов (встречи с авиаконструкторами в 1939 г., с А.И.Бергом в 1943 г. по радиолокации, с С.П.Королевым по реактивному вооружению в 1947 г.); 3) встречи с учеными, которым Сталин давал конкретные распоряжения (например, встречи Сталина с И.В.Курчатовым и с С.И.Вавиловым в 1946 г.); 4) встречи с руководителями научных организаций, как правило, по их инициативе для решения проблем, имевших политическое или экономическое значение (таковы встречи с Президентами АН СССР В.Л.Комаровым в 1944 г. для решения вопроса о праздновании юбилея АН СССР в 1945 г., с С.И.Вавиловым в 1949 г. для решения вопроса о написании статьи «ВКП(б)» для БСЭ); 5) встречи-спектакли с целью обоснования тех или иных репрессий (например, встреча с Д.Б.Рязановым в 1931 г., как элемент разгрома Института Маркса и Энгельса).

Отметим следующие встречи.

9 декабря 1930 г. Сталин встретился с 12-ю членами бюро ячейки ВКП(б) Института красной профессуры, слушателями отделения философии и естествознания ИКП, и беседовал на тему: «О положении на философском фронте и задачах борьбы на два фронта в философии и о необходимости разработки ленинского наследия». Из этой

группы студентов вышли два «апостола» сталинской идеологии П.Ф.Юдин и М.Б.Митин.

12 февраля 1931 г. – встреча с Д.Б.Рязановым, директором Института Маркса и Энгельса. Встреча носила трагический характер. Сталиным был поставлен спектакль с участием чекистов В.Р.Менжинского и Г.Е.Прокофьева, продолженный уже той же ночью обыском в ИМЭ, арестом Рязанова (16 февраля), исключением его из ВКП(б) и АН СССР, ссылкой в Саратов, а затем и расстрелом в 1938 г. (также с санкции Сталина). Очевидно, Сталина не устраивала ведущая мировая роль Института Маркса-Энгельса в области марксистской философии и он взял курс на монополизм на истину в этой области. Институт был полностью разгромлен, из 243 сотрудников 131 были уволены, хотя конкретных претензий к ним предъявить чекисты не смогли, за исключением ими же сфабрикованного письма, фигурировавшего еще на встрече со Сталиным [3].

3 февраля 1933 г. – встреча с историком И.И.Минцем, вероятно, в связи с изданием «Истории гражданской войны». Из немарксистских историков Сталин незадолго до начала войны принял в своем кабинете академика Е.В.Тарле. Встреча проходила 3 июня 1941 г. в присутствии наркома просвещения РСФСР В.П.Потемкина и длилась полтора часа. Речь шла об идее издания «Истории дипломатии». В 1950 г. состоялись три встречи И.В.Сталина с экономистом К.В.Островитяновым в связи с подготовкой учебника по политэкономии.

Конструкторы вооружений. С конструкторами вооружений Сталин начал активно встречаться с 1934 г. – очевидно, он хотел лично контролировать развитие вооружений в СССР после прихода фашизма к власти в Германии. Прежде всего – с авиаконструкторами А.Н.Туполевым (7 раз до его ареста и еще столько же после 1945 г.), А.А.Архангельским, Н.Н.Поликарповым, С.В.Ильюшиным, П.О.Сухим, В.А.Чижевским, А.С.Яковлевым (около 100 раз, см.: [4]), С.А.Лавочкиным, В.М.Петляковым, Ф.В.Болховитиновым, П.Д.Грушиным, В.М.Мясищевым и др., а также конструкторами авиационного стрелково-пушечного вооружения Б.Г.Шпитальным, артиллерийского вооружения Л.В.Курчевским, Ф.Ф.Петровым (более 50 раз) и В.Г.Грабиным, стрелкового оружия В.А.Дегтяревым и Г.С.Шпагиным, конструкторами танков Ж.Я.Котиным и А.С.Ермолаевым, минометного и реактивного вооружения Б.И.Шавыриным, конструкторами авиационных двигателей В.Н.Дмитриевским, А.Д.Швецовым, А.А.Микулиным, В.А.Доллежалем, специалистом по броне В.С.Емельяновым, конструктором А.И.Нудельманом, специалистом по приборам ночного видения В.И.Красовским, конструктором в области судостроения Б.Г.Чиликиным, после войны – с конструкторами атомного оружия И.В.Курчатовым, Ю.Б.Харитоном и др.

8 марта 1935 г. – встреча с военными биохимиками – проф. И.М.Великановым (нач. Биохимического ин-та РККА, пос. Власиха Моск. обл., репрессирован в 1937 г.), Е.И.Демиховским (разработчиком бактериологического оружия и вакцин), Г.Ю.Яффе (сотрудником того же ин-та). Встреча происходила в присутствии М.Н.Тухачевского и начальников Химического Управления РККА и длилась с перерывом более 6 час.

20 и 21 июня 1939 г. – двухдневная встреча Сталина с авиаконструкторами Ильюшиным, Архангельским, Поликарповым, Сухим, Яковлевым, Болховитиновым. Встреча происходила с каждым авиаконструктором отдельно по 15–35 мин, с некоторыми – два дня подряд. Во встрече участвовали также руководящие работники ВВС, директора и конструкторы авиазаводов. А.Н.Туполев, Петляков, Мясищев, как и ряд других авиаконструкторов, в этот период находились в заключении в ЦКБ-29.

28 июля 1941 г. – встреча Сталина с «лжеотцами» «Катюш» В.В.Аборенковым и А.Г.Костиковым, длившаяся 45 мин. (с 16.35 до 17.20), состоявшаяся через 2 недели после успешного применения под Оршей этого нового реактивного оружия.

25 января 1946 г. – встреча Сталина с И.В.Курчатовым в присутствии В.М.Молотова и Л.П.Берии, длилась 50 мин. (с 19.25 до 20.15). О встрече имеется запись Курчатова [5]. На встрече Сталин дал указание вести работы по атомному проекту «широко, с русским размахом», не экономя средства, а также привлечь к работе дополнительные кадры, в том числе немецких специалистов. Сталин также интересовался мнением Курчатова относительно физиков Иоффе, Алиханова, Капицы и Вавилова («на кого работают и на что направлена их деятельность – на благо Родине или нет?»). Сразу после встречи с Курчатовым состоялась часовая встреча Сталина с С.И.Вавиловым.

9 января 1947 г. – почти трехчасовая (с 19.15 до 22.10) встреча Сталина с большой группой ученых-атомщиков и организаторов атомного проекта – Л.П.Берией, М.Г.Первухиным, В.А.Малышевым, В.А.Махневым, Б.Л.Ванниковым, А.С.Еляном, И.К.Кикоиным, Ю.Б.Харитоном (в журнале записан как Харитонов), Д.В.Ефремовым, А.П.Завенягиным, П.М.Зерновым, И.В.Курчатовым, Л.А.Арцимовичем, Н.А.Борисовым и А.Н.Комаровским. На встрече присутствовали также В.М.Молотов, Г.М.Маленков и Н.А.Вознесенский. Встреча прошла по инициативе И.В.Сталина после успешного создания опытного реактора Ф-1 в декабре 1946 г. для согласования направлений создания промышленного реактора и атомной бомбы. Список обсуждавшихся проблем: состояние научно-исследовательских работ по использованию атомной энергии и сооружению уран-графитового котла (Курчатов), диффузионный метод разделения изотопов урана (Кикоин, Елян), электромагнитный метод (Арцимович, Ефремов), добыча урановой и ториевой руды (Ванников), ход работ по конструированию бомбы (Харитон, Зернов), состояние работ по тяжелой воде (Первухин), использование немецких специалистов (Завенягин) [6].

9 марта 1948 г. – встреча с главным конструктором реактивного оружия С.П.Королевым (22.05–0.20), во встрече помимо 9 членов Политбюро ЦК ВКП(б) также участвовали руководящие работники армии и ВПК, а также зам. пред. Спецкомитета по реактивному вооружению при СМ СССР И.Г.Зубович и директор НИИ № 88 (реактивного вооружения) в Подлипках Л.Р.Гонор. За год до этого – 14 апреля 1947 г. – состоялась первая встреча Сталина с С.П.Королевым, сразу после заседания правительства, на котором было принято решение о создании отечественных ракет дальнего действия. Об этой встрече С.П.Королев в 1963 г. рассказал в интервью корреспонденту ТАСС А.П.Романову. Встреча происходила, вероятно, в другом кабинете, так как среди посетителей кремлевского кабинета Сталина в этот день С.П.Королев не значится.

22 января 1953 г. – встреча с конструкторами зенитно-ракетного пояса вокруг Москвы (система «Беркут») – гл. конструкторами Спецбюро № 1 П.Н.Куксенко и С.Л.Берией. нач. 3 ГУ при СМ СССР В.М.Рябиковым, зам. нач. ГУ радиофизиком А.Н.Щукиным, впоследствии академиком.

Руководители научных организаций. Сталин несколько раз встречался с Президентами АН СССР В.Л.Комаровым и С.И.Вавиловым, Президентом АН УССР А.А.Богомольцем, а также с Президентом ВАСХНИЛ Т.Д.Лысенко. С Карпинским Сталин в своем кабинете не встречался. Среди этих наиболее важные встречи:

13 ноября 1944 г. встреча Сталина с В.Л.Комаровым. На этой встрече Комаров заручился поддержкой Сталина в праздновании юбилея АН СССР в 1945 г. и 100-летия Географического общества. Именно на этой встрече был решен вопрос о создании Института истории естествознания. Встреча стенографировалась [7].

25 января 1946 г. – встреча Сталина с С.И.Вавиловым в присутствии В.М.Молотова и Л.П.Берии сразу после встречи с И.В.Курчатовым (с 20.25 до 21.30). Подробную запись о встрече сделал Вавилов в своем президентском журнале [8].

13 июля 1949 г. – встреча с С.И.Вавиловым, на которой решался большой круг вопросов, связанных с работой АН СССР и изданием БСЭ. Встреча проходила в присутствии В.М.Молотова. С.И.Вавилов перечислил все вопросы, которые обсуждались на приеме у Сталина, в своем личном дневнике и позже застенографировал в редакции БСЭ. Сталин поддержал все пункты, связанные с развитием АН СССР, на встрече Сталин сообщил о предстоящем переименовании ВКП(б) в КПСС [9–10].

27 июля 1948 г. – двухчасовая встреча Сталина и других членов Политбюро с Т.Д.Лысенко (с 22.10 до 0.15) за несколько дней до открытия печально известной сессии ВАСХНИЛ, на которой была разгромлена генетика. На встрече Сталин возвратил Лысенко текст его предстоящего доклада со своими замечаниями, суть которых сводилась к замене «классового» подхода к науке на деление «материалистическая»– «идеалистическая» наука (под «идеалистической» понималась генетика) [11–13]. Месяц спустя – 31 августа состоялась еще одна получасовая встреча Сталина с Лысенко, также в присутствии 5 членов Политбюро (20.25–21.00).

Помимо этого, Сталин встречался с учеными-полярниками: с О.Ю.Шмидтом (в 1934–1938, 11 раз), океанологом и полярным исследователем П.П.Ширшовым (в 1940–1947, 5 раз).

Среди выявленных нами неточностей – в примечаниях к публикации журнала посещений указывается, что Сталин встречался с А.Ф.Иоффе в 1940 г. и в апреле 1943 г. с С.И.Вавиловым. На самом деле, в оригинале записей отсутствовали инициалы и в данном случае публикаторами они были неправильно идентифицированы, речь шла на этих встречах об однофамильцах. Встреча 10 октября 1940 г., как следует из профессионального состава участников, была посвящена авиастроению, поэтому логично сделать вывод, что среди них был главный инженер ВВС З.А.Иоффе. Встреча же 15 апреля 1943 г., как следует также из профессионального состава участников, была посвящена работе военной разведки, на ней присутствовали В.С.Абакумов и другие руководители военной разведки и, как удалось выяснить (в публикации журнала посещений они были неправильно идентифицированы, а одна из фамилий неправильно прочитана) – начальники разведотделов пяти фронтов. Из других военно-исторических источников известно, что эта встреча была посвящена анализу разведматериалов о военных планах вермахта на летнюю кампанию 1943 г. Поэтому очевидно, что на этой встрече был не академик С.И.Вавилов, а его однофамилец генерал-майор П.Н.Вавилов, на тот момент – нач. разведотдела Центрального фронта, через несколько дней назначенный зам. нач. ГРУ. Также сомнительной выглядит встреча Сталина с физиком Ю.А.Крутковым в 1932 г., поскольку ряд участников представляли сталелитейное производство, а некоторые не идентифицированы.

Указанные встречи не исчерпывают всех встреч Сталина с учеными, как видно из их воспоминаний и других документов, встречи также проходили в связи с заседаниями правительства (СНК, Совета Министров), Политбюро ЦК ВКП(б) [14], ГКО СССР (в годы войны), Комитета по Сталинским премиям, на коллективных приемах в Кремле. Также коммуникация Сталина с учеными осуществлялась и с помощью прямых телефонных звонков (конструктору артвооружения Грабину, авиаконструктору Яковлеву, историку Тарле).

Литература

1. На приеме у Сталина. Тетради (журналы) записей лиц, принятых И.В.Сталиным (1924–1953 гг.): Справочник / Науч. ред. *А.А.Чернобаев.* М., 2008. (Первая публикация: Исторический архив, 1994(6)–1997(1), алфавитный указатель: 1998(4).)

2. *Сталин И.В.* Беседа с А.С.Яковлевым 26 марта 1941 года // *И.В.Сталин.* Сочинения. Т. 15. М., 1997. С.12–19.

3. *Рокитянский Я.Г.* Из биографии академика Д.Б.Рязанова: разгром Института К.Маркса и Ф.Энгельса (март 1931 г.) // Отечественные архивы. 2008. № 4. С. 10–23.

4. *Яковлев А.С.* Цель жизни (записки авиаконструктора). М., 1972. (Изд. 3-е, доп.)

5. *Смирнов Ю.Н.* И.В.Курчатов и власть // ВИЕТ. 2003. № 1. С. 31–52.

6. Атомный проект СССР: Документы и материалы / Под общ. ред. *Л.Д.Рябева.* Т.II. Кн. 1. М., 1999. С. 629–633.

7. О встрече академика В.Л.Комарова с И.В.Сталиным (публ. *В.Д.Есакова*) // Вестник РАН. 2005. № 3. С. 256–259.

8. *Кривоносов Ю.И.* «Президентский журнал – ежедневник» С.И.Вавилова (1945–1948 и 1951 гг.) // Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова. Годичная научная конференция, 2006. М., 2006. С. 701–709.

9. *Андреев А.В.* Встреча С.И.Вавилова с И.В.Сталиным. 13 июля 1949 г. // Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова. Годичная научная конференция, 2006. М., 2006. С. 696–698.

10. Изложение С.И.Вавиловым содержания его беседы с И.В.Сталиным о Большой Советской Энциклопедии 13 июля 1949 г. (комм. и подг. текста к публ. *А.Д.Черняева*) // Отечественные архивы. 1992. № 3. С. 62–64.

11. Из истории борьбы с лысенковщиной (публикация *В.Есакова*, *С.Ивановой*, *Е.Левиной*) // Изв. ЦК КПСС. 1991. № 7. С. 109–121.

12. *Россиянов К.О.* Сталин как редактор Лысенко // Вопросы философии. 1993. № 2. С. 56–69.

13. *Есаков В.Д.* Новое о сессии ВАСХНИЛ 1948 года // Репрессированная наука. СПб., 1994. С. 57–75.

14. Академия наук в решениях Политбюро ЦК РКП(б)–ВКП(б)–КПСС. 1922–1952 / Сост. *В.Д.Есаков.* М., 2000.

Секция истории математики

Круглый стол: «Математика Античности и Средневековья»

Переводы математических и астрономических трудов ученых VIII–XIV вв. и их роль в истории науки

М.Аль-Хамза

Работа посвящена двум группам переводов «Исламских» математических текстов, на арабский язык и с арабского языка, сделанных в эпоху средневековья. Обе они чрезвычайно важны для истории математики.

Первую группу можно в свою очередь подразделить на две части.

Первая – переводы преимущественно античных авторов с греческого на арабский, и вторая – переводы индийской математической и астрономической литературы с санскрита на арабский и реже обратно и иногда на греческий через посредство арабского.

© М.Аль-Хамза

Эти переводы были первым и необходимым этапом изучения греческого и индийского научного наследия в средневековье.

1. Хорошо известно, что труды многих античных и эллинистических авторов были утрачены в V–VII вв. во время войн и других политических и экономических событий. Но к счастью, значительное их число дошло до нас благодаря двойным переводам с греческого на арабский.

В арабском мире появляются библиотеки, которые пополнялись рукописями из всех областей рухнувшего эллинистического мира, в том числе даже из Византии. Известно, что два крупнейших ученых-математика IX в., Коста ибн Лука и ал-Хаджадж (см. ниже), посетили Византию со специальной целью пополнения рукописями Багдадских библиотек. Эта активность достигла своего пика именно в IX–X вв., в эпоху расцвета Багдадской научной школы, так называемого Багдадского «Дома мудрости». На арабский язык было переведено огромное количество сочинений античных авторов. Большинство крупнейших арабских ученых – участников «Дома мудрости» – были переводчиками, вернее, именно с переводов начиналась их научная деятельность.

В течение IX–X вв. были переведены на арабский язык основные труды Евклида, Архимеда, Аполлония, Птолемея, Менелая, Диофанта и Герона Александрийского, а некоторые из них – по несколько раз.

Например, знаменитый математик IX в., участник «Дома мудрости» Сабит ибн Корра перевел и сделал обработку «Начал» Евклида. Большинство более поздних переводов и обработок «Начал», таких, например, как «Тахрир Уклидс» Насир ад-Дин ат-Туси (XIII в.), опирались на его перевод.

Другой ранний перевод «Начал» принадлежит ал-Хаджаджу (конец VIII – начало IX в.). Ал-Хаджадж сделал даже две версии перевода. Он также был одним из первых переводчиков «Альмагеста» Птолемея.

Многие переводы выполнены не только в Багдаде – научной столице арабского халифата в IX–XI вв., но и в других центрах халифата: Дамаске, Рее, Каире и Бухаре. Один из переводчиков и копиистов, живший в Дамаске, даже получил прозвище «ал-Уклидиси» – в честь Евклида.

Упомянутый выше Сабит ибн Корра выполнил массу переводов и других авторов, в частности, не только с греческого, но и с сирийского, и ко многим из них составил комментарии. Среди его переводов трактаты Архимеда: «О сфере и цилиндре», «Леммы», «О семиугольнике», «О касающихся кругах»; а также V–VII книги «Коников» Аполлония. Кроме первого из упомянутых сочинений, эти произведения дошли до нас только в его переводе. Он также перевел «Введение в арифметику» Никомаха. Ему же принадлежат переводы целой серии «малых трактатов», так называемых «промежуточных» или «средних» книг.

Это были фактически учебные пособия, которые учащимся полагалось изучать между «Началом» Евклида и «Альмагестом» Птолемея, точнее, после Евклида, но до Птолемея. (Птолемей предполагается доступным только после основательной математической подготовки).

Целую серию переводов выполнили современники и коллеги Ибн Корры по «Дому мудрости». Особенно известен среди них Коста Ибн Лука. Он перевел с греческого некоторые «средние книги», а также «Механику» Герона Александрийского и IV–VII книги «Арифметики» Диофанта. Они дошли до нас только в его арабском переводе (IX в.). Сами по себе эти переводы – неоценимый источник в истории арабской математики.

2. Переводы на арабский язык астрономических сочинений появляются несколько ранее математических. Первые переводы появлялись еще в VIII в., после визита индий-

ского посла ко двору халифа ал-Мансура. Он преподнес ал-Мансуру два астрономических трактата. Автор обоих – крупнейший индийский астроном и математик Брахмагупта (IV–V вв.). Это – «Брахмасиддханта» и «Кхандакхдьяка». Первый из них перевел на арабский придворный астроном халифа ал-Фазари, который слегка обработал его, придав ему форму «зиджа» (т.е. канонических астрономических таблиц), и снабдил текст комментарием.

Впоследствии, в IX в., он получил название «Синдхинд» (от названия индийской провинции Синд). Позже, когда был осуществлен полный перевод, его назвали «Большим Синдхиндом» (в отличие от «Малого Синдхинда», одной из многочисленных его обработок).

Другой астроном, современник ал-Фазари Якуб Ибн Тарик, перевел второй трактат Брахмагуппты, получивший в арабской транскрипции название «ал-Арканд». Эти два сочинения и еще трактат «Шах-и-зидж» (т.е. «шахские таблицы»), примерно того же времени, написанный на средневековом языке, переведенный частично и сохранившийся только во фрагментах (например, в «зидже» ал-Хорезми, IX в.), стали основой арабоязычной астрономии вплоть до IX в. – эпохи «Дома мудрости», когда появляются переводы в обработке Птолемея.

Большую роль в переводе индийских математических и астрономических сочинений сыграл ал-Бируни (X–XI вв.). Он попал в Индию как пленник Султана Махмуда Газнийского во время его набега на Хорезм, в котором жил и работал в то время ал-Бируни. Впоследствии он уже как свободный человек состоял при его дворе и дворе его сына и внука.

В своем «фихристе» (списке трудов), составленном им самим, числится целый ряд индийских научных сочинений. Значительная часть, по его собственным словам, в «фихристе» не упоминается. Частично они вошли в состав его фундаментального сочинения «Индия». Он, в частности, – автор еще одного перевода «ал-Арканда». В его переводах и обработках получили известность труды индийских авторов по теории отношений («Книга об индийских рашиках») и трактаты, в которых, кроме тригонометрических линий в треугольниках («прямых» и «обратной» теней – котангенса и тангенса), впервые вводится определение линии синуса.

В IX–XI вв. появляются первые, а затем массовые переводы «Альмагеста» (заметим, значительно раньше, чем появились первые переводы с греческого на латынь в Европе).

Вообще для IX–XI вв. – Эпохи «мусульманского ренессанса» – характерно появление групп рукописей, получивших название «арабский Евклид», «арабский Архимед», «арабский Птолемей» и т. д.

Такова была первая стадия переводческой деятельности средневековых математиков и астрономов.

Вторая стадия получила в специальной литературе название «великой эпохи переводов». Арабская научная литература интенсивно проникает в Западную Европу через посредство множества специальных переводческих центров, возникших в городах Испании, южной Италии, южной Франции, южной Германии, некоторых городах Англии и даже Ирландии.

На латинский язык были переведены оба математических трактата ал-Хорезми, арифметический и алгебраический. Арифметический трактат сохранился только в латинском переводе, восходящем к XII в. (так называемая Кембриджская рукопись). Это, очевидно, не точный перевод, скорее всего обработка нескольких арабских, а затем

латинских текстов. Переводчик – Иоганн Севильский (XII в.). Переводчик другой версии – известный автор XII в. Аделард из Бата (Англия), работавший в переводческом центре в Толедо.

Второй трактат, алгебраический, под названием «Книга об исчислении алгебры и ал-Мукабалы» (буквально «Книга о восполнении и противопоставлении»), откуда современный термин «алгебра» (ал-джабр, восполнение), дошел до нас в нескольких рукописях. Перевод на латинский язык, по современным данным, выполнен, по крайней мере, двумя переводчиками: Робертом Честерским и Герардо Кремонским в Толедо.

«Зидж» ал-Хорезми переведен на латинский язык упомянутым выше Аделардом и известен в обработке математика X–XI вв. ал-Маджрити, главой андалузской математической школы в этот период.

Известен латинский перевод труда выдающегося багдадского астронома X в. ал-Фергани «Книга об астрономии», точнее, три перевода, два из которых сделаны в XII в. Герардо Кремонским и Иоганном Севильским. Перевод Иоганна Севильского лег в основу печатного издания, предпринятого в XV в. Региомонтаном. Книга ал-Фергани содержит значительные по величине фрагменты из «Альмагеста». Таким образом, это – современный двойной перевод, и таких переводов немало.

Широко были распространены переводы циклов «арабского Евклида», Архимеда, Птолемея, Диофанта, Аполлония и др. Авторы переведенных сочинений обретали легко узнаваемые латинизированные имена: ал-Хорезми – Алгоритми (отсюда современный термин «алгоритм»), ал-Фергани – Алферганус, Ибн Сина – Авиценна, ал-Битруджи (известный арабо-испанский астроном XIII в.) – Алпетругий и т.д.

К сожалению, только небольшая часть известных в настоящее время важнейших трудов арабских математиков и астрономов были переведены на латынь и известны в средневековой Европе. Трактаты таких, например, без преувеличения великих ученых, как ал-Бируни и Омар Хайям, стали известны европейской науке только в XIX–XX вв.

Подведем итог, если речь идет о роли и важности двух вкратце рассмотренных стадий переводческой деятельности в истории науки и культуры вообще.

Эти переводы, их последовательное «перемещение», влияние и проникновение не были простым «переносом» классического научного наследия последующим поколениям средневекового мира Ислама и Западной Европы.

Это не было и простым «сплавом» двух или нескольких научных традиций. «Перенос» и проникновение научных знаний сформировали базис будущего культурного и научного подъема.

Переводы, обработки, комментарии привели к развитию и созданию новых областей и направлений в математике, механике и астрономии. В математике это – новые области геометрии, в особенности сферическая геометрия и учение о параллельных на основе перевода «Начал» Евклида и комментариев к ним. Это прорыв в теории чисел и теории и практике решения уравнений, формирование сферической и плоской тригонометрии, как самостоятельной области математики. В механике это – проблема сущности и единства движения в «надлунном» и «подлунном» мирах, а также проблема источника движения. В астрономии это – «уточнение» модели Птолемея и создание новых моделей для описания движений небесных тел.

В эпоху Ренессанса это знание стало основой того естествознания, которое подготовило почву для научной революции XVII в.

Объект и метод: о трансформации античной парадигмы в геометрии «неделимых» (первая половина XVII в.)

Е.А.Зайцев

Острая полемика между «презентистами», оправдывающими применение современных математических *методов* в исторических интерпретациях, и «антикваристами», настаивающими на использовании только тех *методов*, которые были доступны в рассматриваемую эпоху, пока не принесла видимых результатов. Причина, по нашему мнению, состоит в том, что дискуссия о «правильном методе» ведется без должного учета двух моментов: (i) что различие в методах, применяемых в той или иной теории, связано с различием в характере изучаемых этой теорией объектов, и (ii) что связь между характером объекта и методом его изучения не является раз и навсегда заданной, но зависит от обстоятельств (места и времени) развития соответствующей теории. По причине небрежения этими моментами из поля зрения участников дискуссии выпадал, в частности, важный (с точки зрения реконструкции исторических форм математики) вопрос: какое из понятий – объекта или метода – является первичным в рассматриваемую эпоху, а какое – производным от него.

В тезисной форме ответ на этот вопрос выглядит так: в математике античности (как и в античной науке в целом) первичным является понятие объекта, онтологический и, соответственно, гносеологический статус которого (последний определяется местом соответствующей теории в иерархии знания) обусловливает выбор подходящего метода исследования. Поскольку именно объект определяет выбор метода, то применение к объектам одного рода методов, развитых по отношению к объектам иного рода, запрещено, и этот запрет носит жесткий нормативный характер [1, с. 195–196]. В математике Нового времени (как и в современной математике, выросшей из нее), напротив, ведущей является идея метода, в соответствии с которой точно описанный метод «определяет» объекты своего применения или, говоря современным языком, задает предметную область соответствующей теории (отметим, что переориентация математического знания с объекта на метод нашла отражение в названиях важнейших математических трактатов Нового времени, таких как «Метод флюксий и бесконечных рядов» И.Ньютона и «Новый метод нахождения максимумов и минимумов» Г.-В.Лейбница). Таким образом, с точки зрения взаимоотношений объекта и метода в истории развития математического знания целесообразно различать два больших периода: античность и Средние века, с одной стороны, и Новое время и последующие эпохи, с другой. Между ними находится «турбулентный» XVI в. – время формирования представления о первичности метода.

Проиллюстрируем тезис о целесообразности различения двух типов взаимной связи между объектом и методом, сравнив две античные теории – отношений и определения величин криволинейных фигур – с их аналогами, развитыми в рамках геометрии «неделимых» Б.Кавальери (первая половина XVII в.).

Особенность античной теории отношений и пропорций, изложенной в «Началах» Евклида, состоит в том, что в ней проводится четкое различие между числами и непрерывными величинами. Отношения чисел трактуются в седьмой книге «Начал», а величин – в пятой; при этом, в соответствии с общеантичной парадигмой, различие в онтологическом статусе этих двух видов количества обусловливает различие в методах их изучения. Для величин используются (почти исключительно) косвенные доказательства от противного, опирающиеся на определение равенства и неравенства отношений по

© Е.А.Зайцев

Евдоксу, в то время как аналогичные свойства отношений для чисел доказываются, в основном, напрямую.

В геометрии «неделимых», напротив, формирование нового метода вычисления криволинейных величин с самого начала сопровождается сомнениями в правомерности различения отношений чисел и отношений величин. Так, Кавальери пишет по этому поводу в письме Г.Галилею (1622): «…Евклид напрасно (superfluemente) доказывает для чисел то, что он же сам выше доказал о величинах. …Мне кажется, что принципы величины, как таковой, общи и для непрерывной и для дискретной величины» [2]. Этот «выпад» против Евклида становится понятным с учетом того, что в новой математике объект утрачивает свое привилегированное положение и становится вторичным по отношению к методу. Ссылкой на *общие* принципы величины Кавальери по сути предвосхищает современный аксиоматический подход, согласно которому система аксиом определяет категории объектов, составляющих предметную область теории.

Точка зрения, согласно которой *общие* принципы (и дедуцируемые из них свойства) являются критерием включения тех или иных категорий объектов в данную теорию, лежит и в основе распространения понятия величины на такой необычный инфинитезимальный объект (впервые введенный в математику Кавальери), как «все линии» данной фигуры или «все плоскости» данного тела. Шаги Кавальери в этом направлении вполне соответствуют духу математики Нового времени. Сначала он формулирует априорный принцип (в настоящее время носящий название принципа Кавальери), согласно которому отношение между «всеми линиями» сравниваемых фигур равно отношению величин самих фигур. Затем при помощи этого принципа он дает решение большого числа задач, касающихся вычисления криволинейных величин [2–4]. Сущность понятия «все линии» не получает при этом внятной экспликации (в одном месте Кавальери сравнивает его с понятием «мнимой» величины современных ему алгебраистов, которое полезно при решении задач, но ясного смысла не имеет). Таким образом, использование Кавальери столь необычного для математики понятия имело своим основанием исключительно его эффективность в рамках разработанного им метода решения задач.

Расширение понятия величины этим не ограничивается. При помощи параллельного переноса «всех линий» фигуры или «всех плоскостей» тела вдоль общей направляющей Кавальери становится возможным «конструировать» такие геометрические величины (плоские фигуры и тела), которые в античной математике, в силу произвольности конфигурации, в принципе не могли претендовать на статус законного объекта.

Сравним теперь античные методы нахождения величин криволинейных фигур с методом Кавальери. Хорошо известно, что Архимед при нахождении квадратур и кубатур, следуя духу эллинской эпохи, точно различал два вида объектов – геометрические фигуры и их механические аналоги (плоские однородные пластинки, имеющие вес), и, соответственно, изучал их свойства разными методами. Чтобы найти величину тяжелой пластинки, он разбивал ее на линии и применял механическую процедуру взвешивания (трактат «Эфод»). Для нахождения же величины фигуры он использовал полученное механическим способом решение аналогичной задачи, а затем доказывал от противного, что найденная таким образом величина является искомой.

В методе «неделимых», напротив, границы между объектами разных родов стираются. Ибо преимущество метода Кавальери как раз и состоит в том, что он может быть использован одновременно для решения и чисто геометрических задач (геометрической для Кавальери является задача, в которой отвлекаются от неравномерности распределения плотности), и задач механики (включая случаи неравномерного распределения плотности, описанные в трактате «Геометрические опыты», кн. V [4]). Кроме того, при помощи ме-

тода «неделимых» решается одна (но весьма важная) кинематическая задача о законе зависимости пройденного пути от времени при свободном падении тела («Зажигательное стекло» [5]). И наконец, метод «неделимых» может быть использован при изучении физических «качеств», аналогичных тяжести, как, например, освещенности поверхности тела или его теплоты (указанные идеи остались, впрочем, нереализованными) [4].

В заключение обратим внимание на название главного трактата Кавальери «Геометрия, изложенная новым *способом* (ratione) при помощи неделимых непрерывного» (1635) [2–3]. Самой формулировкой здесь подчеркивается значение *способа* (то есть, *метода*), при помощи которого можно описывать свойства непрерывных величин, независимо от их вида. О том, что латинский термин «ratio» во времена Кавальери понимался как синоним грецизма «methodus», свидетельствуют, например, заглавия таких трактатов, как «Способ или метод (ratio seu methodus) кратчайшего пути к истинной теологии» Эразма Роттердамского (1521) или, если взять пример из истории науки, «Способ или метод кратчайшего пути к истинной… медицине» одного из «отцов» современной ботаники Леонарта Фукса (1546).

Литература

1. *Аристотель*. Вторая аналитика // *Аристотель*. Аналитики. М., 1952.

2. *Бонавентура Кавальери*. Геометрия, изложенная новым способом при помощи неделимых непрерывного / Пер., вступ. статья и коммент. *С.Я.Лурье*. М.; Л., 1940.

3. *Bonaventura Cavalieri*. Geometria indivisibilibus continuorum nova quadam ratione promota. Bologna, 1635 (2nd ed., 1653).

4. *Bonaventura Cavalieri*. Exercitationes geometricae sex. Bologna, 1647.

5. *Bonaventura Cavalieri*. Lo Specchio ustorio overo Trattato delle settioni coniche. Bologna, 1632 (2nd ed., 1650).

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 08-06-00222а).

О кинематической трактовке постулатов Евклида в сочинениях средневековых арабо-мусульманских ученых

И.О.Лютер

Один из вопросов, возникающих при изучении геометрического трактата «Предложения обоснования» Шамс ад-Дин ас-Самарканди (ок. 1250–ок. 1310) и комментария Кади заде ар-Руми (1364–1436) к этому сочинению, – об отношении позднесредневековых арабоязычных геометров к правомерности введения кинематических методов в геометрию.

С одной стороны, ас-Самарканди и ар-Руми, исходя из аристотелевской классификации наук, отмечают неправомерность применения движения в геометрии. Согласно ас-Самарканди, многие следовали методологии Евклида, но что касается примененных им методов с использованием движения, относящихся к физическим наукам, то последующие ученые порицали его и избегали этой методологии. Ар-Руми добавляет: физические науки не являются частью математических, поскольку теоретическая философия

© И.О.Лютер

делится на три части – метафизическую, математическую и физическую, которая и изучает состояния физического тела с учетом движения и покоя; объяснение же вопросов одной науки методами другой науки неодобрительно. Заметим, что аналогичные собственно аристотелевские аргументы многие арабо-мусульманские ученые высказывали и в связи с применением физических понятий и методов в астрономии. Так, ал-Бируни (973–1048) в «Каноне Мас‘уда» (хорошо известном ар-Руми) подверг критике Птолемея за использование физических аргументов в доказательстве сферичности небес, подчеркивая, что каждая дисциплина обладает своей методологией и правилами, и то, что за пределами нее, не может быть приложено к ней.

С другой стороны, они настойчиво применяют метод наложения в доказательствах равенства и подобия (конгруэнтности) фигур (как известно, не избежали применения этого метода даже такие выдающиеся противники введения движения в геометрию, как Омар Хайям (1048–1122) и Насир ад-Дин ат-Туси (1201–1274)).

Наибольший интерес представляет, однако, иной пример такой непоследовательности – использование ар-Руми в его комментариях-разъяснениях к первым трем постулатам Евклида кинематической методологии.

Приведем соответственный фрагмент его сочинения (по рукописи Научной библиотеки им. Н.И.Лобачевского Казанского государственного университета № 97 араб., л. 4об.–5): «Евклид сказал: [Первый постулат.] Можем проводить прямую линию между любыми двумя точками. И это понятно: предположим точку между этими двумя точками в их направлении; если мы предположим [другую] точку, наложенную на одну из тех двух точек, а также представим, что она передвигается из этой точки к другой через точку, предположенную между ними, то эта точка пройдет между этими двумя точками прямую линию. [Второй постулат.] И можем сколь угодно продолжать ограниченную, то есть конечную, прямую линию в обе ее стороны по прямой… Таким же образом можем присоединить концом прямую линию к прямой линии по прямой и в результате [получить] одну [прямую линию]. И это понятно: предположим на этой линии точку, отличную от точки-конца; затем предположим произвольную точку в направлении этих двух точек; предположим [еще одну] точку, наложенную на точку-конец, и представим эту точку движущейся через ту [произвольно выбранную] точку; получится то, что мы хотели. В “Улучшении [книги Евклида]” [ал-Абхари]: предположим произвольную точку в направлении точки-конца линии и проведем между ней и концом линии прямую линию; если не образуется из них угол, то она [расположена] по [одной] прямой [с данной прямой линией]; а если угол образуется, то представим движение этой линии так, что [угол] будет постепенно увеличиваться до тех пор, пока не окажется, [что его стороны] по одной прямой; это то, что мы хотели [объяснить]. [Третий постулат.] Можем описывать из любой точки, которую делаем центром, и любым нам угодным расстоянием круг. И это понятно: предположим на этом расстоянии от этой точки [другую] точку; соединим эти две точки прямой линией; затем представим движение [то есть вращение] этой линии с неподвижным концом, который мы пожелали сделать центром, до [возращения к] начальному положению; тогда в результате движения будет проведен круг, что мы и хотели».

Разъяснения постулатов ар-Руми почти совпадают с представленными примерно столетием раньше «доказательствами» постулатов из обработки «Начал» Евклида Псевдо-Туси (XIII–XIV вв.). Возможно, во избежание чрезмерного обращения к физике (непозволительного в целом) и ар-Руми и Псевдо-Туси не определяют вводимое движение точки, а лишь пытаются обосновать его прямолинейность, исходя из евклидова

определения прямой, оставаясь в рамках геометрии Евклида. Прямолинейность движения точки обусловливается у них выбором этой точки в направлении, определяемом двумя другими точками (в современной терминологии, вектором). При этом условии, заключает Псевдо-Туси, путь любой точки и есть прямая линия, поскольку она есть длина без ширины, и точки, которые предполагаются на ней, противолежат друг другу.

«Доказательства» ар-Руми и Псевдо-Туси, основанные на представлении линии как следа движущейся точки, противоречили положениям Аристотеля о неподвижности математических объектов и невозможности ничему непрерывному состоять из неделимых частей (например, линии из точек), разделяемым большинством арабо-мусульманских ученых. Так, Ибн Сина (980–1037) в «Книге исцеления» утверждал, что кинематические определения непрерывных количеств не являются их истинными определениями, это лишь аналогии, возможные только в нашем воображении, поскольку в действительности это движение предполагает место, а это место обладает глубиной и другими размерностями до того, как точка сможет произвести линию, линия – поверхность, поверхность – глубину. Однако, несмотря на эти аргументы Ибн Сины, его последователь Асир ад-Дин ал-Абхари (1200–1265), как следует из вышеприведенного фрагмента ар-Руми, все-таки применял кинематические методы в геометрии. При этом можно предположить, что кинематическую методологию ар-Руми почерпнул именно из цитируемого им сочинения ал-Абхари, которое, к тому же, могло быть источником кинематических методов и для Псевдо-Туси.

Впервые же подобные кинематические идеи в контексте постулатов, по-видимому, были предложены неоплатоником Проклом (V в.) в его «Комментариях к первой книге “Начал” Евклида». В отличие от арабских ученых, он определил применяемое движение – «постоянное и не отклоняющееся от кратчайшего пути», то есть равномерное и прямолинейное, а также попытался обосновать правомерность введения движения в неподвижные геометрические объекты с целью объяснить, как можно передвигать вещи, не имеющие частей. Для этого, напомнив, что формы, характерные для геометрических объектов, отличаются от вещей, существование которых они определяют, он обращается к пассивному интеллекту, то есть воображению. Указав на характерное для неоплатонизма отличие пространства и движения протяженных физических тел от пространства и движения непротяженных сущих, постигаемых в воображении, он подводит к заключению, что движение идей или форм должно мыслиться не телесным, а воображаемым; непротяженные и не имеющие частей вещи движутся не телесными движениями, а подвержены движениям воображения.

До сих пор отсутствуют какие-либо свидетельства существования арабского перевода этого комментария Прокла. Тем не менее, близкое сходство методологического (кинематического) подхода, рассуждений и контекста (первых постулатов) в комментариях Прокла и в сочинениях ар-Руми, Псевдо-Туси и ал-Абхари можно рассматривать как одно из подтверждений доступности этого комментария арабо-мусульманским ученым. Более того, именно из неоплатонических аргументов Прокла, сводящихся к тому, что движения идей или форм (объектов воображения) не должны мыслиться телесными, ибо, будучи воображаемыми, они суть особые движения воображения, арабо-мусульманские ученые и могли почерпнуть основания правомерности применения кинематических определений и методов в геометрии. В этой связи использование в соответствующих контекстах глаголов «воображать» («вахама», также «представлять») и «предполагать» («фарада»), а также других лексических производных от тех же корней, не кажется случайным, а вполне осознанным и преднамеренным. Это относится не

только к рассматриваемым ученым, но характерно и для их арабо-мусульманских предшественников, применявших движение в геометрии, начиная с Ибн Корры и его «воображаемого движения».

Подобные кинематические разъяснения к постулатам свойственны не только нашим авторам – представителям Марагинского и Самаркандского научных сообществ, они присутствуют и в «Комментарии к введениям Евклида» Ибн ал-Хайсама (965–1039/40). Это популярное на средневековом арабо-мусульманском Востоке сочинение (в частности, благодаря критическим «отзывам» Омара Хайяма и ат-Туси по поводу кинематического доказательства Ибн ал-Хайсама постулата о параллельных) было известно и всем нашим авторам. Исходя из этого, можно было бы предположить, что именно это сочинение является первоисточником их кинематической методологии. Однако, столь близкие по терминологии и аргументации кинематические рассуждения ар-Руми (следовательно, и ал-Абхари) и Псевдо-Туси отличаются от соответствующих рассуждений ал-Хайсама. В частности, он использует другой арабский синоним глагола «воображать» – «хала» (и соответственно иные производные от него), и в целом несколько иную лексику и более философскую аргументацию. Поэтому это предположение нуждается в дальнейшем исследовании.

Для сравнения приведем небольшой фрагмент из комментария ал-Хайсама к первому постулату (по рукописи Научной библиотеки Казанского государственного университета № 104 араб., л. 166–166об.): «…Что касается “проведем прямую линию из любой точки к любой точке”, то это возможно в воображении, имеются в виду “любые две точки”. Понятно, что между ними множество протяжений, [следовательно,] можно вообразить между любыми двумя точками множество протяжений. И в этом суть дела – то, что уже отметил Философ (то есть Аристотель. – *И.Л.*). Вот его высказывание: “между любыми двумя точками линия”. Также, вероятно, можно вообразить точку, уже наложенную на одну из двух точек. Далее, она передвигается в направлении другой точки, и мы можем вообразить, что эта передвигающаяся точка уже достигла в своем движении другую точку. При этом вообразим протяжение, по которому двигалась эта точка. Это протяжение, по которому точка передвигается между двумя точками, суть не две линии, поскольку точка не есть площадь. Следовательно, протяжение, которое проходится, не есть ширина. Таким образом, можем, вероятно, провести между любыми двумя точками воображаемую линию. Истинно, что проведенная между ними линия будет прямой...».

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 09-06-00122а).

К вопросу о различении категорий исчисляемых объектов в трактате «Ариабхатия» (конец V в. н.э.)

Г.Г.Хмуркин

Цель данной работы – описать все нумерационные системы, использованные в трактате «Ариабхатия», и попытаться ответить на вопрос об их назначении в указанном сочинении.

© Г.Г.Хмуркин

Описание трактата. «Ариабхатия» – математико-астрономическое сочинение знаменитого индийского ученого Ариабхаты (род. в 476 г. н.э.), написанное в стихотворной форме на санскрите и датируемое 499 г. н.э. Предположительное место создания – Кусумапура, которую древние комментаторы «Ариабхатии» отождествляют с Паталипутрой (совр. Патна) в древней Магадхе (совр. штат Бихар, северо-восточная Индия). Трактат представляет собою крайне сжатое (всего 121 строфа) изложение древних астрономических представлений, элементарной планиметрии, стереометрии, арифметики дробей, алгоритмов извлечения корней, теории суммирования конечных рядов, способов решения некоторых алгебраических систем и др. Текст трактата неоднократно издавался и переводился, его исследованию посвящено множество работ.

Нумерационные системы в трактате. В сочинении используется пять различных нумерационных систем.

1. *Традиционная* – в которой каждое число имеет свое веками устоявшееся санскритское наименование: ***eka*** – один, ***dvi*** – два, ***tri*** – три, ***catur*** – четыре, ***paJcan*** – пять, ***SaS*** – шесть, ***saptan*** – семь, ***aSTan*** – восемь, ***navan*** – девять, ***dazan*** – десять, ***ekAdazan*** – одиннадцать, ***dvAdazan*** – двенадцать, … , ***zata*** – сотня, ***sahasra*** – тысяча и т.д.

2. *Аддитивно-мультипликативная на основе традиционной* – в которой числа «строятся» путем словесных операций сложения и умножения из меньших, для которых, в свою очередь, используется традиционная лексика. К примеру, вот как записано число 62 832: «[Число,] на четыре (***catur***) превосходящее сотню (***zatam***), взятое восьмикратно (***aSTa-guNaM***), [да еще] шестьдесят две (***dvA-SaSTis***) тысячи (***sahasrANAm***)» («Ариабхатия», II.10).

3. *Оригинальная система «Ариабхатии»* – в которой числа записываются цепочками слогов. Не обсуждая конкретные детали системы, продемонстрируем, как в ней записывается, скажем, число 57 753 336:

– разобьем цифры по парам (с правого конца): 57 | 75 | 33 | 36

– запишем полученные «секции» в обратном порядке: 36 | 33 | 75 | 57

– разобьем каждое двузначное число в сумму единиц и десятков:

6 + 30 | 3 + 30 | 5 + 70 | 7 + 50

– каждой такой «секции» соответствует своя гласная санскритского алфавита (слева направо): ***a***, ***i***, ***u***, ***R*** и т.д.; каждому натуральному числу от 1 до 25 сопоставлена одна из 25 шумных смычных согласных и носовых сонант (к примеру, 3 – ***g***, 5 – ***G***, 6 – ***c***, 7 – ***ch***); натуральным числам, кратным 10, начиная с 30 и заканчивая 100, сопоставлены неносовые сонанты и глухие шумные фрикативные (к примеру, 30 – ***y***, 50 – ***l***, 70 – ***z***); в итоге имеем: ***ca*** + ***ya*** | ***gi*** + ***yi*** | ***Gu*** + ***zu*** | ***chR*** + ***lR***.

– после упрощений, которые допускает система, получим следующую последовательность: ***cayagiyiGuzuchlR***. Именно так (но, разумеется, не латинскими буквами, а традиционной индийской графикой) записано число 57 753 336 в трактате Ариабхаты (I.3).

4. *Бхута-самкхья* (досл. «исчисление сущностями») – в которой числа, вне зависимости от их величины, записываются: а) либо отдельным словом, обозначающим понятие, с которым тесно связано это число, б) либо цепочкой таких слов, которые играют роль цифр. Запишем в этой системе число 3 750:

– запишем цифры в обратном порядке: 0 5 7 3;

– сопоставим (мыслим, как древний индиец!) каждому числу некий общеизвестный предмет или понятие, с которым это число ассоциируется: 0 – пустота, 5 – стрела (по количеству стрел у бога любви Камы), 7 – гора (по количеству гор в пуранической

космографической традиции), 3 – Рама (по количеству известных мифологических персонажей по имени Рама);

– в итоге получим последовательность слов: «пустота (санскр. ***zUnya***), стрела (***zara***), гора (***aga***), Рама (***rAma***)»;

– после некоторых упрощений, допускающихся в санскритской грамматике, имеем следующую последовательность: ***zUnyazarAgarAma***, которая – опять же, если ее написать в традиционной индийской манере – будет в точности обозначением числа 3 750.

5. *Экспоненциальная* (авторское название) – отличается от аддитивно-(субстрактивно)-мультипликативной тем, что, помимо сложения и умножения (а также вычитания), над числами производится операция возведения в степень. Так, в трактате «Ариабхатия» число 4 записано как ***dvi-kRti***, дословно «два-квадрат» (II.24).

Постановка проблемы. При таком обилии нумерационных систем возникает естественный вопрос: есть ли какая-нибудь закономерность в выборе в каждом случае той или иной системы? Здесь возможны два подхода.

Подход № 1: Объявить, что никакой закономерности нет, и выбор нумерационной системы в каждом случае «почти случаен», точнее – ограничен лишь требованиями санскритского стихосложения: подбираемое «числительное» должно быть таким, чтобы соблюдался стихотворный метр (заданное количество слогов в полустрофе, правильное чередование кратких и долгих гласных). Высказанная гипотеза такова, что не может быть обоснована в принципе. Тем не менее, отдельные соображения на этот счет автор надеется опубликовать в более развернутой статье в ближайшем выпуске сборника «Историко-математических исследований».

Подход № 2: Предположить, что некая закономерность имеется, и попытаться выявить ее.

Отметим для начала, что нумерационные системы № 4 и 5 представлены в трактате чрезвычайно бедно (всего несколько примеров), поэтому сколь-нибудь общих выводов о них мы вряд ли сможем сделать. Нумерация № 2 используется также весьма редко (несколько случаев на весь трактат) и к тому же близка к системе № 1. По этой причине мы исключаем из рассмотрения нумерации № 4 и 5, объединяем систему № 1 с системой № 2 в одну и формулируем проблему несколько иначе: *В каких случаях Ариабхата прибегает к оригинальной, слоговой нумерации (система № 3), а в каких – записывает числа, используя традиционную санскритскую лексику (системы № 1 и 2)?*

Выдвижение гипотез. Кажется естественным проверить следующие гипотезы:

1) *Выбор системы нумерации обусловлен структурой текста* – расположением соответствующего «числительного» в той или иной части трактата; грамматическими особенностями предложения, в котором встречается «числительное»; сопутствующей лексикой и пр. Разработка этой гипотезы не дала результатов.

2) *Выбор системы нумерации обусловлен содержанием текста* – прежде всего семантическим типом исчисляемого объекта. Иными словами, в зависимости от того, какой природы объекты исчисляются, выбирается та или иная нумерация. Явление это вполне известно антропологам, отмечающим в первобытном мышлении склонность заводить отдельные ряды чисел для объектов различного типа (см., например, [1, с. 155–156]); в определенной степени это свойственно и некоторым современным языкам (прежде всего, славянским), где числительные делятся на количественные и собирательные – «*три* дома», «*три* дочери», но «*трое* сыновей» (хотя здесь мы имеем различные *формы* числительного с одной основой).

Посмотрим, в каких случаях Ариабхата пользуется каждой из нумерационных систем. «Числительные» на основе традиционной лексики (системы №1 и 2) задействованы в конструкциях: число N; N планет, знаков зодиака, окружностей, величин …; N-я часть (чего-либо), N-частный рассказ; N-кратный; N-ка (например, «девятка» = блок из девяти членов); N-угольник, трехмерный «N-реберник»; N-й по счету; N единиц времени и т.п. Слоговая нумерация (система № 3) применяется в конструкциях, связанных с исчислением длин, геометрических размеров, угловых градусов, разностей «угловых синусов», эпициклов планет, количества оборотов планеты за югу (т.е. за космический цикл) и т.п.

Анализ приведенных списков позволяет сформулировать следующую закономерность. Нумерация на основе традиционной лексики использовалась там, где объекты имели «дискретную природу», как бы особенно просто могли быть «подвергнуты пересчитыванию»; с этой группой объектов можно связать категории ЧИСЛО–КОЛИЧЕСТВО–ПОРЯДОК–ВРЕМЯ. Слоговая нумерация, предложенная Ариабхатой, применялась в случае с объектами, имеющими «непрерывную, геометрическую природу», постигаемыми «пространственной интуицией»; с этими объектами увязываются категории ПРОТЯЖЕННОСТЬ–ПРОСТРАНСТВО–ДВИЖЕНИЕ В ПРОСТРАНСТВЕ.

Литература

1. *Леви-Брюль Л.* Сверхъестественное в первобытном мышлении. М., 1999.

Круглый стол: «Организация математических исследований в России и СССР»

Российско-украинские социокультурные контакты в области математики в конце XIX – первой трети XX в.

А.И.Володарский

Первый Российский университет был открыт в Москве в 1755 г. На Украине первый университет был основан в Харькове пятьдесят лет спустя в 1805 г. одновременно с Казанским. В 1819 г. университет появился в Петербурге, в 1834 г. в Киеве, а в 1865 г. в Одессе был основан Новороссийский университет. В результате организации, наряду с Петербургским, новых университетов в России и на Украине возникли математические центры, из которых вышли крупнейшие отечественные математики. Хотя на математических факультетах различных университетов читались схожие базовые дисциплины, все же уровень преподавания во многом формировался квалификацией профессорско-преподавательского состава.

Развитие науки в университетах в значительной мере зависело от уровня подготовки будущих студентов в гимназиях и лицеях. К проблемам школьного образования, к рассмотрению вопросов стандартов обучения, программам и методам преподавания, рецензированию учебных руководств, требовавшим точности и ясности изложения, привлекались крупнейшие математики России и Украины. В Петербурге это был П.Л.Чебышев, который в течение 17 лет состоял членом Ученого комитета Министер-

© А.И.Володарский

ства народного просвещения, в Москве – А.Ю.Давидов, ряд лет являвшийся инспектором преподавания математики в частных учебных заведениях Москвы, автор многих учебников для средних школ, в Харькове – В.А.Стеклов и Д.М.Синцов, в Киеве – В.П.Ермаков, в Одессе – В.Ф.Каган. Важное значение для учителей гимназий и лицеев имели научно-популярные и методические материалы по математике, которые печатались в «Педагогическом сборнике» (СПб., 1864–1917), в органе Московского математического общества «Математическом сборнике» (М., 1867–1882), «Математическом листке» (М., 1879–1882). Схожие издания для средней школы появились и на Украине. В 1884–1886 гг. в Киеве издавался «Журнал элементарной математики», основанный профессором Киевского университета В.П.Ермаковым. Продолжением этого издания являлся «Вестник опытной физики и элементарной математики» (Киев, 1886–1891), редактировавшийся до 1898 г. выпускником Киевского университета Э.К.Шпачинским; затем редактором стал профессор Новороссийского университета В.Ф.Каган, вот почему в 1891–1917 гг. этот журнал издавался в Одессе. В конце XIX – начале XX в. получило широкое развитие движение за реформу преподавания математики в университетах и гимназиях. Оно охватило не только Россию и Украину, но также Францию и Германию. Суть реформы сводилась к тому, чтобы в школьные стандарты и программы ввести элементы высшей математики, а университетские курсы дополнить новейшими научными достижениями.

Ведущее место в области математического просвещения занимал Петербургский университет, славившийся своими блестящими лекторами. Выпускник Московского университета П.Л.Чебышев на протяжении 35 лет своей преподавательской деятельности в Петербурге прочитал буквально все университетские математические курсы; прекрасными лекторами были А.Н.Коркин, Ю.В.Сохоцкий, Е.И.Золотарев, А.А.Марков. Выпускниками Петербургского университета были профессор Харьковского и Одесского университетов А.М.Ляпунов, профессор Варшавского университета Г.Ф.Вороной, профессор Харьковского и Киевского университетов А.В.Граве, профессор Харьковского университета М.А.Тихомандрицкий, профессор Казанского и Петербургского университетов А.В.Васильев и многие другие знаменитые отечественные математики.

В Московском университете преподавали выпускник Венского политехнического института и Венского университета Н.Д.Брашман, первый московский доктор математических наук Н.Е.Зернов, А.Ю.Давидов, один из основателей Московского математического общества Н.В.Бугаев, П.А.Некрасов, президент Московского математического общества, один из основателей Московской школы теории функций Д.Ф.Егоров, Л.К.Лахтин, И.И.Жегалкин, Н.Н.Лузин, ряд лет стажировавшийся в Геттингене и Париже. В Харьковском университете в разные годы различные математические курсы читали выпускник Московского университета К.А.Андреев, позднее вернувшийся к преподаванию в Московском университете; выпускник Харьковского университета В.А.Стеклов, позднее профессор Петербургского университета; выпускник Казанского университета Д.М.Синцов, 43 года преподававший в Харькове; выпускник Парижского университета С.Н.Бернштейн. В Киевском университете математические дисциплины вели выпускник Киевского университета, слушавший лекции в Сорбонне и Коллеж де Франс, М.Е.Ващенко-Захарченко; выпускник Киевского университета В.П.Ермаков; выпускник Киевского университета Б.Я.Букреев, проработавший там 74 года. В Новороссийском университете в Одессе преподавали ученик М.В.Остроградского Е.Ф.Сабинин; его ученик С.П.Ярошенко; выпускник Московского университета В.В.Преображенский; выпускник Одесского университета И.В.Слешинский, позднее

профессор Краковского университета; известный историк математики И.Ю.Тимченко; выпускник Киевского университета В.Ф.Каган, позднее профессор Московского университета; выпускник Петербургского технологического института С.О.Шатуновский.

А.П.Юшкевич отмечает: «…с течением времени развитие математики в каждом университете приобретало свои особенности. Если в Петербургском университете распространялись преимущественно идеи математической школы, созданной Чебышевым, то в Москве, Киеве, Одессе и т.д. закладывались основы развития других направлений математики. Это в первую очередь находило отражение в обязательных лекционных курсах, по содержанию нередко существенно отличавшихся в различных университетах, в постановке специальных курсов и в выборе диссертационных тем» [1, с. 315].

Из большого количества учебной математической литературы укажем на такие как «Теория сравнений» П.Л.Чебышева (СПб., 1849), «Исчисление конечных разностей» А.А.Маркова (СПб., 1889–1891), «Общие методы решения основных задач математической физики» В.А.Стеклова (Харьков, 1901), «Элементарный курс теории чисел» Д.А.Граве (Киев, 1909), «Высшая алгебра» Д.А.Граве (Киев, 1915).

Важное место в развитии науки, наряду с университетами, принадлежит математическим обществам. Старейшим в России было Московское математическое общество, созданное в 1864 г. Оно являлось также старейшим среди крупных математических обществ мира.

Следующим по старшинству являлось Харьковское математическое общество, основанное в 1879 г. Хотя Харьковское математическое общество и было создано позднее Лондонского математического общества, учрежденного в 1865 г., и Математического общества Франции (1872), но все же раньше Математического кружка в Палермо (Италия, 1884), Американского (первоначально Нью-Йоркского) математического общества (1888), Германского объединения математиков (1890), Петербургского математического общества (1890).

Большую роль в развитии науки играли научные съезды. Первоначально специально математические съезды не собирались: математика долгие годы была частью съездов естествоиспытателей. В Европе первый съезд естествоиспытателей состоялся в Германии в 1822 г., в Англии – в 1831 г. В России первый Всероссийский съезд естествоиспытателей и врачей прошел в 1868 г. в Петербурге. Всего состоялось тринадцать подобных съездов, они проходили в ряде университетских центров, в том числе в Москве, Киеве, Одессе. На всех съездах имелась математическая секция, хотя число докладов было сравнительно невелико. Отметим, что на Первом Всесоюзном съезде математиков в 1930 г. в Харькове участвовал 471 советский ученый, а общее число докладов составляло 164.

Развитие науки невозможно без издания специализированных журналов. Московское математическое общество с 1866 г. стало публиковать «Математический сборник»», который издается до сих пор. Позднее свои труды стали выпускать и другие математические общества. Таковы «Записки Математического отделения Новороссийского общества естествоиспытателей» (1878–1916) и «Сообщения Харьковского математического общества» (1879–1918). Большой известностью пользовалось в начале XX в. одесское издательство «Матезис». Много хороших книг вышло в Казани, Киеве, Харькове; среди них известная «Энциклопедия математики. Очерк ее современного состояния» Д.А.Граве (Киев, 1912).

Отечественная наука дала миру Петербургскую математическую школу П.Л.Чебышева, Московскую школу теории функций действительного переменного

Д.Ф.Егорова и Н.Н.Лузина, Киевскую алгебраическую школу Д.А.Граве. Все это демонстрирует, сколь интенсивным было взаимное общение и взаимное обогащение ученых России и Украины.

Литература

1. *Юшкевич А.П.* История математики в России до 1917 г. М., 1968.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 11–06–00119).

К научной биографии Г.М.Фихтенгольца

С.С.Вороновский

Имя Григория Михайловича Фихтенгольца (1888–1959) известно в нашей стране, а тем более за рубежом, прежде всего по его знаменитому трехтомному курсу дифференциального и интегрального исчисления (1947–1949) [1]. По этому курсу, написанному по результатам более чем тридцатилетней деятельности в Ленинградском государственном университете, училось несколько поколений отечественных математиков. На его лекциях, а также семинарах выросли его многочисленные ученики. К их числу относится один из величайших ученых двадцатого века – Л.В.Канторович. Его лекции в разное время слушали С.Л.Соболев, И.П.Натансон и многие другие. Основные научные интересы Г.М.Фихтенгольца были сосредоточены на теории интеграла, функциональном анализе, теории ортогональных рядов и абсолютно непрерывных функциях. Помимо вышеперечисленного, Григорий Михайлович был видным реформатором курса школьной математики, методологии преподавания, организатором первых математических олимпиад. Дальше нас будет интересовать, в основном, Фихтенгольц-педагог.

Начало жизни и научного творчества Фихтенгольца связано с Одессой: именно там он закончил в 1905 г. гимназию, а в 1911 г. Новороссийский университет. В университете он работал под руководством С.О.Шатуновского, И.В.Слешинского и В.А.Циммермана. В 1913 г. он переезжает в Санкт-Петербург и в том же году публикует четыре работы по теории интеграла. И в первой же своей работе (написанной еще в конце 1912 г. в Одессе) «Определенные интегралы, зависящие от параметра» в первом же абзаце обнаруживаются педагогические наклонности Григория Михайловича: «Доказательства основных теорем могут быть даны в столь простом виде, что они, на наш взгляд, заслуживают быть введенными в курсы интегрального исчисления» [2, с. 53]. Этот его интерес прослеживается в тематике его работ вплоть до магистерской диссертации – они посвящены предельному переходу, дифференцированию и интегрированию под знаком интеграла, темам, которые теперь уже входят в стандартные программы математических вузов. Фихтенгольц уже тогда стремился к строгому и полному изложению рассматриваемого вопроса и обильно иллюстрировал результаты на примерах. Магистерская диссертация «Теория простых определенных интегралов, зависящих от параметра», которая была защищена в 1918 г., суммировала ранее опубликованные результаты Григория Михайловича.

© С.С.Вороновский

После защиты своей магистерской диссертации Григорий Михайлович начинает заниматься, помимо сквозной для его научного творчества работы над свойствами определенных интегралов, свойствами абсолютно непрерывных функций и ортогональных рядов [3]. Он уточняет формулировки и доказательства теорем, которые стали частью университетских программ по математике.

В тридцатых годах началась совместная работа Григория Михайловича и будущего Нобелевского лауреата Леонида Витальевича Канторовича (1912–1986). Они занимались общими вопросами функционального анализа и в соавторстве написали несколько статей (см., например: [4]). Впоследствии Фихтенгольц продолжил изыскания в вопросах линейных пространств общего типа, о сходимостях в них и о функционалах, непрерывных в смысле этих сходимостей.

Первый опубликованный учебник «Математика для техников» датируется 1926 годом. Через пять лет в 1931–1933 гг. выходит уже трехтомная «Математика для инженеров». В 1939 г. – «Математический анализ» (ч. 1). Вторая часть этой книги так и не увидела свет. Основной труд Фихтенгольца, трехтомный «Курс дифференциального и интегрального исчисления» был издан в 1947–1949 гг. Эта книга, а также изданные в 1955–1956 гг. «Основы математического анализа» стали вершиной педагогического творчества Григория Михайловича.

Курс Фихтенгольца отличает строгость и ясность изложения, а также обилие примеров. Он содержит не только классические, но и достаточно новые на тот момент результаты. Подход Григория Михайловича нельзя назвать абсолютно оригинальным: во-первых, его книги являются наследницами известнейших учебников К.А.Поссе, в частности, очень близки методические подходы и приемы, конструкции интегральных сумм у обоих авторов похожи, а, во-вторых, Фихтенгольц имел опыт работы с К.А.Поссе над переводом учебного руководства Э.Чезарро в 1913–1914 гг. [5]. Все это наложило отпечаток на стиль Григория Михайловича.

Всю научную биографию Фихтенгольца можно рассмотреть под неожиданным углом – с той точки зрения, что деятельность Григория Михайловича имела своей целью написание и издание курса дифференциального и интегрального исчисления, курса, ставшего классическим. Естественно, предположить, что в 1912 г., на заре своей научной карьеры, Фихтенгольц спланировал свой путь в науке, нельзя, но, уже читая его первые работы сегодня, бросается в глаза, что нередко Григорий Михайлович передоказывает уже существующие теоремы. Это было совершенно осознанной тактикой Фихтенгольца–педагога. Он старался совершенствовать доказательства. Он был сторонником фундаментального подхода в советском образовании, поэтому скрупулезно уточнял условия теорем и определения терминов.

И, что, возможно, самое важное для нас сегодня, – Фихтенгольц осознавал необходимость непрерывности образовательного процесса. Поэтому он уделял огромное внимание начальной и средней школе и курсу математики в ней.

Вполне естественным видится интерес Фихтенгольца к математическому образованию в средней школе. Будучи преподавателем вводного курса анализа, Григорий Михайлович год от года всегда первым мог ощутить изменение в общей математической подготовке вчерашних абитуриентов.

После революции Фихтенгольц возглавил комиссию при Наркомпросе РСФСР по составлению школьных программ. Об этом опыте он опубликовал статью [6], в которой отмечал явный прогресс в вопросах стандартизации образования, которая позволила ему четко понимать, с каким багажом знаний к нему будут приходить будущие школьники. Таким образом, обычная проблема дореволюционных курсов математики в выс-

шей школе – повторение гимназического курса элементарной математики – устранялась. Но Фихтенгольц отмечает и присущие стандартизации 1930-х гг. проблемы: шаблонность подходов к задачам, нерациональное распределение часов, исчезновение из программы большого объема текстовых задач. К сожалению, замечания Фихтенгольца оказались принципиальными – от этой инерции мышления мы страдаем до сих пор.

В работе с Канторовичем можно усматривать не только научный поиск, но и поиск педагогический. В середине тридцатых годов двадцатого века в Советском Союзе еще не существовало руководств по функциональному анализу. Исследования по основам функциональных пространств (аналогично периоду теории интеграла до магистерской диссертации) можно рассматривать как попытку адаптации теорем функционального анализа под стандартные учебные курсы.

Для написания хорошего учебника требуется не только доскональное понимание предмета, умение объяснять, но и стечение обстоятельств. Фихтенгольцу посчастливилось писать свои книги в период, когда государство целенаправленно готовило многочисленных специалистов, необходимых народному хозяйству, в период, когда была произведена принципиальная перестройка школьного курса математики, нацеленность его на высшую школу. Его учебники стали вехой в математическом образовании на всем пространстве Советского Союза.

Литература

1. *Фихтенгольц Г.М.* Курс дифференциального и интегрального исчисления. М.; Л., 1947. Т. I; М.; Л., 1948. Т. II; М.; Л., 1949. Т. III.

2. *Фихтенгольц Г.М.* Определенные интегралы, зависящие от параметра // Математический сборник. 1913. Т. 29. С. 53–66.

3. *Фихтенгольц Г.М.* Об абсолютно непрерывных функциях // Математический сборник. 1924. Т. 31. С. 286–296.

4. *Канторович Л.В., Фихтенгольц Г.М.*, Некоторые теоремы о линейных функционалах // Доклады Академии наук СССР. 1934. Т. 3. С. 307–312.

5. *Сергеев А.А.* К.А.Поссе. М., 1997.

6. *Фихтенгольц Г.М.* Математическая подготовка в средней школе // Успехи математических наук. 1938. № 4. С. 300–308.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 11–06–00119).

Circolo matematico di Palermo и формирование международного математического сообщества в конце XIX – первой трети XX века

С.С.Демидов

1. В XIX в. математика начинает становиться массовой профессией. Прежде всего она заняла важное место в системе народного образования, которое превращалось в этот период в один из приоритетов внутренней политики развитых государств. Наблюдавшийся на протяжении столетия рост промышленности, прежде всего промышленно-

© С.С.Демидов

сти военной, приводил к необходимости воспитания специалистов в области прикладной математики, могущих ставить и решать сложные в математическом отношении задачи, необходимые для нужд новой техники. На передний план начали выдвигаться статистические задачи и проблемы вычислительного характера, приводя к организации всякого рода вычислительных и статистических бюро. Деятельность эта, определявшаяся прежде всего нуждами национального развития и получившая наиболее явственное выражение в наиболее развитых государствах, постепенно приобретала международный характер. К ставшим уже традиционными связям на уровне академий наук и университетов, во второй половине XIX в. добавились контакты математических обществ, появились реферативные журналы, начали учреждаться международные проекты. Наконец, в 1897 г. в Цюрихе собрался Первый международный конгресс математиков. Математики различных стран стали ощущать себя органической частью единого мирового математического сообщества, в котором предстояло разрушить все границы, в том числе границы языковые. Дж.Пеано вместе со своими учениками и единомышленниками выписывал контуры будущей математической логики и одновременно разрабатывал единый язык – интерлингву, – на котором, как в прошлом на древнегреческом, арабском или латыни, должна была, по его мысли, заговорить будущая математика и, шире, вся наука. И не удивительно, что с такой программой выступил итальянец – представитель нации, только вчера пережившей великое возрождение – Рисорджименто. А в другой части Италии, в Палермо, родился другой честолюбивый проект – международного математического общества. Его инициатором выступил самый заметный математик в городе, казалось бы, на математической карте Италии особенно не выделявшемся, – Джиован Баттиста Гучча (1855–1914).

2. Дж.Б.Гучча происходил из богатой и знатной семьи маркизов Ганзариа. Хотя он и не был крупным ученым, но обладал достаточной научной квалификацией. Ученик и последователь Л.Кремоны, он стал автором более сорока работ, главным образом по кремоновым преобразованиям. Идея организации общества, носящего международный характер, пришла Дж.Б.Гучча летом 1880 г., когда он был послан его учителем в Реймс на съезд Французской ассоциации развития науки. Эти съезды выходили далеко за рамки национальных научных собраний. Среди участников съезда в Реймсе наряду с известными французскими учеными (Г.Дарбу, Э.Лагерром и др.) присутствовали такие выдающиеся зарубежные математики как британцы Дж.Сильвестер и А.Кэли, бельгиец Э.Каталан.

Уже весной 1884 г. в Палермо начал свою работу Математический кружок – *Circolo matematico di Palermo.* Поначалу это было более чем скромное предприятие. Среди 27 его членов только девять были профессиональными математиками, остальные были инженерами и школьными учителями. Для нужд Кружка Дж.Гучча выделил часть своего дворца. Дальнейшая деятельность *Circolo* осуществлялась в значительной степени за его счет. Действуя энергично и используя свои связи, Гучча по первоначалу поставил своею целью превратить кружок, если не официально, то де-факто, в общеитальянское математическое общество. Членами *Circolo* стали почти все крупные математики Италии – Дж.Баттальини (с 1886); Э.Бетти, Ф.Бриоски, В.Вольтерра, Л.Кремона, Дж.Пеано, К.Сегре, Э.Чезаро (с 1887); Ч.Арцела, Э.Бельтрами, Дж.Веронезе, Ф.Казорати, С.Пинкерле (с 1888). Затем к Обществу присоединились Г.Кастельнуово, Ф.Энриквес, Т.Леви-Чивита, Ф.Севери.

В 1887 г. вышел первый том журнала «Rendiconti del Circolo matematico di Palermo», в котором кроме итальянских математиков (К.Сегре и др.) участвовали также зарубежные

ученые – бельгиец Э.Каталан, британец Т.А.Хирст, голландец П.Г.Схоуте. В следующем году появился второй том, где наряду с именами известных итальянских авторов (Э.Бетти, В.Вольтерра, Дж. Пеано, того же К.Сегре) мы видим французов Ж.Альфана, Э. де Жонкьера, К.Жордана, россиянина А.П.Старкова. В 1888 г. в *Circolo* был принят новый статус, по которому редколлегия журнала избиралась членами Общества. В результате организовалась достаточно большая редколлегия, в которую вошли математики из крупнейших математических центров Италии. В 1891 г. к редколлегии присоединился А.Пуанкаре – первый иностранный ее член, а в 1894 г. – Г.Миттаг-Леффлер, издававший широко известный в Европе математический журнал «Acta Mathematica».

Успех журнала определялся политикой его редакции, направлявшейся самим Дж.Гучча. Редакция горячо поддерживала новые тенденции в развитии математики. На страницах «Rendiconti» появились первые важные работы Э.Бореля, Г.Вейля, М.Фреше. Здесь в период с 1904 по 1914 г. были опубликованы 9 фундаментальных работ А.Пуанкаре, в том числе «Пятое дополнение к analysis situs» (1904), «Новые замечания о непрерывных группах» (1908), «О динамике электрона» (1906), «Об одной геометрической теореме» (1912).

При этом руководство *Circolo* при публикации статей и даже при выборе членов редколлегии исходило прежде всего из значимости результатов математика, а не из его официального положения. Дж.Гучча превосходно организовал сам издательский процесс. В итоге журнал стал одним из наиболее распространенных и читаемых в мире.

Документы из архива *Circolo matematico di Palermo* показывают, как Дж.Гучча постепенно реализовывал идею превращения *Circolo* в международную организацию. Первым важным достижением на этом пути стал приобретенный Обществом де-факто к началу XX столетия статус (неофициального) национального математического общества Италии с высокой международной репутацией.

3. Репутация *Circolo* в математическом мире в начале XX в. была столь высока, что подготовка IV Международного математического конгресса 1908 г. в Риме была поручена двум итальянским организациям – Национальной Академии наук Деи Линчеи в Риме и *Circolo*. Дж.Гучча использовал эту подготовку для реализации своих планов интернационализации *Circolo*. К 1908 г. число иностранных членов *Кружка* возросло до 605 и, что было также очень важно в тогдашней Европе, 78 из них составляли немцы. Чтобы добиться этого в обстановке традиционной вражды немцев и французов, нужно было проявить чудеса дипломатической эквилибристики, на которую оказался способным Дж.Гучча. Ко времени его смерти – к 1914 г. – Общество включало 924 члена, то есть было крупнейшим математическим обществом мира. 618 из них были иностранцы, то есть Общество было действительно международным: оно включало 140 математиков из Германии, 140 – из США, 77 – из Австрии, 67 – из Франции, 44 – из России, 29 – из Великобритании. Журнал общества «Rendiconti» печатал статьи на итальянском, немецком, французском, английском, испанском, эсперанто и пеановской интерлингве. В 1908 г. был принят новый статус, согласно которому принцип формирования редколлегии кардинально менялся – журнал становился действительно международным. С 1909 г. она состояла из 15 итальянских и 25 иностранных математиков. Из итальянцев мы видим здесь К.Сегре из Турина, Дж.Лориа из Генуи, Т.Леви-Чивиту и Ф.Севери из Падуи, С.Пинкеле и Ф.Энриквеса из Болоньи, Л.Бианки и У.Дини из Пизы. Из Франции – Э.Бореля, Ж.Адамара, Э.Пикара и А.Пуанкаре. Из Германии – Д.Гильберта, К.Каратеодори, Ф.Клейна, Э.Ландау и М.Нетера. Из США – Э.Мура и У.Осгуда, из Швеции – И.Фредгольма и Г.Миттаг-Леффлера. Из Бельгии – Ш. да ла Валле Пуссена. Из Дании – Г.Цейтена. Российская школа была представлена

А.М.Ляпуновым и В.А.Стекловым. Указанные имена – элита мировой математики начала XX в. Ни один другой математический журнал того времени не мог похвастать такой представительной редакционной коллегией.

Рост числа членов *Circolo* и формирование такой представительной редколлегии стали результатом активности Дж.Гучча, проявленной в период подготовки и проведения римского конгресса. Однако конгресс этот не стал для *Circolo* и для Дж.Гучча тем триумфом, на который он рассчитывал. Итальянские академические круги в достаточно резкой манере указали «провинциальной выскочке» его место. На всех официальных мероприятиях конгресса итальянский академический бомонд вел себя так, словно *Кружок*, выступавший вместе с Академией Деи Линчеи организатором конгресса, не существовал. Дж. Гучча достаточно болезненно перенес эту демонстрацию силы.

4. Несмотря на такую позицию итальянских академических кругов, *Кружок* продолжал успешную деятельность: вокруг журнала объединилась группа влиятельных математиков из различных стран мира. Однако «золотой век» *Circolo* завершался. Надвигались тяжелые времена. В 1914 разразилась первая мировая война, а в конце октября 1914 года умер Дж.Гучча. И хотя новые руководители *Кружка* проявляли большую активность, пытаясь восстановить его былую значимость, и в конце 1920-х им это, казалось, почти удалось, однако их усилия были пресечены неумолимым ходом истории: с приходом к власти фашистов международная активность Общества была фактически приостановлена. А в 1938 г. появились новые расовые законы: из редколлегии были исключены математики-евреи. Таким образом создание Дж.Гучча было разрушено.

Разумеется, в послевоенное время *Кружок* был восстановлен и сегодня это Общество и его «Rendiconti» занимают видное место в математической жизни Италии и Европы.

5. Надеждам Дж.Б.Гучча – преобразовать *Circolo* в международную математическую ассоциацию, объединяющую математиков всего мира – реализоваться было не суждено. С высоты нашего времени хорошо видна несбыточность его мечтаний. Этот опыт свидетельствовал, во-первых, о ненадежности выбора любой национальной организации в качестве фундамента такой ассоциации. Во-вторых, эта попытка, как мы понимаем сегодня, зная о трагической истории XX в., была преждевременной. Потребовались еще многие годы и немалые усилия всего мирового математического сообщества, чтобы в ходе длительной и мучительной истории его формирования такая ассоциация была осуществлена в виде нынешнего Международного математического союза. Однако бесполезным опыт *Circolo* не был – его деятельность, способствовавшая успешному развитию математики как в Италии, так и во всем мире (особую страницу в его истории составляет участие в журнале русских математиков), стала важным этапом в становлении международных институтов и современного мирового математического сообщества.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 11–06–00119).

К вопросу о рождении и первых шагах Французской школы теории функций и множеств

С.С.Демидов

1. Функции действительного переменного – традиционный объект исследований французских математиков XVIII–XIX вв. Достаточно вспомнить труды Ж.Лагранжа, Ж.Фурье, О.Коши, Ж.Лиувилля, К.Жордана и Г.Дарбу. С именем последнего связаны значительные успехи в изучении разрывных функций – объекта, только начинавшего в 70-е гг. XIX века входить в зону повышенного внимания математиков. В 1875 г. в свет вышел его «Мемуар о разрывных функциях» (Ann. sci. de l'École Norm. sup. Sér. 2. 1875. Vol. 4), открывавшийся определением произвольной функции как соответствия, в котором давалось строгое изложение основных положений, касавшихся функций действительного переменного (теоремы о точных верхних и нижних гранях значений функции на интервале, теория интеграла Римана, теория рядов и др.), строились примеры непрерывных функций, не обладающих производной на различных множествах изменения аргумента, разрывных, но интегрируемых по Риману функций. В дополнении к этому мемуару (Ann. sci. de l'École Norm. sup. Sér. 2. 1879. Vol. 8) был построен целый класс непрерывных и недифференцируемых ни в одной точке функций (см.: [1]). Тем самым было показано, что такое свойство не является исключительным случаем, характерным лишь, как полагали тогда многие, для редких искусно сконструированных функций-монстров, типа уже ставшей знаменитой конструкции К.Вейерштрасса. Характерным для этих работ Г.Дарбу и вообще для исследований французских математиков этого времени является то обстоятельство, что изучение функций действительного переменного, в том числе феномена их разрывности, проводилось вне всякой связи с появившейся в те годы канторовской теорией множеств.

Теория множеств и ее использование в теории функций нашли многочисленных приверженцев как в самой Германии (Р.Дедекинд, П.Дюбуа-Реймон, Г.Ганкель и др.), так и за ее пределами, прежде всего в объединенной Италии, где в атмосфере общего социального и культурного подъема, рожденного великим Возрождением – Рисорджименто (Risorgimento), зародилось мощное математическое движение, открытое новым веяниям, в частности, идеям Б.Римана и Г.Кантора. Теория множеств и изучаемые на ее основе функции действительного переменного стали одной из ведущих тем в творчестве итальянских математиков – У.Дини, Дж.Пеано, В.Вольтерра и др. Совершенно иная ситуация складывалась во Франции, где традиционные антигерманские настроения после поражения во Франко-Прусской войне были особенно сильны. Прежде всего именно этими настроениями, которых не смогли избегнуть и французские математики, объясняется продолжительная задержка проникновения во Францию теоретико-множественной идеологии.

Однако такое положение не могло сохраняться сколько-нибудь долго. Идеи новой теории различными путями проникали во Францию. Одним из таких путей стала новая практика – реферирование на французском языке зарубежных научных результатов и даже публикация французских переводов некоторых статей. Пионером здесь выступил Дарбу, который в основанном им в 1870 г. журнале «Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques» организовал отдел, содержавший обстоятельные рефераты зарубежных математических исследований. Так, на его страницах появились рефераты работы Ганкеля (1870) и книги Пеано (1887). В 1873 г. в журнале был опубликован выполнен-

© С.С.Демидов

ный самим Дарбу перевод посмертной работы Римана «О возможности представления функции посредством тригонометрического ряда». Однако выступивший одним из пионеров изучения разрывных функций, Дарбу не смог оценить важности для их исследования теоретико-множественной идеологии Кантора.

Важный шаг в приобщении французских математиков к новой тематике был сделан далеко за пределами сферы влияния их тогдашних лидеров – в Стокгольме. Основавший в 1882 г. новый математический журнал «Acta mathematica» Г.Миттаг-Леффлер, желая раздвинуть границы влиянию немецкой математической мысли, решил опубликовать на страницах своего журнала французские переводы основных работ Кантора. Он организовал группу переводчиков – молодых французских математиков, в которую входил А.Пуанкаре – которые успешно справились со своей задачей. После редактирования этих переводов самим автором они увидели свет в 1883 г. А затем в 1883–1885 гг. Кантор опубликовал в «Acta mathematica» три новые статьи на французском языке. Это было уже целое собрание его работ, доступных французскому читателю.

На территории самой Франции события, связанные с укоренением новой тематики, происходили на периферии. В 1882 г. в Ницце был издан французский перевод книги П.Дюбуа-Реймона «Общая теория функций», а в 1889 г. (опять в провинциальном издании – в журнале «Mémoires de la Soc. des sci. phys. et nat. de Bordeaux». Ser. 5. Vol. 3) публикуется перевод только что вышедшей работы Кантора «К обоснованию учения о трансфинитных множествах». В 1883 г. в 15-м томе «Большой Энциклопедии» П.Таннери опубликовал статью «Множество», в которой изложил основы канторовской теории, отослав читателя к только что появившемуся тому «Acta mathematica». Его перу принадлежит также опубликованная в философском журнале работа «Научная концепция континуума. Зенон Элейский и Георг Кантор» (Revue philos. de la France et de l'étranger. 1885. Vol. 20), в которой с точки зрения теории множеств анализируются парадоксы Зенона. Таким образом, к началу 1890-х гг. постепенно (и не с парадного входа) во французскую математику входила канторовская теория множеств.

2. Рождение Французской школы теории функций действительного переменного и ее первые крупные достижения пришлись на 90-е годы XIX в. и были связаны с деятельностью трех молодых математиков – Эмиля Бореля (1871–1956), Рэне Бэра (1874–1932) и Анри Лебега (1875–1941).

Старший из них, Э.Борель, окончил Нормальную школу в 1892 г. В 1894 г. он защитил докторскую диссертацию «О некоторых вопросах теории функций» (Ann. sci. de l'École Norm. sup. Sér. 3. 1895. Vol. 1), посвященную, в основном, теории функций комплексного переменного. В диссертации широко использовались теоретико-множественные соображения (в частности, была доказана его знаменитая теорема о конечном покрытии), а также поставлен вопрос об изучении общих свойств неаналитических функций действительного переменного. Продолжая эти исследования, он в 1898 г. в «Лекциях по теории функций» пришел к задаче определения метрической характеристики некоторых точечных множеств. Решая ее, он ввел понятие множества, измеримого *(B)*, положив тем самым начало теории борелевской меры. Для этой книги, определившей начало нового этапа в развитии теории функций действительного переменного, кроме введения *B*-множеств, мастерского изложения многих вопросов теории множеств и функций, характерно критическое отношение к наивной теории множеств, неприятие автором несчетной бесконечности, которое приведет его впоследствии к выдвижению требования исключения трансфинитных чисел из математических рассуждений.

Если для Э.Бореля задачи новой теории функций действительного переменного появляются в связи с его исследованиями в классических теориях – теории функций

комплексного переменного, теории расходящихся рядов и пр. (что, безусловно, облегчало приятие его работ парижскими мэтрами), то Ренэ Бэр с первых шагов своей деятельности погрузился в тематику новой теории, не связывая ее ни с какими другими разделами математики. По окончании в 1895 г. Нормальной школы (как и Борель, он был «нормалистом»), Бэр получил государственную стипендию для стажировки в Италии. Там он оказался в кругу В.Вольтерра, теоретико-функциональные воззрения которого оказали на него мощное воздействие. Под влиянием идей итальянской школы он в 1897 г. напечатал в «Comptes Rendus» Академии наук Франции заметку «К общей теории функций действительного переменного», открывшую череду его работ по этой дисциплине, в которых он предложил свою знаменитую классификацию разрывных функций. В 1899 г. он опубликовал свою диссертационную работу «О функциях действительного переменного» (Ann. di mat. pura ed appl. Ser. 3. 1899. Vol. 3 – в итальянском журнале – эта тематика пока еще не вызывала восторга у мэтров французского математического сообщества!), явившуюся важным этапом в развитии теории.

Третьим из главных действующих лиц нашей истории стал А.Лебег – также «нормалист» (Нормальную школу окончил в 1897 г.). В ряде заметок, первая из которых появилась в 1898 г., он поставил задачу дать определение длины кривой и площади поверхности и обобщить для этих целей понятие интеграла. Полученные на этом пути результаты (в частности, новые теории меры и интегрирования по Лебегу) стали содержанием его докторской диссертации «Интеграл, длина, площадь» (Ann. di mat. pura ed appl. Ser. 3. 1902. Vol. 7), защищенной в 1902 г. Результаты Лебега (подробнее о них см.: [1–3]) были неприязненно встречены мэтрами тогдашнего парижского математического сообщества (Г.Дарбу, К.Жорданом и др. – см.: [4–5]). Этим объясняется, что его диссертация, написанная в 1900 г., была опубликована в Италии (а не во Франции!) и защищена лишь в 1902 г.

Так прижились на французской почве ростки канторовского учения и начали развиваться в экзотическое древо новой теории функций действительного переменного. Ее творцам, в своих философских предпочтениях склонных к модному тогда позитивизму, не были симпатичны философские воззрения Кантора. Известно, что, издавая работы Кантора, выходец из протестантской среды атеист Борель (см.: [6]) безжалостно вымарывал из них фрагменты философского и теологического содержания (а их у Кантора предостаточно!).

Литература

1. *Медведев Ф.А.* Французская школа теории функций и множеств на рубеже XIX–XX веков. М., 1976.

2. *Медведев Ф.А.* Развитие понятия интеграла. М., 1974.

3. *Медведев Ф.А.* Очерки истории теории функций действительного переменного. М., 1975.

4. *Perrin L.* Henri Lebesgue rénovateur de l'analyse modern // Grand courants de la pensée mathématique. Paris. 1962. P. 286–292.

5. *Burkill J.C.* Henri Lebesgue // Journal of the London Mathematical Society. 1944. V. 19. P. 56–65.

6. *Полищук Е.М.* Эмиль Борель. М., 1980.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 11–06–00119).

Точные науки: история и популяризация научных знаний

И.С.Дровеников

Настоящая публикация носит постановочный характер и связана с определением места научно-популярного жанра в системе исследовательских и издательских инициатив историко-научного профиля. Особенно своевременной попытка подобного анализа представляется в связи с точными науками, прежде всего математикой и физикой, где разрыв между передним фронтом исследований и адаптированными для массового сознания научными представлениями чрезвычайно велик и продолжает углубляться. В других науках, как гуманитарных, так и естественных, еще остались разделы, доступные для понимания хотя бы на качественном интуитивном уровне. В науках же физико-математического цикла уровень абстрагирования и развитость представлений делают их недоступными для обыденного сознания.

Возможно, впервые со времен энциклопедистов и просветителей проблема популяризации науки встает в наши дни с той же, если не большей остротой, что и перед Д.Дидро и Ж.Д'Аламбером, предварявших свою «Энциклопедию или толковый словарь наук, искусств и ремесел, составленный обществом образованных людей» словами, очерчивавшими задачу издания: «собрать и систематически изложить совокупность знаний для блага человечества в настоящем и будущем с тем, чтобы люди стали образованнее и тем самым доброжелательнее и счастливее».

Как не вспомнить эти слова в наши дни, когда последствия сдвигов, начавшихся в общественном сознании более двух веков назад, должны были бы стать, казалось, необратимыми. Как не вспомнить их, когда после беспрецедентных взлетов научной мысли, успевшей сменить классико-механическую картину мира на квантово-релятивистскую, расшифровать структуру ДНК и овладеть атомной энергией, мы наблюдаем расцвет оккультизма, слияние экологических и антиглобалистских движений, оборачивающихся тотальной радиофобией и вандализмом, становимся свидетелями едва ли не возобновления религиозных войн прошлого.

С другой стороны им противостоит воинствующий технократизм, обусловивший разрушение среды обитания, изменение климата и создание оружия массового поражения. Выработка научной политики зачастую отмечена тенденцией бюрократической дистанцированности от общественного мнения. Растущее в мире единение властных структур с крупнейшими наднациональными корпорациями еще более увеличивает дистанцию между наукой и широкими массами, обусловленную научным прогрессом, содержание которого, как и научное знание, недоступно рядовому человеку и порождает уже упоминавшееся антиглобалистское движение, противоречивое в своей сущности и вобравшее в себя все: от экологического подвижничества до антисциентизма и суеверного мракобесия. В сущности, антиглобалисты – это те же луддиты.

Необходимо доступно и терпеливо объяснять не только им, но и всей общественности, что преодоление издержек научно-технического прогресса возможно лишь на путях его продолжения, а не свертывания, поскольку движущими силами здесь выступают не только сверхприбыли корпораций, но и удовлетворение материальных и продовольственных потребностей человечества, являясь альтернативой неомальтузианству. В этой связи научно-популяризаторская активность тоже выступает едва ли не

© И.С.Дровеников

единственной альтернативой, необходимым условием противодействия любому недобросовестному манипулированию общественным мнением.

Итак, налицо размежевание идеалов и норм науки и общества. В этих обстоятельствах задача гармонизации их взаимоотношений становится насущным требованием, а ее решение залогом устойчивого цивилизационного процесса. Однако всякая оптимизация отношений начинается с установления взаимопонимания, с того, что обрело устоявшееся терминологическое понятие – «public understanding of science».

В связи со всем сказанным выше популяризация научных знаний представляется прямой социальной функцией истории науки, ее действенным социальным инструментом. Даже странно, что связи историко-научной и популяризаторской деятельности до сих пор не подвергались сколь-нибудь систематическому изучению. Ведь история науки органически близка к научной популяризации, поскольку она реконструирует и излагает не только содержание научного знания, но и процесс его получения, переходя в исторической последовательности от простого к сложному, затрагивая при этом судьбы творцов этого знания, их жизнь в науке и обществе, что приближает ее к беллетристике. Но научно-популярная литература при всей своей специфике и самостоятельном местоположении в интеллектуальной среде обитания человека также находится на стыке изданий научных и беллетристических. С первыми она делит предмет, со вторыми – метод. Таким образом, история науки заведомо ближе других занятий стоит к популярному жанру, так как вбирает в себя наряду с когнитивной, еще и социальную, или гуманитарную составляющую, очевидным образом расширяющую читательскую аудиторию.

Однако интерпретация научно-популярной литературы как естественного для истории науки жанра, способного содействовать росту взаимопонимания между наукой и обществом, нуждается не только в аргументации, но и в исследовании. В этом плане одной из первоочередных задач выступает проведение теоретико-концептуального анализа методологии научно-популяризаторской деятельности и отличия ее задач в различных частях дисциплинарного спектра науки, сообразно с предметом и особенностями того или иного научного направления и оценкой субъект–объектной дистанции, принимая во внимание, что субъектом в данном случае выступает не исследователь, специализирующийся в данной области, а рядовой читатель.

В любом случае стремление к слиянию историко-научной и научно-просветительской деятельности означает также возможность нахождения для истории науки новой и весьма перспективной области приложения, не только родственно близкой, но и значимой в глазах общества, что в свою очередь предполагает большую востребованность результатов исследований и повышение социального рейтинга отрасли в целом. В сложившихся условиях финансирования научных исследований это немаловажно.

Кроме того, разработка методологических вопросов, выработка практических рекомендаций, а также поиск новых форм и решений в жанре популяризации науки призваны сами по себе содействовать актуализации историко-научных исследований. Более того, в современных обстоятельствах популяризация науки могла бы содействовать возвращению ее на авансцену общественной жизни, оставленную в последние годы, отмеченные падением интереса к ней, сокращением финансирования и оттоком научной смены. Для России ренессанс научно-популярного жанра мог бы стать предпосылкой господства в обществе идей, связанных с отходом от сырьевой экономики в сторону инновационной, что также представляется чрезвычайно актуальным.

В целом мобилизация истории науки на обретение нового и действенного социального инструмента, каким представляется научная популяризация, могла бы сущест-

венно содействовать смещению научных реалий с периферии в эпицентр массового сознания с целью утверждения в общественном мнении науки как приоритетной сферы человеческой деятельности, а ученых в качестве культурных героев.

В завершение заметим, что, постулируя положение о естественной близости истории науки и популяризаторской деятельности, мы, кажется, нисколько не погрешили против истины. Девиз одного из ведущих музейных и просветительских историко-научных учреждений мира – Смитсоновского института – согласно воле его основателя гласит: «Для возрастания и проникновения знания». Это укрепляет в мысли о развитии идей просвещения в новых исторических условиях. Но эпоха Просвещения началась не сама по себе, а усилиями просветителей. Не должны ли принять эстафету от них в наши дни историки науки?

Публикация подготовлена в рамках исследований, проводимых в ИИЕТ РАН при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда в рамках научно-исследовательского проекта РГНФ «Популяризация научных знаний как социальная функция истории науки», проект № 10-03-00833а.

К истории исчисления конечных разностей – о свойстве обвертываемости ряда Эйлера–Маклорена

С.С.Петрова

1. Известно, что теория расходящихся рядов ведет свое начало от Л.Эйлера. Им было обобщено понятие «суммы ряда», предложено несколько методов суммирования расходящихся рядов. Он с успехом применял их для численных расчетов, показав, что именно с помощью частичных сумм расходящихся рядов можно быстро и с большой точностью получать многие величины – важные константы (например, π), интегралы, решения дифференциальных уравнений, суммы медленно сходящихся рядов и т.д.

При работе с расходящимися рядами Эйлер столкнулся с асимптотическими и обвертывающими рядами. Хотя он и не дал им никаких определений, но в процессе вычислений (а весь его опыт работы с расходящимися рядами основывался исключительно на громадной вычислительной практике) он подметил их важные свойства. В частности, он обратил внимание на то, что подобно тому, как остаток сходящегося знакочередующегося ряда (скажем, лейбницевского типа) не превышает первого отброшенного члена, так в многочисленных случаях и остаток расходящегося знакочередующегося ряда, члены которого вначале убывают, а затем начинают быстро возрастать, не превышает первого опущенного члена. Поэтому, если такой расходящийся ряд имеет «сумму» (в обобщенном смысле), то наилучшее к ней приближение получится, если оборвать вычисление перед минимальным членом: это и есть знаменитый прием Эйлера «суммирования до наименьшего члена». Сам Эйлер выражал это следующим образом [1, с. 121] (цит. по: [2, с. 174]): ряд «тем больше сходится, чем большее число берется в качестве *n*, однако он сходится до определенного слагаемого, после которого слагаемые снова возрастают. По этой причине не годится использовать ряд до того момента, где слагаемые начинают расходиться, но лучше закончить операцию там, где

© С.С.Петрова

наблюдается максимальное схождение». Если ряд является обвертывающим, то этот рецепт Эйлера верен.

В литературе распространено мнение, что в явной форме идею обвертываемости впервые высказал А.-М.Лежандр в 1811 г. на нескольких примерах рядов Эйлера–Маклорена, в частности, для функции $f(x) = 1/(a+nx)^2$ [3]. Лежандр заметил, что частные суммы соответствующего ряда становятся поочередно то меньше, то больше истинного значения «и нужно остановиться на члене, где прекращается сходимость» [3, с. 268], а этот факт равносилен обвертываемости этого ряда. В настоящей работе мы хотим показать, что аналогичный пример, демонстрирующий идею обвертываемости ряда и, судя по всему, ускользнувший от внимания исследователей, имеется у Эйлера. Однако прежде чем приводить соответствующий фрагмент из сочинений Эйлера, напомним современное определение обвертываемости. Ряд $\sum_{n=0}^{\infty} a_n$ называют обвертывающим число A, если его частичные суммы будут поочередно то больше, то меньше этого числа, то есть, если остаточный член r_n, определяемый формулой

$$A = a_0 + a_1 + \ldots + a_n + r_n,$$

оказывается знакопеременным (см.: [4, с. 537]). Естественным образом это определение распространяется и на функциональные ряды [4, с. 537–538].

2. В шестой главе второй части «Дифференциального исчисления» Эйлер [5] приводит примеры применения своей знаменитой формулы (формулы Эйлера–Маклорена) для асимптотической оценки частных сумм рядов, приближенного вычисления интегралов и для нахождения сумм медленно сходящихся рядов. Эту формулу он записывает в виде

$$\sum_{k=1}^{n} f(k) \sim C + \int_1^n f(x)dx + \frac{1}{2} f(n) + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{B_{2k}}{(2k)!} f^{(2k-1)}(n) \qquad (1),$$

где B_k – числа Бернулли, C – постоянная Эйлера–Маклорена (знак равенства не ставится, так как ряд, расположенный справа, вообще говоря, расходится). Заметим, что независимо пришедший к этой формуле К.Маклорен (1742) записывал ее в другой форме (так же, как и Эйлер, без остаточного члена), в которой постоянная C отсутствовала. (Определение этой постоянной в каждом случае представляет сложную задачу). Можно показать, что при некоторых условиях (см.: [6, с. 265–266]) сумма сходящегося ряда равна постоянной C. С помощью своей формулы точно или приближенно Эйлер вычисляет суммы медленно сходящихся рядов функций $f(x) = \frac{1}{x^p}$ при p=2, 3, …, 16, то есть выражения для дзета-функции $\zeta(p)$. Сами вычисления он приводит лишь для p=2 и 3, для других p дает только результат. Заметим, что в этом случае все ряды Эйлера–Маклорена являются обвертывающими. Совершенно явственно обвертываемость, то есть то, что ряд (1) обвертывает сумму, стоящую слева, видна в эйлеровских вычислениях для p=2, когда сумма ряда (то есть постоянная C) Эйлеру известна

($\sum_{x=1}^{\infty}\frac{1}{x^2}=\frac{\pi^2}{6}$) и слагаемые ряда Эйлера–Маклорена вычисляются последовательно, в естественном порядке (для p=3 вычисления не позволяют увидеть эффект обвертываемости, так как положительные и отрицательные члены в ряде Эйлера–Маклорена складываются Эйлером отдельно).

Эйлер записывает частичную сумму $s=1+\frac{1}{4}+\frac{1}{9}+\frac{1}{16}+...+\frac{1}{x^2}$ ряда обратных квадратов по своей формуле суммирования

$$\sum_{k=1}^{x}\frac{1}{k^2}\sim C+\int_0^x\frac{1}{x^2}dx+\frac{1}{2x^2}+\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n\frac{B_{2n}}{(2n)!}f^{(2n-1)}(n) \qquad (2).$$

Откуда при $x\to\infty$ $C=\sum_1^{\infty}\frac{1}{k^2}=\frac{\pi^2}{6}$. Здесь Эйлеру значение постоянной C известно. Но, как всегда, он дает еще и другой способ ее нахождения. С этой целью он полагает x = 10 и проводит вычисления по формуле (2) [5, с. 308–309]. Из этих вычислений видно, что частные суммы ряда Эйлера–Маклорена поочередно оказываются то больше, то меньше $\frac{\pi^2}{6}$, то есть обвертывают сумму исходного ряда. Впоследствии это свойство было положено в основу приведенного нами определения обвертываемости. Мы уверены в том, что Эйлер, который изучал поведение рядов по бóльшей части в процессе вычислений, не мог не заметить этого явления обвертывания приближающим рядом искомой суммы.

3. Известно, что исчисление конечных разностей Эйлер рассматривал как основание для построения дифференциального исчисления [5, с. 22]. В [5] он дал превосходное изложение этого исчисления, включив в него многочисленные собственные результаты, один из которых мы привели выше. Вычислительные приемы и большинство примеров, приведенных Эйлером, вошло в учебную литературу по исчислению конечных разностей. Рассматривая в разделе суммирования функций задачу нахождения наилучшего приближения суммы медленно сходящегося ряда частичными суммами расходящегося ряда (формула Эйлера–Маклорена), Эйлер, по существу, показал, что приближающие ряды должны быть (здесь мы употребляем современную терминологию) асимптотическими и, более того, обвертывающими. Для такого приближения он предложил свой знаменитый прием «суммирования до наименьшего члена». Конечно, строгого построения соответствующих теорий он дать тогда не мог – оно было осуществлено лишь в конце XIX в. (А.Пуанкаре).

Велико влияние Эйлера на учебную литературу по исчислению конечных разностей. Соответствующий курс в российских университетах начали читать с 60-х гг. XIX в. В Московском университете его систематически читал Н.В.Бугаев (эпизодически – Б.К.Млодзеевский и даже Д.Ф.Егоров), а после его смерти Л.К.Лахтин. В советское время этот курс читал А.О.Гельфонд – его классический учебник «Исчисление конечных разностей» выдержал 3 издания (в 1952, 1959 и 1967 гг.) и переведен на многие языки. В Петербургском университете этот курс читал Д.Ф.Селиванов (известен его учебник «Курс исчисления конечных разностей», вышедший в 1904 г. по-немецки в

Лейпциге, а затем в 1908 по-русски, и обзор в «Encyklopädie der Mathematischen Wissenschaften»), а также А.А.Марков, замечательное учебное пособие которого вышло в 1889–1891 гг. (2-е издание в 1910 г.). В идейном плане оно ближе всего к эйлеровскому. Мастерское изложение использования расходящихся рядов и их приложений для приближенных вычислений (с разъяснением понятий асимптотических и обвертывающих рядов, а также теории формулы Эйлера–Маклорена с громадным числом эйлеровских примеров) мы находим во втором томе классического «Курса дифференциального и интегрального исчисления» Г.М.Фихтенгольца (7-е изд. 1969). Хотя уже многие годы исчисление конечных разностей отсутствует в университетской программе, некоторые его разделы (например, формула суммирования Эйлера–Маклорена) вошли в курсы по методам вычислений – см., например, первый том «Методов вычислений» И.С.Березина и Н.П.Жидкова (1-е изд. 1959).

Литература

1. *Euler L.* Consideratio progressionis cvivsdam ad carcvli qvadratvram inveniendam idoneae (1739) // Commentarii academiae scientiarum imperiail Petropolitanae.1750. T. XI. P. 116–127.

2. *Осьмова Е.Н.* Вычисление числа π в работах Л.Эйлера с помощью асимптотического ряда // Историко-математические исследования. Вторая серия. М., 2003. Вып. 8(43). С. 167–186.

3. *Legendre A.M.* Exercices de calcul intégral. Paris, 1811. V. 1.

4. *Фихтенгольц Г.М.* Курс дифференциального и интегрального исчисления. М., 1962. Т. 2.

5. *Эйлер Л.* Дифференциальное исчисление / Пер. с лат., вступ. статья и примеч. М.Я.Выгодского. М.; Л., 1949.

6. *Петрова С.С., Соловьев А.Д.* Исчисление конечных разностей // Математика XIX века. Чебышевское направление в теории функций. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Вариационное исчисление. Теория конечных разностей. М., 1987. С. 240–285.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 11–06–00119).

Первое математическое общество России

Т.А.Токарева

После принятия в России либерального университетского устава 1804 г. в Московском университете стали возникать научные общества: «Московское общество истории и древностей российских» (1804), «Московское общество соревнователей врачебных и физических наук» (1804) и, наконец, «Московское общество испытателей природы» (1805). Математическая общественность пока активности не проявляла.

Однако в Московском университете, впервые после его основания, уставом учреждалось Отделение физических и математических наук с кафедрой чистой и прикладной математики (лекции по чистой математике стали читать В.К.Аршеневский, И.Иде и В.А.Загорский, а по прикладной – М.И.Панкевич), начал преподаваться курс высшей

© Т.А.Токарева

математики, и, вообще, создались благоприятные условия для развития математических наук. Но к 1810 г. ситуация на кафедре математики ухудшилась (скончались Аршеневский и Иде, ушел из Университета Загорский), все учебное время стало отводиться элементарной математике (это связано с назначением ординарным профессором кафедры П.И.Суворова).

Вспомним, что в начале XIX в. «точные науки были в полном своем развитии, озарялись знаменитостью имен Лагранжа, Лапласа, Монжа, Лежандра и мн. др., привлекали всеобщее внимание и значительно изменили характер и систему всего прежнего учения. При преобразовании учебной части во Франции, после первых бурь революции, математика была поставлена во главе предметов преподавания. Слава Политехнической школы простиралась повсюду. Направление это отразилось и в нашем Отечестве. Польза математики неоспорима для образованного военного человека, а большинство молодых людей готовилось у нас к военной службе. Все стали учиться математике, которая в первых порывах сделалась, так сказать, модною наукою» [1, с. 6].

В этих обстоятельствах московское математическое сообщество испытывало тяготение к объединению в организацию, призванную «всемерно стараться о распространении познания математических наук между своими соотечественниками» [2, с. 56]. С почином выступила университетская молодежь, в частности, Михаил Николаевич Муравьев (1796–1866), о котором стоит сказать особо.

Внук генерала-инженера, сенатора и автора первой русской книги по алгебре (1752) Николая Ерофеевича (1724–1770), сын известного общественного деятеля, писателя Николая Николаевича (1768–1840), брат декабристов Александра (1792–1863) и Николая (1794–1866) Муравьевых; участник Отечественной войны 1812 г.; вице-председатель (1850–1857) Императорского русского географического общества; почетный член Российской академии наук (1957); министр государственных имуществ (1857–1861); не принявший отмену крепостного права, но ассигновавший 20 тысяч рублей на устроительство бесплатной мирской столовой, спасшей крестьян его и соседних имений от голода в неурожайном 1820 г.; генерал-губернатор Северо-Западного края (1863–1865), заслуживший за подавление Польского восстания 1863/64 г. титул графа и прозвище «вешателя», – Михаил Муравьев был в юности среди основателей и авторов устава первого тайного политического общества в России – «Союза благоденствия» (1816). За несколько лет до того он принял подобное же деятельное участие в учреждении общества, история которого нас занимает.

Начальное образование Миша получил дома. В 12-летнем возрасте он увлекся исследованиями французских математиков по аналитической геометрии. Ознакомившись с сочинениями С.Лакруа «Курс математики» (1798/99. Т. 4), Ж.Гарнье «Начала аналитической геометрии» (1801) и Ж.Био «Аналитический трактат о кривых и поверхностях второго порядка» (1802), юноша в стремлении к углублению своих знаний сблизился со студентами Московского университета П.С.Щепкиным, П.А.Афанасьевым и А.С.Терюхиным, которые считались в то время лучшими математиками среди своих сверстников.

В 1809 г. Михаил поступил на Физико-математическое отделение Московского университета. В Университете М.Муравьев проучился всего два года (до начала 1811). Возможно, это связано с изменениями в преподавании математики (о которых говорилось выше). Уже к концу 1810 г. у Михаила возникла идея организации московских математиков в Общество, в чем его поддержали не только студенты-математики, но и их преподаватели. В это время отец М.Муравьева, подполковник в отставке Николай

Николаевич находился в Петербурге, занимаясь определением на службу колонновожатым (офицером Генерального штаба) своего второго сына, Николая. Об инициативе младшего и его товарищей Н.Н.Муравьев узнал по возвращении из Петербурга и сразу же принял их предложение возглавить Общество математиков.

Молодые учредители связывали достижение своих просветительских целей с изданием математических сочинений и переводов, что нашло отражение в проекте устава. Однако Н.Н.Муравьеву при обсуждении этого проекта удалось убедить своих юных коллег в том, что «прежде чем приступать к изданию математических сочинений», необходимо «озаботиться о подготовке людей, способных пользоваться подобными сочинениями», а «в настоящее время число таких людей весьма ограничено», и поэтому цель Общества скорее будет достигнута «открытием публичных и безденежных лекций математических и военных наук в современном их состоянии» [3, с. 56]. К этому Н.Н.Муравьев также добавил, «что для чтения лекций он предоставляет в своем доме бесплатное помещение, имеющиеся у него книги, инструменты и другие учебные пособия, и сам охотно примет на себя преподавание военных наук» [там же]. В проект устава были внесены соответствующие коррективы, и он был единогласно принят всеми членами Общества.

В начале 1811 г. устав Общества математиков в Москве был представлен попечителю Московского учебного округа, П.И.Голенищеву-Кутузову. Голенищев-Кутузов сочувственно отнесся к организации московских математиков в Общество, посетил его первые заседания в доме Муравьевых на Большой Дмитровке и 23 марта 1811 г. обратился к министру народного просвещения А.К.Разумовскому с просьбой об его учреждении.

Поступок Николая Николаевича Муравьева был достойно оценен Разумовским, который довел прошение до сведения императора Александра I и представил на высочайшее утверждение устав Общества. Устав был подписан 7 апреля 1811 г. «При этом Государь приказал объявить подполковнику Муравьеву свое благоволение за похвальный подвиг и с тем вместе пожаловал ему брильянтовый перстень с изображением вязью своего имени» [3, с. 62].

Что же до самого устава Общества математиков в Москве, подписанного министром народного просвещения А.К.Разумовским, то он был опубликован в 1811 г. в XXX томе «Периодического сочинения о успехах народного просвещения» [2]. Устав состоял из введения (в котором формулируются основные принципы и цели Общества [1, с. 17–18]) и 5 глав (О предметах упражнения [там же, с. 18]; О составе общества и общих правилах в нем соблюдаемых [там же, с. 18–20]; Обязанности и права членов вообще [там же, с. 20–21]; Обязанности и права должностных членов [там же, с. 21–23]; Обязанности слушателей Общества [там же, с. 23–24]). Всего 60 пунктов.

После утверждения устава были избраны президент Общества – Н.Н.Муравьев и директор – М.Н.Муравьев, «имевший от роду в апреле 1811 года четырнадцать лет и шесть месяцев». Деятельность Общества продолжалась на протяжении всего 1811 г. Даже летнее время его члены, под руководством президента, провели в подмосковном имении Муравьевых (селе Осташево), где занимались геодезическими работами и составили детальный топографический план местности.

Приближение войны 1812 г. приостановило деятельность Общества. Михаил Муравьев отправился в Петербург и в декабре 1811 г. поступил на службу колонновожатым. Для производства в офицеры от колонновожатых требовалось тогда удостоверение «о приобретении ими основательных познаний в математике». С этой целью Николай Николаевич Муравьев выразил пожелание, чтобы его сын Михаил был подвергнут

экзамену академиком С.Е.Гурьевым. В официальном свидетельстве, выданном после испытания, строгий и скупой на похвалу Семен Емельянович написал: «...чинил испытание поступившему ныне в корпус колонновожатых, дворянину Михайле Муравьеву, в чистой и прикладной математике, и по испытании оказалось, что он имеет весьма хорошие способности и особенную склонность к сим наукам. Судя по летам его (15 лет. – Т.Т.), совсем ожидать было не можно, чтобы познания его, в оных так далеко простирались, и паче всего то достопримечательно, что ему, юноше еще, известны лучшие по сим предметам писатели, которых сочинения он понимает и разбирает. По сему без сомнения надеяться можно, что со временем, когда достигнет до совершеннолетия, он ознаменует себя отличными успехами» (цит. по: [3, с. 70]).

В какой-то степени эти лестные слова, высказанные известным математиком в адрес Михаила Муравьева, можно отнести и к учрежденному не без его усилий Обществу математиков в Москве.

В феврале 1815 г. на основе Общества возникло Московское учебное заведение для колонновожатых, которое возглавил вновь вышедший в отставку уже в чине генерал-майора Николай Николаевич Муравьев. Это учебное заведение просуществовало в Москве до 1823 г., а затем еще 3 года в Петербурге.

На этом, собственно, и завершается короткая, но достойная напоминания история первого в России математического общества, которое ясно означило пробуждение в образованных кругах интереса к математике и посильно содействовало математическому просвещению России.

Литература

1. [*Путята Н.В.*] Генерал-майор Н.Н.Муравьев // Современник / Ред. Н.А.Некрасов, И.И.Панаев. СПб., 1852. Т. XXXIII. Отд. II. № 5. (Отдельный оттиск. 26 с. Издан в 100 экз.)

2. Устав общества математиков // Периодическое сочинение о успехах народного просвещения. СПб., 1811. Т. XXX. С. 56–64.

3. Кропотов Д.А. Жизнь графа М.Н.Муравьева, в связи с событиями его времени и до назначения его губернатором в Гродно. Биографический очерк. СПб., 1874.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 11–06–00119).

История химико-биологических наук

Секция истории химико-биологических наук

Нобелевская премия по химии за 2009 г.

Н.И.Быстрова

Нобелевская премия по химии за 2009 г. была присуждена трем ученым: израильтянке Аде Йонат из института Вейцмана, американцу Томасу А.Стейцу из Йельского университета и американцу индийского происхождения Венкатраману Рамакришнану из Кембриджа за «исследование структуры и механизма функционирования рибосомы».

Рибосомы присутствуют в клетках всех организмов – от бактерий до человека. Множество современных антибиотиков воздействует на рибосомы бактерий, не затрагивая рибосомы человека, – следовательно – знания, добытые нынешними Нобелевскими лауреатами, открывают прямую дорогу к антибиотикам нового поколения.

ДНК впервые была выделена в 1871 г. из ядер клеток швейцарским ученым Фридрихом Мишером и получила название нуклеиновой кислоты. Аналогично белкам, ДНК линейна и состоит из повторяющихся «блоков», только их тут всего четыре: аденин (А), цитозин (Ц), гуанин (Г) и тимин (Т). Казалось, что это слишком мало для такого важного дела, как наследственность. Поэтому долгое время считалось, что генетическую функцию несут белки хромосом. В 1944 г. в результате экспериментов Эвери-Маклеода-Маккарти по переносу ДНК из мертвых бактерий в живые – после чего последние трансформировались – стало ясно, что именно молекула ДНК отвечает за генетическую функцию.

28 февраля 1953 г. Джеймс Уотсон и Фрэнсис Крик в кавендишской лаборатории в Кембридже установили, опираясь на рентгенографические данные Р.Франклин из Кингз колледжа в Лондоне, что молекула ДНК должна была образовывать спираль, состоящую из двух нитей. Из опытов Э.Чаргаффа также следовало, что независимо от организма, количества нуклеотидов А-Т и Г-Ц всегда совпадают. На основании этих данных Уотсон и Крик пришли к выводу, что аденин образует пару с тимином, а гуанин – с цитозином, и все это в рамках двойной спирали. Стало ясно, что именно ДНК передает наследственную информацию, которая закодирована в последовательности нуклеотидов.

В это же время внимание исследователей привлекла и другая нуклеиновая кислота, встречающаяся преимущественно в цитоплазме, – РНК. Ее строение схоже с ДНК, только вместо тимина (Т) РНК содержит урацил (У).

В начале 1950-х гг. стало понятно, что большая часть РНК находится в маленьких частицах в цитоплазме, содержащей, кроме РНК, еще и белок. Тогда же открыли, что это то самое место, где синтезируется весь белок клетки. В 1958 г. эти частицы получили название рибосом. Их функцию в организме впервые установили Клод, Паладе и Де Дюв, которые в 1974 г. получили за это Нобелевскую премию.

Оставалось неясным, какова связь между ДНК и рибосомой, которые находятся по разные стороны ядерной мембраны. В начале 1960-х гг. открыли, что генетическая информация копируется с ДНК на молекулу РНК, называемую матричной РНК (мРНК). мРНК выходит за пределы ядра, захватывается рибосомой и служит последней в качестве инструкции для белкового синтеза.

© Н.И.Быстрова

Эти открытия заложили основу центральной догме молекулярной биологии: направленному переносу информации от ДНК к РНК и от РНК к белку. Однако схема существовала лишь на пальцах, что справедливо было отмечено Уотсоном: «К сожалению, мы не можем дать детального химического описания, как функционируют эти молекулы, до тех пор, пока не появится их структура». Пионером, решившим получить рентгенографическую структуру рибосомы, что большинство исследователей считало неразрешимой задачей, поскольку для этого требовалось получение кристалла белка, была Ада Йонат.

Рибосома – один из сложнейших существующих комплексов РНК/белок, состоящий из большой субъединицы (одна большая молекула РНК, «инкрустированная» примерно 32 белками) и малой субъединицы (три молекулы РНК и около 36 белков). В сумме это составляет сотни тысяч атомов, и Йонат задалась целью определить положение каждого из них. В качестве образца она выбрала бактерию, живущую в экстремальных условиях: *Geobacillus stearothermophilus* в источниках с температурой до 75°С, исходя из предположения, что рибосомы бактерий, живущих в таких экстремальных условиях, легче перенесут кристаллизацию.

В 1980 г. были получены первые кристаллы, но их дифракционное качество было невысоким. После этого потребовалось еще 20 лет работы, чтобы определить структуру рибосомы, в которой было бы четко определено положение каждого атома. Йонат использовала много разных приемов, – в частности замораживание при –196°С; также в экспериментах участвовали и другие бактерии – например, *Haloarcula marismortui* из чрезвычайно соленых вод Мертвого моря.

К началу 1990-х гг. кристаллы Йонат уже имели удовлетворительное качество, чтобы по ним установить положение каждого атома в структуре, однако оставалось еще затруднение, называемое у кристаллографов «проблемой фаз». Чтобы по картине дифракции восстановить структуру, необходимо знать фазовый угол для каждого рефлекса на картине, и как найти эти фазы, было непонятно. Часто для аналогичной задачи в кристалл добавляют тяжелые металлы вроде ртути и по различию дифракционных картин кристалла с металлом и без него вычисляют фазу. Однако в случае огромной рибосомы, к образцу присоединялось сразу много атомов тяжелого металла и вычислить фазы было сложно.

Решение проблемы предложил Томас Стейц, который использовал электронно-микроскопические изображения рибосомы, полученные И.Франком. Эти изображения помогли установить положение и примерную ориентацию рибосомы в кристалле, и, хотя не позволяли «увидеть» отдельных атомов, были использованы для восстановления набора фаз и получения рентгеновской структуры. В 1998 г. Томас Стейц опубликовал первую структуру большой субъединицы рибосомы, на которой можно было различить положение молекул РНК и белков, но не больше: разрешение не превышало 9 Å. Но и это стало настоящим прорывом.

Основные проблемы были решены, и оставалось только улучшать качество кристаллов и накапливать статистику. К «финишу» лауреаты Нобелевской премии пришли практически одновременно: в августе и сентябре 2000 г. они опубликовали кристаллические структуры рибосомы с атомным разрешением: Стейц – большой субъединицы *Haloarcula marismortui*, а Йонат и Рамакришнан – малой субъединицы *Thermus thermophilus*.

Роль большой субъединицы рибосомы – главным образом, синтез белка: она катализирует образование пептидной связи между аминокислотами. Скорость рибосомы

составляет примерно 20 синтезированных звеньев полипептидной цепи в минуту, и «поймать» рибосому на промежуточной стадии очень непросто. Однако Томасу Стейцу удалось сделать и это. Он проводил кристаллизацию большой субъединицы с аналогами аминокислот, и с помощью этих структур были найдены каталитические центры рибосомы и предложена схема процесса.

Ученых всегда чрезвычайно удивляла та беспрецедентная точность, с которой рибосома транслирует «нуклеиновую» информацию в белок: ведь неправильный синтез белка сделает его неактивным, или, еще хуже – активным в непредсказуемом направлении. Специфичность и точность синтеза определяется главным образом распознаванием мРНК-тРНК, однако этого все же недостаточно, чтобы объяснить высочайшую точность рибосомы. Структура малой субъединицы, полученная Рамакришнаном, дает объяснение этому феномену. Оказывается, в рибосоме есть что-то вроде «молекулярной линейки», которая измеряет расстояние между кодоном мРНК и антикодоном тРНК. В случае, если это расстояние отличается от требуемого, тРНК немедленно диссоциирует. Двойная проверка – залог точности синтеза белка на рибосоме: не более одной ошибки на 100 000 аминокислотных остатков.

Ада Йонат, израильский ученый-биохимик, основоположник криобиокристаллографии, профессор, директор Центра биомолекулярных исследований при Научно-исследовательском институте им. Х.Вейцмана, стала первой в истории израильской науки женщиной, удостоенной Нобелевской премии. Она родилась в 1939 г. в Иерусалиме в бедной еврейской семье эмигрантов из Польши. В 1962 г. окончила Еврейский университет в Иерусалиме со степенью бакалавра химии, в 1964 г. получила вторую степень в области биохимии, а в 1968 г.защитила в институте им. Х.Вейцмана докторскую диссертацию по рентгенологической кристаллографии. Два года работала в США в университете Карнеги-Меллон и в Массачусетском технологическом институте. В 1970 г. организовала первую в Израиле кристаллографическую лабораторию. Параллельно с исследовательской работой в институте им. Х.Вейцмана на протяжении 18 лет возглавляла отдел в Институте биохимии им. Макса Планка в Германии.

Ада Йонат – четвертая женщина в истории, получившая Нобелевскую премию по химии.

Томас А.Стейц – гражданин США, родился в 1940 г. в г. Милуоки (Висконсин), США. Он получил степень бакалавра по химии в колледже Лоренса в Аплтоне, затем учился в Гарварде, где в 1966 г. защитил докторскую диссертацию по специальности «молекулярная биология». С 1967 по 1970 г. он работал в Лаборатории молекулярной биологии Медицинского исследовательского совета в Кембридже. С 1970 г. работает в Йельском университете, в настоящее время в должности профессора молекулярной биофизики и биохимии. Периодически для проведения исследований он выезжает в другие научно-исследовательские учреждения: университет штата Колорадо, Калифорнийский технологический институт, Гарвардский университет, а также в Германию, в Геттингенский университет. Деятельность Стейца, пожалуй, наиболее точно отражает прикладную значимость премированной работы: он является директором экспертного совета компании, разрабатывающей новые антибиотики, которые действуют на устойчивые штаммы бактерий. Ряд препаратов уже доведен до клинических испытаний, есть надежда, что человечество сумеет достойно продолжить битву с болезнетворными бактериями. Решение заняться молекулярной биологией возникло у Стейца, когда он в 1963 г. в Гарварде прослушал лекцию Макса Перуца (Нобелевская премия по химии 1962 г. за исследования структуры глобулярных белков).

Венкатраман Рамакришнан родился в 1952 г. в городке Чидамбарам на юге Индии, в семье из касты брахманов. Его детство прошло в другом индийском городе Вадодаре (ныне Барода), там же он в 1971 г. окончил университет и получил степень бакалавра по физике, после чего уехал в США. В 1976 г. в университете Огайо получил докторскую степень по физике. Однако тема его докторской диссертации казалась ему не очень интересной. Просматривая выпуски журнала *Scientific American*, он решил последовать примеру некоторых знакомых физиков, перешедших в биохимию, где в то время было сделано много удивительных открытий. Два года он учился биологии в Калифорнийском университете в Сан-Диего, затем работал в Йельском университете, где начал исследовать рибосому. В 1999 г. он переехал в Англию, где возглавил исследовательскую группу в лаборатории молекулярной биологии в Кембридже. Венкатраман Рамакришнан является четырнадцатым лауреатом Нобелевской премии, вышедшим из этого выдающегося научного учреждения, работающего под эгидой британского Совета по медицинским исследованиям.

Следует отметить в заключение, что за последнее десятилетие в восьми случаях лауреатами Нобелевской премии по химии становились биохимики, что, впрочем, лишь подтверждает основополагающую роль химии в современной науке, поскольку все сложнейшие биохимические задачи решаются химическими методами.

Литература

1. *Nierhaus K.H. and Wilson D.N.* Protein synthesis and ribosome structure: translating the genome. Weinheim: WILEY-VCH verlag GmbH and Co.KgaA, 2004. 579 p.

2. *Yonath A.* Ribosome an ancient cellular nano-machine for genetic code translation // Biophysics and the challenges of emerging threats / Ed. J.D.Puglisi. Springer, 2009. P. 121–155.

3. *Yin Y.W., Steitz T.A.* Structural basis for the transition from initiation to elongation transcription in T7 RNA polymerase // Science. 2002. № 298. P. 1387–1395.

4. *Ramakrishnan V.* What we have learned from ribosome structure // Biochem. Soc. Trans. 2008. V. 36. P. 567–574.

Принцип отбора в «банке знаний»

А.Г.Ганжа

С «экспоненциальным ростом информации» [1] даже в инженерных науках, наиболее адаптированных к работе с информацией, «специалист, тратя на ее поиски до 50% своего рабочего времени, не в состоянии ознакомиться более чем с 10–12% публикаций, вышедших за год во всем мире только по его узкой специализации» [2, с. 36]. Отсюда понятно, что для других отраслей эти цифры еще меньше. Выделить из этого «океана информации» новые, оригинальные факты, идеи, концепции и т.д. становится все трудней. Гораздо легче «заново сделать открытие» («велосипеда»). Поэтому львиная доля опубликованного и сказанного является компиляцией чужих мыслей: одна и та же информация кочует из книги в книгу, из журнала в журнал, с конференции на конференцию и т.д. В результате, как отмечает акад. А.Д.Урсул, «95% научной продукции повторяет то, что уже опубликовано», … «в 90% заявок на изобретение отсутствует новизна» [3, с. 83–84].

© А.Г.Ганжа

С другой стороны, «…из-за предпочтения классовых, элитарно-кастовых, групповых, национальных интересов общечеловеческим, гипертрофирования ведомственных целей и нужд, проявления феномена секретности в условиях сосуществования конфронтирующих социальных систем нарушается целостность научных и социальных коммуникаций, то есть имеющиеся экономические, политические и другие социальные барьеры не позволяют информации полностью реализовать свою интегрирующую роль» [3, с. 83–84]. Все это способствует субъективности, тенденциозности в трактовках событий и явлений, подтасовкам фактов, манипулированию общественным мнением, дезинформации. На этой основе нередко выбираются сомнительные пути для решения тех или иных проблем.

Так повторяются и множатся ошибки, фальсификации и плагиат, а часть действительно оригинальных идей, напротив – может быть вообще пропущена издателем или читателем и надолго (если не навсегда?) забыта. Общечеловеческие же интересы можно учесть только на базе анализа и логического обоснования максимально возможного количества оригинальной информации из различных альтернативных источников, а наиболее важные «революционные» идеи возникают на стыках различных областей современного знания.

Таким образом, все наиболее острые проблемы современности сводятся к проблемам оперативного отбора оригинальной информации из «океана» повторов. Такую задачу мог бы выполнить Всеобщий междисциплинарный «Банк знаний» («интеллектуальный центр человечества», по В.И.Вернадскому [1]). При создании такого «банка знаний» можно использовать уже существующие в Интернете системы, а также системно изложенные знания, построенные уже в традиционных науках. Все это может быть преобразовано в единую систему, в основе которой должны лежать различные положения общемировоззренческого характера. Эта модель станет «стволовой» структурообразующей системы «банка знаний». Модели, представляющие системы более частного характера, логически «вытекающие» из «стволовой», должны будут образовывать большие и малые «ветви» «банка знаний», вплоть до любого фактического материала.

Модель должна быть по возможности простой. Для этого ее следует начать с аксиомы – ограниченного набора отправных, достаточно очевидных, исходных идеализаций (абстракций), принимающихся без доказательства в пределах данной концепции. Та же аксиома должна лежать и в основе доказательства всех остальных ее положений. Таким образом, последние будут логически вытекать из указанного набора идеализаций или последовательно – друг из друга. Модель будет тем проще, чем большее число предметов, явлений и процессов при наименьшем количестве исходных абстракций она объединяет и объясняет [4, с. 144–169].

Ниже представлен текст модели естественного отбора, разбитый на отдельные суждения (отмеченные отдельным ***шифром),*** *которая станет исходной для модели эволюции в обществе [см., напр., 5–6]. Если Вы не согласны с каким-то из суждений, т.е. Ваши* ***оценки*** *начинаются со слов типа:* ***«не точно, не верно, не полно, не ново»*** *и т.д., Вы должны предложить свой вариант данного* ***суждения,*** *термина и (или)* ***шифра****, по тем же правилам аргументируя свою позицию, добавляя таким образом в модель Ваши оригинальные суждения.*

1. ***Организмы*** ** внутри любой ***популяции*** *** обладают стереотипным, т.е. – общим для них всех «устройством», 1.1. определенным их «***наследственной*** **** программой». 1.2. Это позволяет им 1.2.1. нормально функционировать и 1.2.2. сохранять

собственный ***гомеостазис*** (стабильность) именно в данной конкретной среде (адаптивные признаки).

2. Исключение составляют редкие особи, случайно получившие ***мутации*****. 2.1. Одни ***мутации*** делают организмы менее приспособленными к данной среде, 2.1.1. что может вызывать их гибель, 2.1.2. лишить потомства или 2.1.3. сделать его нежизнеспособным; 2.2. другие (таких, по-видимому, – подавляющее большинство) – дают организму новые свойства, нейтральные по отношению к адаптации в данной среде. 2.2.1. Эти свойства, приобретенные в разное время некоторыми организмами, 2.2.1.1. могли распространяться во множестве последующих поколений потомков в процессе ***рекомбинаций*** 2.2.1.1.1. долгое время, не проявляя себя («спящие» или «скрытые» ***мутации***) вплоть до наступления благоприятных для них условий [7]. 2.3. Наконец, третьи могли добавить организму некоторые новые адаптивные свойства.

3. ***Мутации*** могут вызываться различными 3.1.1. космическими и 3.1.2. земными излучениями, 3.1.3. некоторыми химическими веществами, 3.1.4. перепадами температур и пр. факторами. 3.2.1. Чаще всего количество мутаций невелико и 3.2.2. с ростом численности организмов в популяции широко рассеивается по территории расселения. Отсюда 3.3. вероятность появления особей с новыми адаптивными свойствами ничтожно мала. 3.4. Поэтому 3.4.1. на больших по размерам и 3.4.2. богатых необходимыми популяциям ресурсами территориях 3.4.3. с относительно постоянными окружающими условиями, надолго консервируется видовой состав живых организмов, 3.4.3.1. включая иногда даже очень древние, реликтовые формы.

4. Но в отдельные периоды истории Земли в отдельных регионах 4.1. возникают ситуации (например, 4.1.1. прорыв озонового слоя атмосферы, 4.1.2. излияние вулканами радиоактивных магм и т.д.), 4.2. вызывающие значительное увеличение 4.2.1. частоты и 4.2.2. разнообразие мутаций. 4.3. Это повышало вероятность появление носителей и таких свойств, которые 4.3.1. позволяли им выжить в неудобных экологических «нишах» привычной территории или за 4.3.2. ее пределами. 4.4. Туда вытесняло их доминирующее большинство популяции, 4.4.1. плохо воспринимающее всех, не похожих на себя индивидов. 4.4.2. Там и могли образовываться новые ***подвиды*******, а затем – и 6.2.2. ***виды*** (***изменчивость***).

5. Еще быстрее шла эволюция 5.1. на географически изолированных территориях: 5.1.1. островах, 5.1.2. в оазисах, 5.1.3. горных долинах и т.д. 5.2. В аналогичных ситуациях мутации там не рассеивались, а сосредоточивались на небольшой территории, а значит, там 5.2.1. еще больше увеличивалась вероятность появления особей с новыми полезными свойствами. 5.3. Поэтому там довольно быстро (5.3.1. тем быстрее, чем меньше их размеры) наступали демографо-экологические кризисы, а значит, и 5.3.2. изменялась среда обитания: 5.3.2.1. «скученность» организмов, 5.3.2.2. перенасыщение территории продуктами их жизнедеятельности, 5.3.2.3. сокращение необходимых для жизни ресурсов и т.д. 5.4. Это приводило к массовой гибели ранее доминирующих особей. 5.5. Освободившуюся территорию интенсивней заселяли те мутанты, у которых появлялись наиболее адаптивные к новым условиям свойства.

6. По-видимому, изредка и на больших по площади территориях могла погибать значительная часть ранее доминирующих особей, что 6.1. могли вызывать различные глобальные природные катастрофы (см. Теорию катастроф Кювье). 6.2. Это позволяло выходцам из периферийных районов и «неудобных» экологических ниш, родоначальникам новых видов, занимать их место. 6.2.1. Например, после гибели динозавров их современники, мелкие млекопитающие, вылезли из своих нор и со временем 6.2.1.1.

значительно увеличились в размерах и 6.2.1.2. широко распространились по Земле.

7. Со временем в процессе эволюции у животных (7.1. особенно – высших) также появляется способность передавать некоторые адаптивные свойства следующим поколениям более оперативно, 7.2. минуя наследственный (генетический) механизм – 7.2.1. через обучение и подражание (поведенческая эволюция).

Термины (по 8)

****Жизнь*** – 1. особая форма движения материи, характеризуемая 1.1.1. обменом веществ, 1.1.2. самовоспроизведением (произведением себе подобных), 1.1.3. системным самоуправлением, 1.1.4. физической и функциональной дискретностью 1.1.4.1. отдельных живых существ (особей) или 1.1.4.2. их общественных конгломератов (пчелы, кораллы и т.д.) 1.2. при общем единстве живого вещества космического тела.

*****Организм*** (особь, индивид) – отдельный (дискретный) конечный элемент живого.

******Популяция*** – совокупность особей одного вида, 1. в течение большого числа поколений 2. населяющих определенное пространство, 3. внутри которого происходит постоянное их скрещивание, и 4. которая отделена от соседних аналогичных совокупностей той или иной степени ***изоляции*** (4.1. в любой ее форме).

*******Наследственность*** – одно из основных свойств живых существ передавать признаки родителей потомству (1.1. в открытой или 1.2. скрытой форме). 2. Эти свойства определяются «программой», «записанной» в ***генотипе***.

********Мутации*** – нарушения в «программе ***наследственности»*** организма, 1.1. вызывающие изменения его наследственных признаков. 2. ***Мутации*** могут вызываться различными ***мутагенами:*** 2.1. излучениями разного вида, 2.2. некоторыми химическими веществами, 2.3. резкими перепадами температур и пр.

*********Подвид*** – 1. группа пространственно смежных ***популяций,*** способных скрещиваться в природе; 2. переходный тип от ***популяции к виду.***

Литература

1. *Ганжа А.Г., Тугаринов И.А.* Место «всеобщего банка знаний» в концепции ноосферы // Технико-экономическая динамика России: техника, экономика, промышленная политика. М.: ИГУ «ГЕОПланета», 2000. С. 176–188.

2. *Тараканов К.В., Коровякова И.Д., Пуркан В.В.* Информатика. М., 1986.

3. *Урсул А.Д.* Путь в ноосферу. М.: Луч, 1993.

4. Методологические основы научного познания / Под ред. П.В.Попова. М.: Высшая школа, 1972.

5. *Ганжа А.Г., Геворкян С.Г., Русаков С.В.* Демографо-экологические закономерности в истории общества // Журн. «Эволюция». 2003. № 1. С. 31–36.

6. *Ганжа А.Г.* Инновации в системе «этнос – окружающая среда» // Этническая экология. Теория и практика. М.: Наука, 1991. С. 140–148.

7. *Пашутин С.Б.* Эволюционное развитие биологических систем // Эволюция. 2005. № 5–6.

8. *Реймерс Н.Ф.* Азбука природы. М.: Знание, 1980. 207 с.

Путь в науку женщин-агрономов, конец XIX – начало XX в.

О.Ю.Елина

В работе рассматривается история становления женского сельскохозяйственного образования, появления первых женщин-агрономов.

В сравнении с другими европейскими странами гендерная асимметрия в сфере российского высшего образования была более ощутимой. Университетские уставы делали эти учреждения закрытыми для женщин, что вынуждало особенно целеустремленных искать путь в науку в Швейцарии, Франции и др. Лишь в 1870-е гг. появились высшие курсы для женщин; в дальнейшем были созданы учебные заведения медицинского и педагогического профиля [1].

Агрономия и сельскохозяйственная наука явно отставали. Для тех немногих женщин, которые интересовались этой сферой, официальных возможностей получить образование не было. Причин тому много. Во-первых, сельскохозяйственное образование вообще имело низкий престиж и популярность. Во-вторых, главный поборник женского образования – российское женское движение, в целом уделяя большое внимание проблемам деревни, связывало их главным образом с «просветительством» (устройством начальных школ, больниц), а не с приходом женщин-агрономов. Третья причина крылась в сложившемся стереотипе профессий в области народного хозяйства как «исключительно мужских» [2, с. 133]. Чтобы прослушать курс агрономии в одной из высших школ, необходимо было обратиться со специальным ходатайством в ведомство земледелия; далее, поскольку практически всегда следовал отказ, требовались немалые связи, чтобы смягчить его формулировкой «на усмотрение руководства и профессоров».

С конца XIX в. женщины, имевшие интерес к научной и практической агрономии, большие надежды связывали с основанием Общества содействия женскому сельскохозяйственному образованию, которое было учреждено в 1899 г. ОСЖСХО – одна из благотворительных организаций, созданных благодаря набравшему обороты женскому движению. У истоков ОСЖСХО стояли деятель агрономии Н.П.Долгова и врач Е.Х.Маляревская; их поддерживали известные активистки А.П.Философова, Н.В.Стасова, Е.И.Конради, В.П.Тарновская [3].

Надежда Павловна Долгова получила образование за границей, впоследствии много времени проводила в Швейцарии и Франции, среди ее знакомых – весь цвет мирового женского движения. В частности, Долгова участвовала в работе Женского форума во время Всемирной выставки 1893 г. в Чикаго. Долгова – первая из российских женщин, активно писавших об агрономическом образовании в Европе, важности допуска женщин в эту сферу в России [4].

Общество обязано своим возникновением не только инициаторам-женщинам, но прежде всего мужчинам либеральных взглядов. Среди них – известные профессора-агрономы Д.Н.Прянишников, А.Н.Сабанин, А.Г.Дояренко. Главной фигурой был старейший профессор агрономии Иван Александрович Стебут.

Еще со времен своего преподавания в Горыгорецком земледельческом институте Стебут много писал о проблемах сельскохозяйственного образования, в том числе женского. Перейдя в Петровскую земледельческую и лесную академию в Москве, он и там поднимал вопрос об обучении женщин. При его активном участии академия оказалась пионером постановки вопроса о равноправии женщин в сфере высшего народнохозяй-

© О.Ю.Елина

ственного образования. Так, в 1869 г. Совет профессоров академии возбудил ходатайство перед Министерством государственных имуществ о разрешении принимать в число студентов женщин; прошение было отклонено.

В 1891 г. была опубликована популярная брошюра Стебута «Нуждается ли русская интеллигентная женщина в специальном сельскохозяйственном образовании» со словами, ставшими девизом движения: «желаете поддержать сельское хозяйство – поддержите … женское сельскохозяйственное образование» [5, с. 614]. По его предложению II Съезд деятелей по техническому и профессиональному образованию, проходивший в 1896 г., высказался за необходимость учреждения специального благотворительного общества. Этот проект вылился в ОСЖСХО, председателем которого был избран Стебут; в дальнейшем на этом посту его сменила Н.П.Долгова.

В актив общества относят поддержку частных сельскохозяйственных школ, созданных российскими женщинами-помещицами. Так, Преображенская женская сельскохозяйственная школа в Черниговской губ. была открыта в имении известного мецената и патрона агрономии, толстовца Н.Н.Неплюева его матерью А.Н.Неплюевой и сестрами М.Н.Уманец и О.Н.Неплюевой. На примере школы Неплюевых можно понять, как были устроены такие заведения. Ученицы получали среднее образование, основы нравственно-этического воспитания и, разумеется, изучали специальные предметы: «школа имеет целью воспитать молодых девушек в сознательной вере и сообщить им, преимущественно путем практических знаний, наиболее полезные для жены и матери земледельца познания по сельскому хозяйству вообще и, в частности, по молочному хозяйству, садоводству, огородничеству и домоводству» [6, с.172].

Главное событие в жизни Общества, тем не менее, связано с получением разрешения на открытие в сентябре 1904 г. в Петербурге постоянных высших женских курсов на общественные средства. В том же году в связи с 50-летним юбилеем научно-педагогической деятельности Стебута им было присвоено его имя. Первым заведующим (директором) курсов стал агроном Е.Ф.Лискун; его помощниками были Г.Ф.Морозов и Н.П.Долгова. Созданные первоначально как двухгодичное среднее специальное учебное заведение, Стебутовские курсы в результате двукратных реорганизаций стали с 1907 г. полноправной высшей школой с четырехлетней программой преподавания, аналогичной программе Московского сельскохозяйственного института (МСХИ, бывшая Петровская академия), считавшейся эталонной. Реорганизация курсов привела к быстрому росту числа слушательниц: в 1907/08 уч. г. – 196 чел.; 1913/14 – 525 чел.; 1917 – 1200 [1, с. 151]. На Стебутовские курсы без экзаменов принимались окончившие высшие женские курсы и гимназии, выпускницы средних учебных заведений. Не обладавшим среднеобразовательным цензом требовалось сдать экзамен по математике в объеме гимназического курса. В случае большого конкурса предпочтение отдавалось тем, кто имел высшее образование, а также «наиболее нуждавшимся в научно-практических знаниях» (по сведениям, полученным от Совета ОСЖСХО) [7, с. 10].

Другим направлением работы ОСЖСХО стало продвижение давних замыслов профессоров-петровцев о приеме женщин в государственные высшие учебные заведения. Здесь также были достигнуты определенные успехи, главным образом благодаря деятельности профессора МСХИ Д.Н.Прянишникова, которому удалось найти высоких сторонников в ведомстве земледелия. Положение о сельскохозяйственном образовании, в котором предусматривался прием женщин, было рассмотрено в 1904 г. по инициативе тогдашнего министра А.С.Ермолова. Ермолов давно ратовал за появление женщин-агрономов «за недостатком добросовестных мужчин-управляющих», а также потому,

что «женщины привыкли на разных отраслях деятельности довольствоваться сравнительно малым вознаграждением» [8, с. 3]. Директор МСХИ А.П.Шимков вспоминал об этом: «При одном из свиданий с министром Ермоловым он сказал мне, что на обращение к нему ходатайства женщин о допущении к занятиям в Институте он может отвечать только отказом, но не имеет ничего против разрешения такого допущения по соглашению профессоров с директором и под их ответственность. Этим было обеспечено допущение женщин к занятиям, и некоторые из них воспользовались этим и успешно прошли курс» [9, с. 11–12]. Как удалось выяснить, этими пионерками были две женщины – М.С.Бевад и А.К.Судокович. К сожалению, пока не представилось возможным проследить их дальнейшую судьбу в агрономии.

Сменивший Ермолова в 1905 г. П.Х.Шванебах придерживался консервативных взглядов и начинаний Ермолова не поддержал. На подобные обращения он отвечал, что «пока в наших высших учебных заведениях не водворится прочный порядок, возбуждение подобного рода ходатайств ни в общем виде, ни в частных случаях представляется несвоевременным» [9, с. 13].

Тем не менее, в МСХИ по-прежнему в отдельных случаях принимали вольнослушательниц. Более того – с 1908 г. по инициативе Прянишникова (в то время – и.о. директора) женщины, окончившие высшие женские курсы, стали допускаться к экзаменам на звание агронома в качестве экстернов.

Имеются свидетельства и о вольнослушательницах в Институте сельского хозяйства и лесоводства в Новой Александрии. Там, в отличие от других высших агрономических школ, уже в конце XIX в. преподавали женщины. Одной из них была В.Е.Попова (Богдановская), преподававшая с 1890 г. химию [10, с. 40].

Революция 1905 г. способствовала консолидации женщин и развитию инициатив в области образования. 3 декабря был «высочайше утвержден», стал законом, доклад министра просвещения И.И.Толстого о разрешении открывать женские курсы с программой обучения объемом выше среднего учебного заведения и со статусом «частных» [2, с. 134]. Как свидетельствует статистика, после университетских, медицинских и педагогических курсов, следующей по популярности областью образования являлась агрономия. Четыре из пяти негосударственных высших сельскохозяйственных учебных заведений были женскими, одно – Сельскохозяйственные курсы в Петербурге – предназначалось для лиц «обоего пола».

В 1908 г. в Москве открылись Голицынские высшие женские сельскохозяйственные курсы. Их организовали преподаватели МСХИ во главе с профессором Прянишниковым. Курсы существовали на частные средства: взносы слушательниц, помощь ОСЖСХО, частные пожертвования – в первую очередь княгини С.К.Голицыной, которая предоставила безвозмездно в аренду помещение созданной ею женской гимназии.

И Стебутовские, и Голицынские курсы стали самыми популярными среди женщин всероссийскими центрами фундаментального агрономического образования. В 1913 г. Саратовское общество сельского хозяйства открыло в городе Высшие сельскохозяйственные женские курсы (на них преподавал, а затем возглавлял Н.И.Вавилов). В 1913/14 уч.г. там было 105 слушательниц, в 1917 – 450. В 1916 г. были созданы Новочеркасские высшие женские сельскохозяйственные курсы по инициативе и на средства Донского сельскохозяйственного общества (в 1917 г. – 223 слушательницы).

Все перечисленные курсы просуществовали до 1917 г., впоследствии влились в более крупные агрономические школы.

В работе представлен анализ начала женского сельскохозяйственного образования в России. В дальнейшем предполагается рассмотреть конкретные образовательные и карьерные возможности в области агрономии для женщин в России в конце XIX – начале XX в.

Литература

1. *Иванов А.Е.* Высшая школа России в конце XIX – начале XX века. М., 1991.

2. *Иванов А.Е.* Студенчество России. Социально-историческая судьба. М., 1999.

3. *Тыркова А.В.* Памяти А.П.Философовой. Т. 1. А.П.Философова и ее время. Пг., 1914.

4. *Долгова Н.П.* Женское сельскохозяйственное образование в Западной Европе и Америке. СПб., 1905.

5. *Стебут И.А.* Нуждается ли русская интеллигентная женщина в специальном сельскохозяйственном образовании // Избр. соч. Т. II. М., 1967. С. 586–614.

6. Устав Преображенской низшей сельхоз. школы 2-го разряда в имении г. Неплюева // Воздвиженская школа. Колыбель трудового братства. СПб., 1895.

7. Справочник по женскому сельскохозяйственному образованию. СПб., 1912.

8. *Ермолов А.С.* Расширение образовательных прав женщин // Известия. 1897. № 23.

9. *Шимков А.П.* Московский сельскохозяйственный институт, 1904–1907 гг. М., 1916.

10. Техническое и коммерческое образование. 1916. № 2. С. 40–42.

В статье использованы также данные архивных фондов РГИА, ЦГИАМ, частных архивов.

Академики В.П.Алексеев и Т.И.Алексеева: развитие экологии человека

М.С.Козлова

В процессе становления и последующего развития экологии человека в нашей стране решающую роль сыграла деятельность двух замечательных антропологов, академика Валерия Павловича Алексеева (1929–1991) и его супруги, тоже академика, Татьяны Ивановны Алексеевой (1928–2007).

В своих трудах В.П.Алексееву удалось охватить всю историю человечества – от начала антропогенеза до наших дней. Палеоантропология и археология, историческая и этническая антропология были основными сферами приложения его творческой деятельности. С начала 1970-х годов в круг интересов Валерия Павловича вошла экология человека. Он стал одним из инициаторов развития экологического направления в отечественной антропологии. По словам Т.И.Алексеевой, появление этого интереса было закономерно. Изучив десятки народов, живущих в непохожих географических и социальных условиях, и проанализировав тысячи образцов костных останков людей, населявших в разные эпохи различные территории, ученый не мог не обратить внимания на их взаимоотношения со средой обитания и на роль последней в историческом процессе.

© М.С.Козлова

Академика Алексеева интересовали не только экологические аспекты антропогенеза, расогенеза и социальной истории, но и последствия хозяйственной деятельности людей в индустриальную эпоху, современные экологические кризисы, экология экстремальных перегрузок в космосе и предмет антропоэкологии как науки, способствующей формированию гармоничной личности в обществе, живущем в гармонии с природой.

Экологический подход к истории человечества позволяет расширить хронологические границы исследования. Антропогенез и поступательное развитие ***Homo sapiens*** можно рассматривать как бесконечный антропоэкологический процесс, охватывающий в наши дни Ближний (а в будущем и Дальний) космос. Именно таким подходом руководствовался В.П.Алексеев, датируя нижнюю хронологическую границу экологии человека плиоценом и отождествляя верхнюю с эпохой современности, когда антропоэкологический процесс распространяется почти на весь земной шар и часть окружающего его пространства, входящего в зону космических исследований. Таким образом, Валерий Павлович заложил основу для новых перспективных исследований в этой области.

Ученый также отметил, что исторически отношения между природой и обществом развивались не гармонично, а дисгармонично, порождая все усиливавшиеся экологические кризисы. Он подробно рассмотрел разные этапы взаимодействия общества и природы, изучив их особенности, от периода первого экологического кризиса – охотничьего хозяйства – в конце плейстоцена до начавшегося в XX веке этапа демографического взрыва и высоких технологий. (Этапа глобального экологического кризиса.)

В последние годы жизни академик Алексеев уделял много внимания развитию новой области экологии человека – палеоэкологии. Став в 1988 г. директором Института археологии РАН, он организовал Лабораторию физической антропологии, которую в 1992 г. возглавила Татьяна Ивановна Алексеева. Основным направлением исследовательской работы лаборатории является реконструкция образа жизни древних человеческих популяций и среды их обитания по костным останкам из некрополей разных эпох и территорий. Кроме того, Валерий Павлович разработал план-проспект книги «Палеоэкология», в которой должны были быть освещены такие темы, как динамика географической среды на различных исторических этапах, влияние климата на экономику древних обществ, переход к городскому образу жизни и его палеоэкологические последствия, динамика численности древнего населения и демографические кризисы.

Замыслам ученого в связи с созданием и публикацией этого труда, который мог бы стать теоретическим обобщением его знаний и разработок в области палеоэкологии человека, не суждено было осуществиться. Однако Татьяна Ивановна включила план-проспект в книгу «Очерки экологии человека» (1998) – сборник антропоэкологических статей В.П.Алексеева – в надежде, что тот послужит стимулом для дальнейшего развития данного направления в исследованиях молодых антропологов, в частности сотрудников лаборатории, созданной Валерием Павловичем в Институте археологии.

В посвященной академику Алексееву статье, в книге «Выдающиеся отечественные этнологи и антропологи XX века» (2004), Татьяна Ивановна упомянула также о заготовленном им плане-проспекте темы «Антропогеосфера». В этой теоретической разработке Валерий Павлович в полной мере проявил себя как энциклопедист и глобально мыслящий ученый. Он собирался проанализировать следующие вопросы: генезис антропогеосферы, системное равновесие ее составляющих и нарушение этого равновесия, приводящее к колебаниям численности животных в результате охоты, к аридизации земледельческих угодий, исчерпанию минеральных источников. Им планировалось

исследование в исторической ретроспективе экологических кризисов, последствий войн и причин социальных революций.

Большое внимание в проспекте было уделено изучению техногенных и психогенных цивилизаций, противоречий техногенеза, трансформации техногенной цивилизации в психогенную. Это предполагает изменение характера технического развития, перестройку коллективного сознания, сосуществование разнообразных политических систем на Земле, демилитаризацию, гармонизацию социальных отношений и политического устройства мира (Из личного архива В.П.Алексеева).

Согласно Т.И.Алексеевой, обширные познания Валерия Павловича в области гуманитарных и естественных наук позволяли ему приступить к созданию такого труда. Проспект книги «Антропогеосфера», которую он задумал как обобщение всех своих научных знаний о роли человечества в мироздании и его взаимоотношениях со средой, очевидно, был навеян идеями В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. Вслед за Вернадским ученый рассматривал биосферу именно как биогеосферу, а не просто как совокупность населяющих планету биологических видов, подобно многим биологам. Это представление распространялось им и на человека. В частности, В.П.Алексеев указывал на влияние геохимических агентов на человеческий организм, на расогенез и адаптивные процессы в популяциях ***Homo sapiens.***

Опираясь на идеи В.И.Вернадского, академик Алексеев видел выход из глобального экологического кризиса в смене стратегии развития цивилизации. Добавим, что под ноосферой нередко понимается гармоничное сосуществование природы и человечества, причем нередко в ущерб материальным интересам последнего. Идея ноосферы многим авторам представляется несовместимой с ценностями, которые навязываются рыночной идеологией людям, живущим в индустриальном обществе (Н.Н.Моисеев, А.Д.Урсул).

Одним из важных направлений антропоэкологии является изучение биологических аспектов адаптации современного человека, чем, в частности, занималась Т.И.Алексеева. Ее исследования различных адаптивных типов способствовали накоплению знаний о влиянии природных факторов на человеческий организм – на физическое строение, физиологию, биохимию. Изучение адаптации к экстремальным условиям среды представляет особый интерес в связи с освоением людьми в последние века новых экологических ниш, будь то районы Антарктики или верхние слои атмосферы. В будущем предполагается распространить сферу влияния ***Homo sapiens*** также на глубины Мирового океана и Космос за пределами околоземного пространства.

В книге «Адаптация человека в различных экологических нишах Земли» (1998) Татьяна Ивановна отметила, что освоение ойкумены представляло собой отнюдь не безболезненный процесс. За адаптацию в таких нишах как тундра, пустыня или высокогорье человечество «заплатило» здоровьем и жизнью многих поколений, пока пришлое население не приспособилось к экстремальным условиям и не выработало генетически устойчивых адаптивных механизмов. Очевидно, что в перспективе людям придется заплатить еще более высокую цену в связи с освоением космического пространства и других планет.

Изучение биологической адаптации человека началось задолго до появления космических программ. Его практической целью являлась оптимизация рационального использования человеческих ресурсов на Земле. Однако новые данные космической экологии помогут предотвратить возникновение различных патологий у исследователей Космоса. Это расширит поле деятельности антропоэкологов, которые получат воз-

можность заниматься изучением адаптации человека к условиям экологических ниш на других планетах Солнечной системы.

Рассмотрев историю формирования адаптивных типов, Т.И.Алексеева указала на их особенности у ископаемых гоминид. Поскольку работы в этой области выделяются в самостоятельное направление, можно сказать, что здесь ее интересы пересеклись с многогранными интересами В.П.Алексеева на стыке разных наук. В данном случае речь идет об одной из проблем палеоэкологии, изучение которой требует специалистов по антропогенезу и экологии человека, имеющих опыт палеоантропологических исследований и владеющих обширными знаниями по биологической адаптации. Вид ***Homo sapiens*** остается элементом биосферы, испытывая при этом влияние планетарной эволюции. Такой подход к предмету исследования открывает перед антропоэкологами новые перспективы, связанные с изучением динамики адаптивных типов в прошлом и будущем. Школой Т.И.Алексеевой была создана база для дальнейших отечественных исследований проблемы адаптации.

Татьяна Ивановна допускала, что полученные вместе с коллегами результаты организованных ею антропоэкологических исследований могут пригодиться будущим пионерам Космоса, которые рискнут осваивать другие миры с непривычными условиями, требующими адаптации. Однако сама предпочла бы, чтобы изучение экологии человека в первую очередь послужило интересам Земли, способствуя решению глобальных проблем современности, в частности экологического кризиса, негативно влияющего на здоровье людей и на состояние биосферы в целом. Большое значение она придавала изменению ориентации общественного сознания, которое должно будет привести к новой стратегии развития, подразумевающей гармонизацию отношений человечества с природной средой. В этом взгляды супругов Алексеевых совпадали (Из личной беседы с Т.И.Алексеевой).

Имея все возможности для научной работы, Валерий Павлович и Татьяна Ивановна занимались, прежде всего, теми проблемами, решение которых считали особенно важным для общества. Ни соображения личного престижа, ни прочие конъюнктурные соображения, получившие широкое распространение в науке последних десятилетий, не могли заставить их изменить своим идеалам. Направив отечественную антропоэкологию в профессиональное русло, академикам Алексеевым удалось вывести ее на высокий международный уровень. Останется ли она на этом уровне, теперь целиком зависит от их учеников.

Всеобщий закон детерминизма в биологических системах

Р.А.Копаладзе

Всеобщий закон детерминизма лежит в основе мироздания и проявляется в биологических системах в виде трех форм – *физический детерминизм, векторный детерминизм и вероятностный детерминизм*. Физический детерминизм находится в соответствии с физико-химической и молекулярной биологией, *векторный детерминизм* – с целенаправленными движениями организмов от одноклеточных до высших позвоночных и человека, *вероятностный детерминизм* – с вероятностной локализацией сознания и вероятностным поведением человека. В основе *физического детерминизма* лежат

© Р.А.Копаладзе

причинно-следственные отношения между материальными процессами, *в основе* векторного детерминизма – *векторные ноумены*, в основе вероятностного детерминизма – *саморефлексирующие ноумены (СРф-ноумены)*.

Понятие «*ноумен*» впервые было использовано Платоном в диалоге «Тимей» и означает *умопостигаемый мир идей* в противоположность феномену, данному нам в опыте и постигаемому чувствами. Душа, по Платону, является связующим звеном между *умопостигаемым божественным миром идей* и *чувственным миром*. У Канта же понятие *ноумен* в труде «Критика чистого разума» (1787) понимается в отрицательном смысле как предел человеческого разума, как *вещь в себе*, как неспособность разума познать окружающий мир таким, каков он есть.

Нами *ноумены* понимаются как умопостигаемые единицы в двух смыслах, как единицы, отражающие окружающий мир в зрительной коре головного мозга, и как единицы – носители сути жизни, ибо «суть жизни» не доступна познанию через опыт и является чисто умопостигаемой категорией. Поэтому *ноумены* существуют в живых организмах, на наш взгляд, **не** как *вещь в себе*, а как «*сами по себе*». В отличие от Платона и Канта, под *ноуменами* нами понимаются активные начала, сущность жизни, биологические единицы, которые в отличие от «ощущений» или «сознательных восприятий» *действуют* вне сознания, они никому не известны, никем не переживаются и не принадлежат никакому «Я». Вместе с тем, именно *ноумены* лежат в основе жизнедеятельности организмов, постоянства внутренней среды, регуляции работы органов, их единства и функционального взаимодействия с внешним миром, приспособления организмов к условиям существования, целенаправленного поведения их, самоорганизации, эмбриогенеза, биологического прогресса.

Ноуменалистика – это альтернатива инструментализму, операционализму, бихевиоризму, сведению живых организмов до физико-химических и молекулярных процессов. И.П.Павлов писал: «Трудно говорить серьезно о *внутреннем мире животных*, не имея никаких средств для проникновения в него». Этот внутренний мир животных, о котором говорит Павлов, и есть умопостигаемая реальность, т.е. *ноумен*, недоступный для наших органов чувств, приборов и опыта. Однако именно *ноумены* лежат в основе феноменов поведения, именно благодаря активации *векторных ноуменов* птица вьет гнездо или взлетает, преодолевая гравитацию, рыба движется против течения воды, кошка взбирается на дерево, спасаясь от злой собаки. В этом смысле изучение феноменов поведения животных равнозначно изучению *эффектов ноуменов*.

Известная система бихевиоризма $S \rightarrow R$ нами заменяется формулой $S \rightarrow N \rightarrow R$, где «S» есть стимул, а «R»-ответная реакция и обе они относятся к *миру чувственному*, тогда как *векторный ноумен* «N» как связующее звено между «S» и «R» относится к *миру* умопостигаемому, при этом сила стимула и ответной реакции не равны $S \neq R$. В этом случае мы имеем дело с ноуменализмом, векторным детерминизмом. Равенство $S=R$ может иметь место в двух случаях: во-первых, когда величина *ноумена* обеспечивает это равенство, и во-вторых, когда величина *ноумена* равна нулю. В последнем случае мы имеем дело с механицизмом, физическим детерминизмом в биологических системах. Величина «R» воспроизводима в пространстве и во времени как в случае $S=R$, когда $N=0$, так и в случае $S \neq R$, когда $N>0$, разница заключается в том, что в первом случае мы имеем дело с физическим детерминизмом, а во втором случае – с биологическим детерминизмом. Отсюда следует, что законы биологии, как и законы физики, строго инвариантны в пространстве и во времени. Об этом свидетельствует существование биологии и биомедицины как экспериментальных научных дисциплин с широ-

ким применением физических и химических методов исследования. Однако отсюда не следует, что биологические законы могут быть сведены к физическим законам.

Ноуменалистика делает более понятным не только движение живых организмов к жизненно важным объектам, но и направленный приток метаболитов к клетке, превращение веществ и энергии, строительства мембранных структур и вывод отходов из клетки – одним словом, всю жизнедеятельность организма. Действия *ноуменов* строго специфичны и свойства их зависят от строения материального субстрата, в котором они действуют. Возникновение жизни в рамках нашего подхода представляется неизбежным следствием достижения эволюционной системой *критического порога сложностей* и отклонения ее от физического детерминизма, что неизбежно сопровождается возникновением *ноуменов* биологических потребностей и механизмов для реализации этих потребностей. Наша точка зрения находится в некотором соответствии с идеями Джона фон Неймана о существовании *критического уровня сложности*, ниже которого кибернетическая система вырождается, а выше которого обретает способность к самовоспроизведению. Однако теория Неймана никак не способствует проведению линии демаркации между живыми и неживыми объектами. Что же касается синергетики, то она так же, как и кибернетика, имеет отношение с неживыми объектами, но когда она вторгается в биологию, создается иллюзия о возможности полной физикализации биологии. Важно подчеркнуть, что *ноуменалогическая парадигма* неразрывно связана с медицинской проблематикой, ибо *векторные ноумены* лежат в основе борьбы организма за выживание. Так, например, новую парадигму можно спроецировать на клеточный уровень и трансформировать ее в духе И.И.Мечникова как самозащиту организма от действия патогенных факторов, как клеточный принцип иммунологии, выдающееся значение которого подтверждено бурным развитием этой науки в последней трети XX века.

В рамках всеобщего закона детерминизма историю биологии следует разделить на ряд периодов. Идеи причинности и необходимости выражены были еще античными учеными Левкиппом и Демокритом в атомистике и можно отнести их к физическому детерминизму. Однако вершиной античного биологического детерминизма стало учение Аристотеля. В нем душа (энтелехия) была понята как способ организации любых живых тел. Аристотель утверждал, что «природа ничего не делает напрасно». Такой взгляд получил имя *телеологического* учения. В период краха античного мира возникает ставшее опорой религиозного мировоззрения учение Августина, наделившее душу спонтанной активностью, противопоставленной всему телесному, материальному. Научная революция XVII века создала новую форму детерминизма, а именно механического детерминизма. Декарт выдвинул теорию рефлекса, согласно которой внешние воздействия на окончания нервных «нитей» автоматически отражаются от мозга к мышцам. И хотя целенаправленное движение обезглавленной лягушки не укладывалось в эту теорию, важно то, что Декарт правильно понял основной принцип нервной деятельности. Понятие о детерминизме и организме существенно изменилось в середине XIX века под влиянием теории эволюции Ч.Дарвина и учения К.Бернара о постоянстве внутренней среды. Соединив идеи двух великих ученых, американский физиолог У.Кеннон дал этому явлению специальное название – гомеостазис. В этот период произошла смена механицизма на векторный детерминизм.

В середине XX века возникло понятие «*вероятностный детерминизм*» и «*индетерминизм*» в связи с возникновением квантовой механики. Эту позицию энергично оспаривал Эйнштейн: «*Я не могу поверить,* – говорил он, – *что господь Бог играет в кости*». В классических теориях вероятности вводятся для описания огромного числа

элементарных процессов, при этом считается, что элементарные процессы подчиняются строгим законам. А это значит, что легко можем представить, что рука Бога настолько точна, что она может выбросить любую грань, которую захочет, и игра теряет смысл. В квантовой физике, наоборот, элементарные процессы сами по себе носят вероятностный характер. В этой связи следует сказать, что как вероятностное поведение микрочастиц в квантовой механике, так и *вероятностная свобода* как основа поведения реального человека **не** есть игра в кости. Вероятностная свобода как частное проявление вероятностного детерминизма включает в свою структуру те формы субъективных состояний, которые возникают по нашей вине. Вероятностный детерминизм в биологии является высшей формой детерминизма и представляется как нечто компромиссное между философским *детерминизмом (волюнтаризм) и абсолютной свободой (экзистенциализм)*. В рамках *ноуменалогической* парадигмы в духе фрейдизма можно выделить в структуре человеческой психики три компонента: ***«Оно», «Я», «Они»,*** где «**Оно**» представляет собою совместную деятельность множества *векторных ноуменов в мозгу человека*, эти единицы обладают механизмом самоуправления, при этом наличия сознания не требуется. Что касается **«Я»,** то оно существует в единственном числе в окружении **«Они».** Под термином **«Они»** понимается множество СРф-ноуменов, которые отражают вероятностную природу функциональной анатомии головного мозга человека и могут быть представлены в «развернутом» виде, как неоднородное множество логически возможных миров. Структура такого множества зависит от биологической особенности данного человека и условий данной среды. Вероятностная свобода как основа поведения реального человека возникает в результате интеграции возможных миров и реального мира, будущего и настоящего, души и тела. Влияние будущего на настоящее создает проблемы выбора в жизни реального человека, ибо будущее нечто большее, чем настоящее. Введение *ноуменализма*, *векторного* и *вероятностного детерминизма* в биологию может способствовать возникновению нового витка интеграции между биологией, медициной и гуманитарными научными дисциплинами.

В заключение следует отметить, что *физический детерминизм* принадлежит чувственному (физическому) миру, *векторный детерминизм* возникает в результате интеграции двух различных миров *умопостигаемого* и *чувственного*, вероятностная свобода как частное проявление вероятностного детерминизма возникает в результате интеграции трех различных миров: умопостигаемого, чувственного и неоднородного множества возможных миров.

Йоганн Фридрих Мишер (К 165-летию со дня рождения)

Н.Н.Романова

«Сколько бы в течение будущего столетия
ни исследовали клетку и излагали результаты,
Вашу работу благодарные потомки будут
всегда помнить как путеводную звезду»
К.Людвиг [1]

Одно из величайших открытий XIX в. – открытие ДНК – было сделано в 1869 г. 24-летним швейцарским врачом из Базеля Й.Ф.Мишером.

© Н.Н.Романова

Ф.Мишер родился 13 августа 1844 г. Он был старшим из пяти братьев. Семья Ф.Мишера была типичной семьей процветающего швейцарского медика. Отец, Йоганн Мишер, после окончания Берлинского университета был избран профессором патологической анатомии в университете Базеля. Он стал очень популярным и уважаемым в городе врачом. Женившись на Шарлотте Гис, он породнился с одним из самых известных семейств в Базеле. Вильгельм Гис, родной брат Шарлотты, известный гистолог и эмбриолог, впоследствии оказал большое влияние на формирование Мишера – ученого. Отец и мать Мишера, очень сердечные люди, всегда готовые помочь другим советом и делом, стремились привить эти качества детям. Теплая обстановка дома содействовала успешному развитию Фридриха. Он рано научился читать.

В гимназии Фридрих отличался большими способностями и трудолюбием. Успешно окончив ее, он решил пойти по стопам отца. Поступив в университет в Базеле, он и там был самым способным студентом. Уважение друзей к нему и его семье выразилось в избрании его в правление Студенческого союза. В 1864 г. Мишер на один семестр отправился в Геттингенский университет в лабораторию Ф.Веллера, где изучал основы практической химии, так как придавал большое значение знаниям в области химии. В 1868 г. Мишер сдал докторский экзамен в Базелевском университете и получил степень доктора медицины. Перед ним встал вопрос о дальнейшей специализации. Мишер готов был продолжить научную карьеру. Уже тогда проявился его интерес к экспериментальной работе в области медицины и физиологии с использованием химических методик.

Весной 1868 г. молодой доктор уезжает в Тюбинген, ближайший к Швейцарии немецкий университетский город. Университет был выбран не случайно. В 1865 г. в Тюбингенском университете впервые в Германии был открыт естественнонаучный факультет, т.е. формально физиология как наука была отделена от медицины в процессе преподавания. А, кроме того, в этом же университете Ф.Гоппе-Зейлер организовал первую в мире специализированную лабораторию физиологической химии. Именно туда решил отправиться Мишер с совершенно определенной целью – начать изучение клеток методами химии. Решающую роль в этом сыграл В.Гис, увлекший племянника проблемами гистохимии. Он обратил внимание Мишера на важность изучения ядра клетки. Внимание к ядру было привлечено в связи с теорией цитогенеза Шлейдена (1838), но по существу до 1870-х годов ядром как таковым интересовались очень мало [2].

Мишер понимал все методологические трудности своего предприятия. Поэтому в 1868 г. он отправляется в Тюбингенский университет сначала в лабораторию А.Штрекера, известного химика-органика, осуществившего первый синтез аминокислоты (аланин), где совершенствуется в области органической химии, а затем – в лабораторию Ф.Гоппе-Зейлера. Мишер предполагал, что ему удастся выделить из клетки ядро. Он понимал, что не имеет права на ошибку. После работы у Штреккера он сумел выбрать объект и окончательно уточнить тему: выделение ядер из лейкоцитов.

Работа «О химическом составе клеток гноя», проделанная в 1868–1869 гг. и опубликованная Ф.Гоппе-Зейлером в 1871 г., стала классической [3]. В ней Ф.Мишер описывает получение чистых ядер из клеток гноя и выделение из них вещества, которому он дал название «нуклеин». В процессе работы Мишер научился очищать гнойные клетки, экстрагировать их без нарушения структуры ядра, разработал методы микроскопического контроля. Гной ему пришлось смывать с бинтов, получаемых из хирургической клиники университета. Когда он промывал бинты обычным физиологическим раствором, то лейкоциты разбухали, образуя желеобразную массу. Выделить из такой

массы какие-либо элементы не представлялось возможным. (Позднее, в 1942 г., стало ясно, что это желеобразное вещество почти целиком состояло из ДНК, когда было показано, что концентрированные растворы нейтральных солей являются исключительно удобной средой для экстрагирования полимеризованной ДНК [4].) Перепробовав разные реагенты, Мишер подобрал новый растворитель. Он использовал раствор сернокислого натрия. В таких растворах лейкоциты легко смывались с бинтов, сохраняли свою форму, быстро осаждались, что позволяло легко отделять их от плазмы крови и других компонентов гноя. Следующим шагом было изучение общего состава лейкоцитов. Мишер экстрагировал их солевыми растворами, кислотами, щелочами и спиртом. Когда он экстрагировал лейкоциты разбавленной щелочью, то получал вещество, выпадавшее в осадок при добавлении кислоты, но снова переходившее в раствор при добавлении едва заметных количеств щелочи. Мишер писал, что согласно известным гистохимическим данным, он должен отнести полученный материал к ядрам клеток, т.е. он фактически пытался выделить материал ядер. До этого времени никто не пытался выделить ни ядра, ни другие клеточные органеллы, хотя клеточное ядро было открыто в 1831 г. [5]. Из своих опытов Мишер сделал вывод, что разбавленная соляная кислота растворяет почти все клеточные компоненты, не затрагивая при этом ядер. Это наблюдение и в настоящее время составляет основу одного из применяемых методов выделения ядер.

Исследуя изолированные ядра под микроскопом, Мишер заметил загрязнения, которые он определил как клеточный белок. Чтобы очистить ядра от белка, он обрабатывал их сначала разбавленной соляной кислотой, а затем солянокислым экстрактом тканей желудка свиньи, т.е. пищеварительным ферментом пепсином. Ядра при этом не разрушались и не растворялись. Они лишь слегка сморщивались. Это было использовано Мишером как прием микроскопического контроля над процессом выделения ядер. Мишер провел анализ химического состава выделенного вещества и установил, что полученное вещество содержало около 13–14% азота и около 2,5% фосфора. Эти данные не совпадали с результатами анализов белков.

Поразительная научная интуиция и уверенность в правильности избранной методологии позволили ему утверждать, что он выделил новое внутриклеточное соединение, входящее в состав именно ядра клетки. Мишер считал ядра и стабильными образованиями, которые можно выделить из клетки и изучить химическим путем. Это был прогрессивный взгляд на физическую природу клетки, так как цитологи считали ядро белково-лецитиновой каплей, форма которой поддерживается относительно плотной оболочкой-мембраной. Таким образом, впервые к изучению структурных образований клетки были применены химические методы, и здесь Мишер выступил как один из пионеров препаративной цитохимии – направления, сыгравшего чрезвычайно важную роль в развитии биохимии природных соединений в XX в. И второй важный вывод, сделанный Мишером, что полученный «нуклеин» является типичным веществом ядер клеток. Это очень важное обстоятельство. Тем самым Мишер отверг представления как о неспецифическом характере химического строения клеточного ядра, так и об исключительной роли белков в построении всех компонентов клетки.

Проделанная работа свидетельствует о его высокой исследовательской культуре и тщательнейшем научном поиске. Мишер понимал важность задачи препаративного выделения новых веществ биологического происхождения и идентификации их с теми или иными компонентами клеток, что в будущем стало одной из задач биохимии. Мишер писал: «На основании опытов с другими тканями, … мне теперь представляется

вероятным, что мы открыли целое семейство несколько отличающихся друг от друга фосфорсодержащих веществ, которые, пожалуй, как группа нуклеиновых веществ заслуживает быть поставленной наравне с белками» [3, с. 24]. Поразительная прозорливость для исследователя тех лет! И далее не менее удивительно: «Я не могу отказаться от мысли, что здесь раскрывается важнейшая физиологическая роль фосфора в организме… Я имею в виду известный примечательный факт: в растениях фосфор всегда преимущественно или почти исключительно накапливается на границе роста; не ограничивается ли появление ядер здесь в какой-то мере областью роста – клетками, находящимися в состоянии роста» [3, с. 24]. Понадобилось почти семьдесят лет, прежде чем Т.Касперсон (позднее А.Н.Белозерский, Ж.Браше и другие) отметил непосредственную связь между делением клеток и накоплением фосфора в нуклеиновых кислотах.

Посланная Ф.Гоппе-Зейлеру в октябре 1869 г., эта работа вызвала понятное недоверие с его стороны, и он взялся повторить ее сам на клетках гноя, а также поручил двум своим студентам исследовать клетки дрожжей, эритроцитов птиц и змей на наличие в них «нуклеина». Выводы Мишера о наличии в ядрах клеток нового класса биологически активных соединений были подтверждены. И в 1871 г. в трудах Лаборатории физиологической химии Тюбингенского университета, изданных под редакцией Ф.Гоппе-Зейлера (Medicinisch – chemische Untersuchungen. 1871, H. VI, S. 441–460), вышла первая публикация Мишера по «нуклеину». Осенью 1870 г. в «Дополнительных замечаниях» Мишер писал: «Данные профессора Гоппе-Зейлера совпадают с моими и в отношении важнейшего результата работы – обнаружения нуклеина, ... не относящегося ни к одной из известных до настоящего времени групп. Этот факт приобретает еще более важное значение в связи с открытием профессора Гоппе-Зейлера, нашедшего, что весьма сходное по химическому поведению и элементному составу вещество может быть выделено из дрожжевых клеток. Таким образом, обнаружен новый фактор, характерный для жизнедеятельности как низших, так и высших организмов» [3, с. 31–32]. И далее: «Понятие ядра в этом случае перестает базироваться на чисто внешних признаках, таких, как форма, размер, светопреломление, растворимость, которые позволяют делать вывод лишь по аналогии: ядерную природу исследуемых структур можно будет устанавливать по таким свойствам, которые находятся в более тесной связи с их физиологическими функциями» [3, с. 32]. Здесь, по сути, Мишер впервые формулирует биохимический критерий определения ядра и ядерного материала. Эта проблема находилась в стадии широкого обсуждения еще в 1940-х годах, например, А.Н.Белозерским [6].

В своей первой работе «О химическом составе клеток гноя» Ф.Мишер сделал несколько важнейших выводов и поставил ряд проблем перед будущими исследователями клетки и входящих в ее состав веществ, открыв тем самым дорогу многим направлениям в химии и биохимии природных биологически активных соединений в XX в. Еще при жизни Мишера его «нуклеин» был назван нуклеиновой кислотой (1889) и усовершенствован метод ее выделения из клетки Р.Альтманом. С этого времени начинается настоящий «нуклеиновый бум». А.Коссель посвятил всю свою жизнь выделению, изучению свойств и состава нуклеиновых кислот из различных источников, за что в 1910 г. был награжден Нобелевской премией, первой, но далеко не последней – в области исследований нуклеиновых кислот.

В.Гис был тем человеком, который первым и в полной мере оценил непреходящее значение трудов Ф.Мишера. «Преклонение перед Мишером и его работами с течением времени не исчезнет, – писал он в предисловии к посмертному изданию трудов своего племянника, – факты, найденные им, а также его продуманные замыслы станут семенами, которые в будущем дадут богатый урожай» [3, с. 7].

Литература

1. *Чеснокова С.А.* Карл Людвиг. 1816–1895. М.: Наука, 1973. 256 с.
2. История биологии с начала XX века до наших дней. М.: Наука, 1975. Т. 2. 660 с.
3. *Мишер Ф.* Труды по биохимии. М.: Наука, 1985. 313 с.
4. *Mirsky A.* The discovery of DNA // Scientific American Journal. 1968. Vol. 218. P. 76–88.
5. *Вермель Е.М.* История учения о клетке. М.: Наука, 1970. 259 с.
6. *Белозерский А.Н.* Биохимия нуклеиновых кислот и нуклеопротеидов // Избранные труды. М.: Наука, 1976. С. 52–65.

У истоков науки о лесе в России (к 300-летию со дня рождения М.В.Ломоносова)

Е.М.Сенченкова

Знакомство с творческим наследием М.В.Ломоносова (1711–1765) в той части, где оно прямо или косвенно соотносится с аграрными проблемами, убеждает в причастности этой уникальной личности помимо прочего к первым шагам в направлении изучения российских лесов как одной из отраслей сельского хозяйства в связи с зарождавшимися основами естественнонаучных знаний.

После того, как по поручению Императорского двора Ломоносову довелось перевести в 1747 г. с немецкого на русский язык книгу о сельском хозяйстве Прибалтики и назвать ее «Лифляндской экономией», он впервые обстоятельно ознакомился с широким кругом аграрных проблем того времени. В силу своей пытливой творческой натуры Ломоносов заинтересовался некоторыми из них не только как переводчик. В его библиотеке появился ряд книг по сельскому хозяйству. В академической среде он оказался первым знатоком по этим вопросам, к которому стали обращаться за соответствующими консультациями.

Так, в апреле 1752 г. в Академию наук обратился оберфорстмейстер Адмиралтейской коллегии Борис Никитин с просьбой дать оценку немецкой рукописи, представленной форстмейстером этой коллегии Ф.Г.Фокелем под условным названием «Собрание лесной науки», и определить возможность ее использования в качестве руководства при подготовке российских специалистов по лесному делу. Ф.Г.Фокель был приглашен в Россию в 1727 г. по контракту в качестве «лесного знателя» для обследования и описания лесов, пригодных для кораблестроения. Вместо контрактных 4–6 лет он остался служить России до конца жизни. Вместе со своими учениками за 25 лет Фокель разведал и описал многие леса Северо-Запада России, а также определял места, пригодные для выращивания корабельных лесов, заготавливал необходимые семена, проводил посевы и посадки, ухаживал за молодняком, в лесах подчищал от сучьев корабельные деревья, определял время их заготовки, пути сплава и пр. Автор рукописи изложил свое мнение о пользе леса, описал различные древесные породы, а также места их произрастания в России, способы разведения и использования.

Императрица Елизавета Петровна, узнав о рукописи Фокеля и памятуя интерес своего родителя к использованию леса в кораблестроении, повелела перевести ее на русский язык и обсудить в Академии наук. Для профессиональной оценки рукопись

© Е.М.Сенченкова

была передана Ломоносову и его другу первому русскому академику по ботанике С.П.Крашенинникову (1713–1755). Отзыв Крашенинникова с критическими замечаниями сохранился в архиве Академии наук, но заключения Ломоносова об этом труде там не удалось найти. Из протокола обсуждения рукописи Фокеля на Конференции Академии наук 4 мая 1752 г. известно, что оба отзыва были положительными. Решение академиков было единым: «названное Лесоводство (в латинском тексте протокола оно значилось как Saltuarii Fockelii. Silviculturam Russiae – *Е.С.*) не только пригодно для обучения этой науке, но и достойно быть напечатанным». Примечательно, что на том обсуждении шла речь о лесоводстве как о науке, в то время как в России не было вообще никакой литературы на эту тему. Несмотря на столь высокую оценку, рукопись была напечатана под пространным названием «Описание естественного состояния растущих в северных Российских странах лесов с различными примечаниями и наставлениями, как оные разводить» (СПб., 1766) лишь через 14 лет, т.е. когда уже не было в живых Фокеля (он умер в 1753 г.) и вскоре после кончины Ломоносова. Знакомство с этой книгой позволяет утверждать, что ее анонимное предисловие – не что иное, как упомянутый выше отзыв Ломоносова, столь отличающийся от предисловия автора книги. Причина публикации и анонимности этого отзыва – предмет особого обсуждения.

Публикация названной книги Фокеля имела большое значение не только для развития российского лесоводства. Знакомство с рукописью Фокеля сказалось положительно и на творчестве Ломоносова. Как и в случае с «Лифляндской экономией», она не только пополнила знания Ломоносова о российских лесах, но и побудила его полнее понять важность изучения этой проблемы. В его библиотеке также появились некоторые издания, связанные с лесами и лесоводством. В частности, он приобрел немецкий «Новый лесной и охотничий словарь» И.А.Гроскопфа (J.A.Grosskopf. Neues und Wohleingerichtetes Forst–Jagd- und Weidwerks Lexicon. Langensalza, 1759), а также географические книги с описаниями различных лесов и даже способов лесопереработки.

Эти знания стали особо важны для Ломоносова, когда он возглавил в 1758 г. Географический департамент Академии наук и стал ответственным за изучение природных, в том числе и лесных, ресурсов страны, особенно при организации экспедиций. В частности, понимая важность налаживания североморского пути для освоения естественных богатств дальневосточных окраин России, Ломоносов в работе «Краткое описание разных путешествий по Северным морям и показание возможного проходу Сибирским океаном в Восточную Индию» (1763) указывал на важное экономическое значение леса в намечаемой программе. Ее частичное осуществление началось лишь после его смерти, когда Академия наук снарядила для этой цели ряд экспедиций в 1768–1774 гг. во главе с П.С.Палласом и И.И.Лепехиным.

Ломоносова интересовали не только описания лесных массивов в различных экспедициях, но и возможности сбережения российских лесов, а также многие другие аспекты лесоводства с позиций химика, почвоведа, физиолога и эколога растений. Эти проблемы, рассеянные в его трудах, он в собственноручном перечне предполагаемых работ намеревался обобщить в труде на тему «О лесах» и повторил это свое намерение в записке «Мнение о учреждении государственной коллегии» (1760). К сожалению, его преждевременная кончина не позволила реализоваться данному намерению. Однако нетрудно убедиться в том, что Ломоносов уже располагал достаточными знаниями и разного рода суждениями, связанными с лесом и лесоводством. В его сочинениях нередко затрагивались вопросы о роли лесных массивов в производстве кислорода и накоплении органической массы на Земле, об особенности уча-

стия различных пород деревьев в образовании почв, сбережении и приумножении лесов и другие проблемы.

Ломоносова особо беспокоило нерациональное использование лесов. В очерке «О слоях земных» немало внимания он уделил возможности использования торфа в качестве топлива вместо порубки лесов на дрова. «Сие подземное экономическое сокровище, – пояснял он, – произошло от сильных бывших наводнений с ветрами, которыми великие леса опровержены и покрыты песком и илом и чрез долготу времени покрылись растениями и черноземом. Сие изъяснение подает немалое утешение людям, кои у нас в России о сбережении лесов весьма… попечительны, ибо в рассуждении недостатка в дровах можно будет последовать голландцам, как в малой своей землице,… не лишенной садов и пашен, [они] столь много промышляют и заготавливают турфу, что не токмо сами довольствуются, но и развозят в окресные земли для продажи. Что турф есть в России, о том сомневаться не должно… Есть у нас не хуже Голландских луга, болота, топи…, но о сем пространнее должно изъясниться в нарочном рассуждении о сбережении лесов, вместо коих служат на многих местах горные уголья» [1, с. 606–607]. Поскольку автор не смог написать желательного «нарочного рассуждения», он вновь напомнил в своем «Мнении» о необходимости сокращения использования лесов для отопительных нужд, считая, что эту проблему следует спешно решать наряду с другими неотложными нуждами российского сельского хозяйства.

Особую озабоченность Ломоносова вызывали лесные пожары, которые «…производя опустошение, иногда земное недро обнажают … лишая употребление дерева и сверх того ловли звериной» [1, с. 568]. Он неоднократно утверждал о необходимости перехода от рубки к «пилению дерев» и сам построил лесопилку в своем имении. Его интересовал и химический состав древесины, в частности свойства вытекающей из деревьев смолы, которой он дал наименование «терпентин» (живица), сохранившееся до настоящего времени. При этом Ломоносов обратил внимание на то, что из такой смолы можно изготовить искусственный янтарь, который отличается по составу от обычной природной формы. По его мнению, отличие заключается в том, что «подложные янтари делают больше из прозрачной смолы и терпентину, соединенных с некоторыми другими материями» [1, с. 609]. Именно сходство янтаря с терпенами побудили Ломоносова предположить о растительном происхождении янтаря (из смолы погребенных деревьев) и дать своеобразную теорию его происхождения. Изучение живицы побудило ученого сделать вывод о необходимости пропитки древесины смолами, особенно при ее использовании в кораблестроении.

Немало писал Ломоносов о роли лесов в почвообразовании и о разных «лесных» почвах. Он был убежден, что в образовании почв и чернозема за счет растений существенную роль играют леса с их обильной зеленой листвой, которая в процессе воздушного питания накапливает значительную массу органических веществ, служащих затем материалом для образования почвенного перегноя. «В [хвойных] лесах, кои стоят всегда зелены, – писал он, – и на зиму листа не роняют, обыкновенно бывает земля песчаная; каковы *в наших краях* сосняки и ельники. Напротив того, в березняках и в других лесах, кои лист в осень теряют, больше преимуществует чернозем. А как известно, что лист на земли согнивает и в навоз перетлевает; то не дивно, что чрез них пески, глины и другие подошвы черною землею покрываются тем больше, чем лес гуще и выше. Сосновые, еловые и других подобных дерев иглы спадают в малом количестве, и для того не могут с листами сравниться» [1, с. 589]. Тут же он напоминал об исходном веществе этих преобразований и замечал, что у деревьев и других растений даже тогда,

когда «лес стоит на песку … новый сок сосны собирается и умножает их возраст, почерпая в себя с воздуха жирную влагу, которая тончайшими жилками по всему растению расходится и разделяется, обращаясь в его пищу и тело» [1, с. 589–590]. Таким путем Ломоносов обозначил процессы превращений веществ в одной из цепочек, неразрывно связывающей с помощью зеленой листвы растений две земные среды – почвенную и воздушную.

Можно привести ряд других примеров научного осмысления роли леса в природе и хозяйственной деятельности людей, позволяющих усматривать в Ломоносове одного из родоначальников науки о лесе в России. Существовавшие до него суждения о лесе у предшествующих соотечественников Т.Посошкова (1652–1726) и В.Н.Татищева (1686–1750), к тому же не публиковавшиеся при их жизни, носили в основном утилитарный характер. К сожалению, в кратком сообщении невозможно раскрыть данную тему более полно. Возможно, это удастся сделать более обстоятельно в других публикациях к 300-летию со дня рождения основоположника отечественного естествознания.

Литература

1. М.В.Ломоносов. Полное собрание сочинений. М.; Л.: Изд-во АН СССР. Т. 5. 1954.

К истории нанохимии. Сообщение II

А.М.Смолеговский

Главным событием в истории современной химии является, на наш взгляд, возникновение и стремительное развитие в последние десятилетия XX в. – первой декаде XXI в. новых химий: «химия одиночных молекул», «супрамолекулярная химия», «когерентная химия», «фрактальная химия», «нанохимия» и «фемтохимия». В настоящее время наибольшее внимание приковано к нанохимии, динамика которой служит катализатором прогресса в цепочке: нанохимия → наноматериаловедение→ нанотехнологии.

В первом сообщении [1] говорилось об отсутствии строгого определения нанохимии, что отчасти оправдано в свете известного высказывания акад. Л.И.Мандельштама о недопустимости ограничивающего взгляда на предмет исследования в начальной фазе его изучения (он сравнивает это с «пеленанием младенца колючей проволокой»). В том же сообщении дана характеристика наносостояния как **промежуточного** между молекулярным и твердотельным. Названа фундаментальная и доминирующая проблема нанохимии – **размерные эффекты**, которые не могут быть надежно предсказаны ни квантовой химией, ни молекулярной динамикой. В Сообщении 1 рассмотрено соотношение понятий: «наноструктурные материалы», «нанокристаллические материалы», «нанофазные материалы», «нанокомпозитные материалы», «квантовые точки» и др. Вместе с тем не отмечено отсутствие необходимых разграничений между понятиями и терминами – «наночастица», «кластер» и «квантовая точка».

В новом сообщении хотелось бы привести одно из возможных определений нанохимии, ибо, как тонко подметил Мераб Мамардашвили, «неназванное не может статься». Оно основано на тексте первой отечественной монографии по нанохимии проф. Г.Б.Сергеева [2]: нанохимия изучает особенности химических свойств и реак-

© А.М.Смолеговский

ционной способности наночастиц, способы получения, модификации, стабилизации изолированных частиц и направленной их самосборки в более сложные наноструктуры.

Необходимо отметить, что хотя и существует «звено запаздывания» в развитии отечественных нанонауки и нанотехнологии, они заметно прогрессируют, о чем, в частности, свидетельствуют доклады на XIX Всероссийском симпозиуме «Современная химическая физика», состоявшемся в Туапсе 22 сентября 2007 г. [3, 4 и др.], и Международной конференции по нанотехнологиям, прошедшей 1–3 октября 2010 г. в Москве.

Всмотримся, однако, в путь, уже пройденный нанохимией к 2010 г. и фрагментарно рассмотренный в наших монографиях [5, 6]. Прежде всего, назовем причину избирательного отношения именно к нанохимии углерода. Она обусловлена не только фактом исключительного положения химии углерода в системе химических наук (химия жизни), роли прикладной нанохимии углерода в сегодняшнем наноматериаловедении и наноматериаловедении и нанотехнологиях завтрашнего дня. Как раз с синтеза и исследований многоатомных молекул моноуглерода (фуллерены, углеродные нанотрубки) стартовала нанохимия. Разработанные в процессе открытия и изучения этих молекул принципиально новые методы были затем распространены на другие объекты. В работе [5] показано, что предыстория нанохимии непосредственно связана с открытием фуллеренов [7, 8] и нанотабуленов [9], т.е. многоатомных молекул углерода, и разработкой аппаратуры по их получению. А также с созданием двух принципиально новых микроскопов – сканирующего туннельного (СТМ, Г.Бинниг, Г.Рорер, 1982) и атомно-силового (АСМ, Г.Бинниг, Х.Гербер, С.Квайт, 1986).

В противоположность тому, как, очевидно, поступили бы химики-органики, Крото, Керл и Смолли предпочли постепенному монтажу полой сферы фуллеренов лазерное испарение графита в гелиевой атмосфере, предоставив самим атомам выбрать наилучший путь сборки. Награда за оригинальность решения – Нобелевская премия (1996). А другой Нобелевский лауреат В.Л.Гинзбург назвал это открытие в числе крупнейших научных событий в науке XX в. [10]. Примечательно геометрическое сходство бакминстерфуллерена с шестидесятивершинником, изображенным во фрагменте из утерянных работ Архимеда и на средневековых гравюрах.

Вторая фаза нанохимии углерода связана с открытием С.Иидзимой углеродных нанотабуленов в 1991 г. [9]. Краткая история открытия, синтеза и изучения углеродных нанотрубок описана в монографиях [5, 6]. В работе [6] рассмотрены различные подходы к классификации наноструктур, развитие исследований новых наноструктур как на основе фуллеренов и нанотрубок, так и монолитных алмазоподобных наночастиц, нановолокно, нанокомпозитов и др. Прослежена также история изучения электрохимического поведения электродов из наноструктурированного углерода и традиционных электродов, модифицированных одно-многослойными углеродными нанотрубками, нанобумагой, нановолокнами.

Сделан важный шаг к созданию истории кристаллохимии наноструктур. Показано, что за 15 лет после открытия фуллеренов было опубликовано около 10 000 исследований по синтезу, структуре, свойствам и перспективам их применения. Рассмотрены причины «фуллеренового бума» и особо отмечена важность оригинальной работы по кристаллохимии фуллеренов ученых из Института элементоорганических соединений им. А.Н.Несмеянова РАН Ю.Л.Словохотова и И.С.Неретина. Прослежена ее связь с исследованиями классиков отечественной кристаллохимической школы (А.И.Китайгородский, Ю.Т.Стручков и др.).

В заключение хотелось бы заметить, что не только ограниченное число рассмотренных объектов нанохимии (наноуглеродные частицы и их производные), но и отсутствие детально разработанной концепции новой дисциплины, а также обоснованно ожидаемое открытие новых теоретических закономерностей и многосторонних материаловедческих приложений позволяет согласиться с мнением крупнейшего ученого в области химической физики акад. А.Л.Бучаченко, что «вся нанохимия еще впереди» [11].

Литература

1. *Смолеговский А.М.* К истории нанохимии. Первое сообщение // Ин-т истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова. Годичная конференция, 2009. М.: Анонс Медиа, 2009. С. 378–380.

2. *Сергеев Г.Б.* Нанохимия. М.: Изд-во МГУ, 2003. 288 с.

3. *Бучаченко А.Л.* Новые горизонты нанотехнологий // Тез. докл. на XIX Симпозиуме «Современная химическая физика». Черноголовка: ИПХФ РАН, 2007. С. 5.

4. *Гордон Е.Б.* Квантовый механик – волочильщик – образование нанопроволочек в квантовых вихрях сверхтекучего гелия // Там же. С. 7.

5. *Смолеговский А.М.* История изучения полиморфизма. Химический аспект (История изучения аллотропии углерода). М.: ИИЕТ им. С.И.Вавилова РАН, 2010. 220 с.

6. *Смолеговский А.М.* Развитие теории полиморфизма в контексте изучения новых наноформ углерода и их физико-химических свойств. М.: ВИНИТИ, 2009. 174 с.

7. *Osava E.* Super symmetry // Kagaku (Kyoto). 1970. Vol. 25. P. 854.

8. *Kroto H.W., Heath J.R, Obrain S.C., Curl R.F., Smalley R.E.* C–60: Buckminsterfullerene // Nature. L., 1985. Vol. 318. P. 162.

9. *Iijima S.* Helical microtubules of graphitic carbon // Nature. L., 1991. Vol. 354. P. 56.

10. *Гинзбург В.Л.* О сверхпроводимости и сверхтекучести (что мне удалось сделать, а что не удалось), а также о «физическом минимуме» на начало XXI века // Успехи физических наук. 2004. Т. 174. № 11. С. 1240–1255.

11. *Бучаченко А.Л.* Нанохимия – прямой путь к высоким технологиям нового века // Успехи химии. 2003. Т. 72. № 5. С. 419–437.

Женщины и наука в XVII–XVIII вв.

Н.В.Федоренко

В истории XVII–XVIII вв. известны женщины, которые оставили в науке заметный след. Их путь к знаниям зачастую был труден и тернист. Большинство женщин приходило в науку благодаря членам семьи – мужьям, отцам, братьям, занимавшимся научными исследованиями. Были и такие, которые испытывали сопротивление, как со стороны семьи, так и научного сообщества. Некоторым из женщин приходилось скрывать свой пол, принимать мужское имя. Были редкие случаи, когда с первых шагов научной деятельности женщины находили поддержку. Однако большинство женщин остались безымянными, и их научные достижения были приписаны мужчинам, с которыми они работали. Здесь будет сказано о жизненном пути и трудах нескольких наиболее ярких женщин–ученых указанного периода.

Гершель Каролина (Herschel Caroline Lucretia, 1750–1848), сестра знаменитого английского астронома немецкого происхождения Гершеля Уильяма (Herschel William,

© Н.В.Федоренко

1738–1822), открывшего планету Уран. Каролина и сама получила известность как астроном. Она открыла 10 комет, одна из которых была названа ее именем. Кроме того, ею было обнаружено 14 до этого неизвестных туманностей.

Родилась в Германии в Ганновере в семье военного музыканта и прожила там более двадцати лет. Получила домашнее образование. В семье очень любили музыку и обучали ей детей. В 1757 г. брат, который к тому времени переехал в Англию, пригласил Каролину к себе. Она стала помогать ему не только в ведении хозяйства, но и в изготовлении телескопа, для которого они вдвоем обтачивали и полировали металлические зеркала. В Бате Каролина и Уильям занимались также концертной деятельностью.

В 1773 г. Уильям купил небольшой отражательный телескоп и начал проводить астрономические наблюдения. Постепенно Каролина стала его незаменимым помощником, вела записи его наблюдений и делала необходимые вычисления. После того, как в 1781 г. Уильям открыл планету Уран, английский король Георг III назначил его Королевским астрономом и дал ему значительное годовое содержание. Брат и сестра приобрели дом в Слоу, недалеко от Виндзора, и полностью посвятили себя астрономическим наблюдениям и усовершенствованию телескопов, которые они стали изготовлять на заказ, что приносило им неплохой доход. Специально для Каролины брат сконструировал небольшой телескоп, с помощью которого она стала вести самостоятельные наблюдения, которые в 1786 г. увенчались успехом – она открыла комету. В 1787 г. король, так же как брату, назначил ей небольшое годовое содержание. Это было признанием ее собственных заслуг в астрономии.

В 1789 г. брат и сестра изготовили для себя телескоп с самым большим в то время в мире зеркалом, диаметр которого составлял 4 фт. 10 дюймов. Каролина получила возможность вести с его помощью наблюдения. Нужно сказать, что это требовало много сил. Помимо того, что работа велась ночью, наблюдатель должен был находиться в верхней части трубы телескопа, на высоте около 4-х метров над землей. С помощью нового прибора Каролине посчастливилось в период с 1786 по 1797 год открыть 9 комет и более 10-ти туманностей. Кроме того, она проделала очень важную для астрономов работу, внеся исправления в каталог положений звезд («Historia coelestis Britannica», 1712–1725, V. 1–3) известного астронома и первого директора Гринвичской обсерватории Джона Флэмстида (Flamsteed John, 1646–1719), а также 560 исправлений в его Звездный атлас («Atlas coelestis», 1729).

После кончины брата Каролина возвратилась в Ганновер. В Германии она прожила 22 года. За это время она составила каталог звезд и туманностей, открытых Уильямом. Ее труд был отмечен награждением Золотой медалью Королевского Астрономического общества. В 1835 г. она была избрана почетным членом этого общества [1, 2].

Буржуа Луиза (Bourgeois Louise, 1563–1636), автор первой в мире книги по акушерству, «Observations diverses sur la stérilité, perte de fruict, fécondité, accouchements et maladies des femmes et enfants noveaux naiz» (Различные наблюдения над неспособностью рожать, способностью к зачатию, деторождению и болезням женщин и детей), включавшей главы по анатомии и физиологии. Она была издана в Париже в 1609 г. на французском языке и переиздавалась многократно в течение 50 лет на многих европейских языках, а также на латыни.

О ранних годах Буржуа сведений почти нет. По-видимому, она происходила из семьи, относящейся к среднему классу, так как в детстве ее научили грамоте. В 1584 г. она вышла замуж за военного хирурга, получившего впоследствии известность, Мартина Бурсье (Martin Boursier), который работал в госпитале Отель Дье.

Буржуа с мужем и тремя детьми жили в предместье Парижа Сен-Жермен. В 1589 г., когда войска Генриха IV подошли к Парижу, семья оказалась в бедственном положении. Их дом и все имущество сгорели. Чтобы справиться с нуждой, Буржуа решила стать акушеркой. Она готовилась к этой профессии по книгам. Латыни она не знала, и поэтому могла пользоваться только книгами Амбруаза Паре (Ambroise Paré, 1510–1590). Его двухтомник по хирургии *Deux Livres de chirurgie* (1573) был написан на французском языке. В нем было уделено достаточно внимания родовспоможению. Кроме того, Буржуа пользовалась объяснениями мужа.

В 1598 г. она получила от городских властей сертификат, разрешавший ей заниматься родовспоможением и брать за это плату. Интересно, что для этого ей пришлось сдавать экзамен комиссии в составе 3-х врачей-хирургов и 2-х акушерок. Такой экзамен могли выдержать не многие. Первыми ее клиентками были бедные женщины с окраин Парижа. Постепенно Буржуа приобрела в городе большую известность и была допущена ко двору. В период с 1601 по 1610 гг. она приняла у королевы Марии Медичи шестерых детей.

В 1627 г. одна из ее высокопоставленных пациенток скончалась, и при дворе от услуг Буржуа отказались. В это время она начала вести в госпитале Отель Дье курсы для акушерок и воспитала там много учениц. Эти курсы закончила и ее дочь. Она оставила преподавание лишь в 1635 г., за год до своей кончины. Кроме книги, о которой мы говорили выше, Буржуа написала еще несколько. Из них наибольшего внимания заслуживают *Книга секретов Луизы Буржуа* (Recueil des Secrets de Louise Bourgeois dite Boursier, 1626) и *Советы моей дочери* (Instruction à ma troisième fille, 1609). Эти книги были полезны как акушеркам, так и матерям. Луиза Буржуа воспитала целое поколение образованных акушерок. Ее деятельность составила новую эпоху в европейской медицине [3, 4].

Жермен Софи (Germain Sophie, 1776–1831). Необыкновенно одаренный математик, овладевший этой наукой путем самообразования. Внесла вклад в теорию чисел и заложила основы теории эластичности, за что была удостоена Премии Первого класса Французской Академии Наук (1816).

Жермен родилась в Париже в семье торговца шелком. Ее юные годы совпали с революцией. Тревожная обстановка в городе заставляла ее подолгу оставаться дома. Чтобы занять себя, она проводила много времени в отцовской библиотеке. Более других ее интересовали книги по математике. Самое большое впечатление на Жермен произвела книга Ж.Э.Монтукла (Montucla Jean Etienne, 1725–1799) *История математики* (Histoire des mathématiques, 1758), которая повлияла на всю ее дальнейшую жизнь. Отец считал, что девочке ее круга математика ни к чему, и долгое время всячески препятствовал ее занятиям. Однако под конец жизни смирился с этим и даже выделил ей содержание, поскольку она была не замужем.

В 1794 г. в Париже была открыта Политехническая школа. Женщин туда не принимали. Жермен была знакома с некоторыми студентами школы и могла пользоваться их конспектами лекций. Особенно ее интересовали лекции знаменитого профессора математики и механики, впоследствии члена Французской Академии наук (1772) Ж.Л.Лагранжа (Lagrange Joseph Louis, 1736–1813). Воспользовавшись именем Антони-Огюста ле Блана, студента, бросившего учебу, она выполняла задания Лагранжа и сдавала их ему. В конце концов он раскрыл обман, но отнесся к девушке сочувственно. Жермен имела с ним несколько встреч, и он даже предложил ей темы для изучения. Однако посещать Политехническую школу она больше не могла.

Она продолжила самостоятельное изучение математики, следила за развитием этой науки и переписывалась со многими известными математиками, поскольку иной способ общения с научным сообществом для нее был закрыт. Так она проштудировала книгу выдающегося немецкого математика К.Ф.Гаусса (Gauss Carl Friedrich, 1777–1855) «Арифметические исследования» (1801), в которой он касался теории чисел. Она вступила с ним в переписку. Гаусс высоко оценил ее способности и, получив в 1807 г. кафедру в Геттингенском университете, предложил математическому факультету избрать Жермен почетным доктором, однако его в то время не поддержали. Он добился этого избрания только спустя 30 лет в 1830 г.

Другим ученым, высоко оценившим ее знания и способности, был величайший французский математик, член Французской Академии наук (1783) А.М.Лежандр (Legendre Adrien-Marie, 1752–1833). После того как Жермен познакомилась с его «Теорией чисел» (Essai sur la théorie des nombres, 1797–1798), она написала ему письмо со своими рассуждениями, касавшимися теоремы Ферма, которая утверждала, что уравнение $x^n + y^n = z^n$ не имеет решения при $n>2$. Жермен доказала, что решение есть при $n=5$. Лежандр внимательно отнесся к ее письму и в приложении ко второму изданию своей книги привел его в виде статьи.

Жермен была тем ученым, который заложил основы теории эластичности. В 1809 г. она приняла участие в конкурсе, объявленном Французской Академией наук, в котором предлагалось создать в течение 2-х лет математическую теорию, объясняющую эксперимент с вибрирующими металлическими пластинами немецкого ученого Э.Ф.Ф.Хладни (Chladni Ernst Florens Friedrich, 1756–1827). Этот исследователь в 1787 г. наблюдал и описал фигуры, которые образовывались в тонком слое песка, насыпанного на колеблющиеся полированные пластины. Меняя точки закрепления пластин и места возбуждения колебаний, он получал на песке изображения различных геометрических фигур. Теоретического объяснения этому явлению он не дал.

Жермен в 1811 г. представила на конкурс работу «Рассуждение о колебаниях эластичных пластин», но она не удовлетворила комиссию, и конкурс был продлен. Она подавала работу и в 1813, и в 1814 гг. и только в 1816 г. была удостоена премии, которая поставила ее в один ряд с выдающимися математиками того времени. Жермен стала первой женщиной, получившей Премию Первого класса Французской Академии наук. Теперь она могла посещать заседания Академии без приглашения, по своему желанию, что до этого было для нее невозможно [5].

Басси Лаура (Bassi Laura, Maria, Catharina, 1711–1778) в молодом возрасте, когда ей был лишь 21 год, стала первой женщиной Европы, которая начала читать физику в Болонском университете, и в 1776 г. стала профессором этого университета и первой женщиной в Европе, удостоившейся такого звания. Почти 40 лет она вела там курс экспериментальной физики, в котором строго придерживалась взглядов И.Ньютона (Newton Isaac, 1643–1727). Известно, что ее перу принадлежало 13 работ, касающихся проблем физики, 2 работы по математике, 11 по гидравлике и несколько работ по механике и химии.

Басси родилась в семье известного юриста, который на ее образование не жалел средств. С пяти лет она начала заниматься математикой, латынью и европейскими языками, с тринадцати – философией, логикой и натуральной философией, под руководством профессора Болонского университета Г.Таккони (Tacconi Gaetano). Со временем талантливая девочка стала достопримечательностью города. В 1732 г. она приняла участие в диспуте с пятью известными профессорами Болонского университета. В этом

диспуте она вышла победителем. Болонья ликовала. Басси была удостоена многих наград. В ее честь была отчеканена медаль. Самым важным результатом для нее было то, что она получила возможность читать лекции по физике в университете. Позже она стала членом Болонской Академии наук.

В 1738 г. Басси вышла замуж за профессора натуральной философии Болонского университета Джованни Джузеппе Вератти (Veratti, Giovanni Giuseppe). В семье было пятеро детей. Через несколько лет после свадьбы супруги у себя дома создали хорошо оснащенную лабораторию, в которой проводили исследования, а Басси могла читать лекции и проводить лабораторные занятия. Они неизменно пользовались успехом и студенты, посещавшие их, заметно отличались по своей подготовке. У нее учились Л.Спалланцани (Lazzaro Spallanzani, 1729–1799) и А.Вольта (Alessandro Volta, 1745–1827), которые стали впоследствии знаменитыми учеными. Несмотря на большой научный авторитет, Басси более 40 лет не могла занять кафедру. Только в 1776 г., когда освободилась вакансия на кафедре экспериментальной физики Болонского университета, Басси возглавила ее [6, 7].

Мериан Мария Сибилла (Merian Maria Sibylla, 1647–1717). Естествоиспытатель и путешественница. Внесла заметный вклад в ботанику и энтомологию. Впервые проследила и описала жизненный цикл бабочек.

Принадлежала к известной в Европе семье граверов и художников немецкого происхождения. Родилась во Франкфурте-на-Майне. Ее с детства обучали рисованию и граверному искусству. В 18 лет вышла замуж за художника Й.А.Графа (Graf Johann Andreas) и имела двоих дочерей. Семейная жизнь ее не сложилась и большую часть жизни она прожила отдельно от мужа. Мериан увлеклась энтомологией и в 1679 г. издала книгу, посвященную гусеницам (Der Raupen wunderbare Verwandlung und sonderbare Blumennahrung). В то время о питании и превращениях насекомых известно было мало. Поэтому книга вызвала интерес и была переведена на английский и французский языки. В 1691 г. Мериан переехала в Амстердам, где зарабатывала на жизнь иллюстрацией книг, писанием портретов и картин. Скопив достаточно денег, она решила отправиться в Южную Америку, в Суринам, о яркой природе которого она много слышала. Нужно было обладать достаточным мужеством, чтобы решиться переплыть Атлантику и направиться в мало изведанную страну. К тому же по представлениям того времени она была уже в зрелом возрасте – ей было 52 года. В июне 1699 г. она вместе со своей младшей дочерью Доротеей-Марией отправилась в путешествие и благополучно высадилась в столице Суринама, г. Парамарибо.

В Суринаме Мериан не только изучала и коллекционировала насекомых, но и провела разносторонние наблюдения над растительным и животным миром этой страны, который европейцам был почти неизвестен. Она собрала и отправила в Нидерланды большие коллекции и много прекрасно сделанных ею рисунков. Значительное внимание она уделила тем растениям, которые имели в этой стране хозяйственное значение. Мериан выдержала в Суринаме только два года. Высокая влажность и постоянная температура около 30° отразились на ее здоровье. В сентябре 1701 г. путешественницы возвратились в Амстердам.

В 1705 г. под названием «Metamorphosis Insectorum Surinamensium» вышла книга Мериан, которую она снабдила прекрасными иллюстрациями. Этот вклад Мериан в натуральную историю был в Европе высоко оценен. Вскоре после выхода в свет книга была переведена и издана в России. Один из ее экземпляров с факсимиле Петра I хранится в Ботаническом институте РАН им. В.Л.Комарова [8].

Мериан скончалась в возрасте 70 лет. В 1726 г. ее младшая дочь Доротея издала в Гааге все материалы экспедиции. Много акварельных рисунков матери были ею проданы коллекционерам. Российская академия наук обладает самым большим в мире собранием акварелей и книг Мериан. В Санкт-Петербургском филиале Архива РАН находится 180 акварелей, ее книги и рукописный дневник путешествия в Суринам, купленные Петром I. В 1974 г. совместными усилиями нашей страны и ГДР было осуществлено факсимильное издание этой части ее наследия.

В честь Мериан были названы новые виды животных, растений и насекомых. Ее портрет был воспроизведен на банкноте достоинством в 500 марок, имевшей хождение в ФРГ в период 1992–2002 гг. до введения евро, а также на почтовой марке этого государства [8, 9].

Литература

1. *Берри А.* Краткая история астрономии. 2-е изд. М.; Л.: ОГИЗ, 1946. 363 с.

2. *Еремеева А.И.* Вселенная Гершеля. М.: Наука, 1966. 319 с.

3. *Fara Patricia.* Scientists Anonymous. Great Stories of Women in Science. Cambridge: Wizard Books, 2005. 213 p.

4. *Perkins Wendy.* Midwifery and Medicine in Early Modern France. Loise Bourgeois. Exeter: University of Exeter, 1996. 170 p.

5. *Ribenboim Paula.* The New Book of Prime Number Records. New York: Springer-Verlag, 1995. 541 p.

6. *Alberto E.* An introduction to Laura Bassi // Isis. 1991. Vol. 82. P. 510–518.

7. *Faye Flam*. Italy: Warm Climate for Women on the Mediterranean // Science. 1994. Vol. 263. P. 1480–1482.

8. *Лукина Т.А.* Мария Сибилла Мериан. Л.: Наука, 1980. 205 с.

9. *Pinard P*. M.S.Merian (1647–1717), les lépidoptères // Bull. Soc. Entomol. Fr. 1997. Vol. 102. P. 305.

Г.И.Гесс – страницы биографии и научной деятельности (к 160-летию со дня смерти)

А.Н.Харитонова

Герман Иванович Гесс (26.07.1802–01.12.1850 по ст. ст.) является одним из выдающихся русских химиков XIX столетия. Действительный статский советник, ординарный академик Петербургской Академии наук, он вошел в историю химии как вдумчивый исследователь, опытный педагог, искусный лектор, автор первого учебника по химии на русском языке, но больше всего он известен как основатель термохимии.

Гесс родился в Женеве в семье художника. В трехлетнем возрасте был привезен в Россию, где его родители служили тогда гувернерами в богатом подмосковном имении. В 1817 г. потерял отца и, по решению матери, семья переехала в Дерпт (ныне Тарту, Эстония). В 1822 г. после окончания частной школы и гимназии Гесс поступил на медицинский факультет процветавшего тогда Дерптского университета. Факультет был выбран не случайно. Медицина считалась «хлебной наукой» и, кроме того, обучаться на факультете возможно было за казенный счет, получая стипендию, но все же главным

© А.Н.Харитонова

было высокое качество преподавания естественных наук. В университете наибольшее влияние на Гесса оказали лекции по физике Г.Ф.Паррота (1767–1852), геогнозии М.Ф.Энгельгардта (1779–1842) и химии Г.В.Озанна (1796–1866). Озанн в то время (1823–1828) заведовал хорошо оборудованной университетской лабораторией. Своими лекциями, а затем советами он оказал существенное влияние на характер последующей научной деятельности Гесса. Наряду с исследованиями по общей и фармацевтической химии он привлекал его к проведению химического анализа руд и минералов, а затем и к выполнению самостоятельных исследований. Озанн также являлся автором учебника «Руководство по теоретической химии» (1827 г.), где одним из первых в России предложил применять атомистические уравнения для выражения химических реакций и для решения стехиометрических задач [1]. Он отзывался о своем ученике, как об усердном и талантливом студенте, а Энгельгардт считал, что Гесс как исследователь «сможет быть полезным России» [2]. Они не ошиблись в своих оценках, более того, Гесс превзошел своего учителя. В 1844 г. он вместе с Й.Берцелиусом являлся экспертом в споре Озанна и К.Клауса за приоритет в открытии рутения.

3 октября 1825 г. Гесс с отличием окончил университет со степенью доктора медицины. Диссертационная работа была посвящена изучению химического состава и целебного действия минеральных вод России. Она показала, что интересы молодого ученого уже тогда лежали в области химии. После окончания университета Гесс, как государственный стипендиат, обязан был четыре года отработать врачом в Иркутске. Учителя Гесса не только передали ему свои знания и развили способность к самостоятельной работе, но и позаботились о его дальнейшей судьбе. Благодаря усилиям Энгельгардта и Озанна, который состоял в научных и дружеских связях с Берцелиусом, Гесс в виде особого исключения получил возможность до служебной поездки в Сибирь пройти стажировку в лаборатории Берцелиуса, а затем участвовать в геогностической экспедиции Энгельгардта на Урал.

Несмотря на то, что в лаборатории Берцелиуса Гесс проработал всего несколько месяцев и в январе 1826 г. вынужден был вернуться в Россию, с великим химиком его связывала прочная дружба и долголетняя переписка (1826–1842).

Вернувшись в Россию, Гесс получил назначение в Иркутск – глухую по тем временам сибирскую провинцию, куда прибыл в августе 1826 г. С присущей ему ответственностью он много работал в качестве врача, вместе с тем важное место в его деятельности занимала химия. Он совершал геогностические экспедиции в районе Байкала, исследовал горные породы, проводил анализы минералов и туркинских горячих минеральных вод. По просьбе губернатора исследовал иркутскую поваренную соль для выяснения причин ее гигроскопичности, а также непригодности для засаливания рыбы. Он установил, что причиной недоброкачественности соли являлось наличие примесей хлоридов алюминия, кальция и магния. Он также доказал вредное влияние этих примесей на здоровье местных аборигенов и предложил методы очистки и улучшения качества этой соли.

Сообщения о своих исследованиях Гесс посылал в Петербургскую АН. Эти научные работы, а также лестные отзывы Берцелиуса, Озанна и Паррота послужили основанием для избрания его адьюнктом Академии по химии (29.10.1828). Это позволило ему прервать госслужбу в Сибири и в марте 1829 г. выехать из Иркутска в Москву, а затем в Петербург, где он окончательно поселился и посвятил себя химии. 11 августа 1830 г. Гесс получил звание экстраординарного, а в мае 1834 г. – ординарного академика по химии.

1830–1840-е гг. были для Гесса наиболее плодотворными в научной деятельности. Он продолжал химические анализы вод, открыл ряд новых минералов (гидроборацит, вертит, уваровит, фольбортит), изучил названный в его честь минерал гессит (теллурид серебра), исследовал оксиды кобальта, свойства платины, открыл сахарную кислоту (1837), определил ее состав и формулу, изучал состав нефти и древесных смол, выполнил термохимические исследования.

Гесс успешно совмещал научную работу с преподавательской деятельностью. Он получил кафедру в Технологическом институте, был избран ординарным профессором химии и технологии Главного педагогического института, преподавал в Институте корпуса горных инженеров и в Михайловском артиллерийском училище, читал лекции в Институте путей сообщения. Серьезное значение этой деятельности состояло в том, что он ввел новый метод преподавания. Теоретическое изложение материала Гесс совместил с демонстрацией лабораторных опытов и обучением их проведению, а также привлечением молодежи к научным исследованиям. В конце 1820-х – начале 1830-х гг., используя «Учебник химии» Берцелиуса, обучал цесаревича Александра. Существует мнение, что именно этот учебник побудил Гесса к написанию собственного руководства по химии. «В России чувствуется более, чем когда-либо, необходимость изучать химию, и на это нужно тем более обратить внимание, что до сих пор не имелось ни одного хотя бы самого посредственного труда на русском языке, посвященного отрасли точных наук», – писал Гесс в докладной записке Конференции АН 7 октября 1831 г., приложенной к его опубликованному учебнику «Основания чистой химии». «Хотя сочинение сие названо основанием чистой химии, но я не упускаю случаев давать при всяком веществе ясное понятие о главнейших его приложениях… Я всегда начинаю с опыта и вывожу из него заключения», – сообщал Гесс в письме к Берцелиусу [3, с. 171]. Этот принцип изложения материала Гесс использовал и в своей преподавательской работе.

Учебник состоял из трех частей. В первых двух рассматривались 54 простых тела и важнейшие неорганические соединения, в третьей кратко излагалась органическая химия, сведения о химическом анализе, а также описывались химические приборы и пояснялись лабораторные приемы исследований. «Основания чистой химии» выдержали семь изданий (1831–1849). Каждое новое издание содержало необходимые дополнения и отражало последние достижения химии. «Я... не щадил трудов, дабы книга моя соответствовала современному состоянию науки», – отмечал Гесс в предисловии к 7-му изданию. Эта книга стала образцовым отечественным учебником по химии первой половины XIX в.; по нему училось целое поколение русских химиков, среди которых А.А.Воскресенский, Н.Н.Зинин, Н.Н.Бекетов, А.М.Бутлеров, Д.И.Менделеев и другие.

В 7-м издании «Оснований» Гесс впервые в России предпринял попытку систематизации химических элементов. По сходству химических свойств он объединил все известные неметаллы в пять групп и сопоставил их атомные веса, полагая, что в дальнейшем подобная классификация может быть распространена и на металлы. Несомненной заслугой Гесса являлось и то, что в своем учебнике он применил разработанную совместно с С.Я.Нечаевым (1789–1862), М.Ф.Соловьевым (1785–1856) и П.Г.Соболевским (1782–1841) русскую химическую номенклатуру, которая вышла отдельным изданием под названием «Краткий обзор химического именословия» (1835 г.). В дальнейшем она была дополнена Менделеевым.

В начале 1830-х гг. Гесс начал заниматься исследованием малоизученных в то время тепловых эффектов химических и физико-химических процессов. К термохимии

его привлекли поиски новых путей изучения химического сродства и строения химических соединений. Уже в 1-м издании своего учебника (1831 г.) он высказал предположение о том, что «тепловой эффект химической реакции может служить мерой сродства между реагирующими веществами» и что «чем сильнее взаимное сродство, тем более и тепла отделяется». Позднее в письме Берцелиусу он писал: «...у меня уже нет никаких сомнений по поводу основного вопроса: выделяемое тепло есть мера сродства...» [3, с. 175].

Проблема тепловых явлений, возникающих при химических реакциях, уже имела длительную историю. Их изучение началось в середине XVIII в. Важнейшие выводы из калориметрических исследований были сделаны Дж.Блэком, А.Лавуазье и П.Лапласом; М.В.Ломоносов определял теплоты растворения, его друг Г.Рихман сформулировал правило об изменении температуры при смешении жидкостей. В 1819 г. П.Дюлонг и А.Пти сформулировали закон постоянства атомных теплоемкостей, который в немалой степени повлиял на становление термохимии. К началу 1830-х гг. было накоплено множество экспериментальных данных, но они еще не имели должных обобщений и систематического изучения. Именно систему внес Гесс в эти исследования. Его работы, по существу, открыли новую эпоху в отечественной химии и положили начало самостоятельному существованию научной термохимии.

Гесс на основании хорошо продуманных экспериментальных исследований сформулировал два основных закона термохимии. Это закон постоянства сумм тепла, носящий его имя: «Когда образуется какое-либо химическое соединение, то при этом всегда выделяется одно и то же количество тепла независимо от того, происходит ли образование этого соединения непосредственно или же косвенным путем и в несколько приемов» [4], т.е. тепловой эффект реакции зависит только от начального и конечного состояния системы реагирующих веществ. Этот закон дает возможность «определить числами» тепловые эффекты химических процессов, когда непосредственное измерение их невозможно.

Второй закон или закон термонейтральности, согласно которому: «Если вы приготовите два раствора нейтральных солей, имеющих одинаковую температуру и образующих при обменном разложении две новые соли, то температура их смеси не изменится, в других случаях изменение температуры едва заметно, так что эти нейтральные растворы, смешиваясь друг с другом, оказываются термонейтральными» [4].

Эти формулировки законов Гесс предал гласности на конференциях Петербургской АН 27 марта и 16 октября 1840 г. С тех пор они не претерпели заметных изменений и сыграли существенную роль в развитии термохимии.

К сожалению, ранняя смерть Гесса прервала термохимические исследования в России. Он умер в Петербурге в ночь на 1 декабря 1850 г.

Интересную характеристику личности Гесса мы находим в воспоминаниях людей, близко знавших его. Он имел прямой характер, открытую душу, легко предавался всему, что казалось ему добрым и благородным. От природы обладал колким умом, выражался иногда жестко. Друзья удивлялись гибкости, своеобразности и глубине его ума, разносторонности познаний, правдивости его возражений и умению по своему желанию направлять беседу [5].

Литература

1. *Быков Г.В., Куринной В.И.* К истории первых химических уравнений // ВИЕТ. 1957. Вып. 5. С. 172–174.

2. *Соловьев Ю.И.* Генрих Иванович Гесс. М.: Изд-во АН СССР, 1962.

3. *Соловьев Ю.И.* О научных связях Г.И.Гесса с Я.Берцелиусом // ВИЕТ. 1958. Вып. 6. С. 166–175.

4. *Гесс Г.И.* Термохимические исследования / Ред. и статья *А.Ф.Капустинского*. М.: Изд-во АН СССР, 1958.

5. *Фусс П.Н.* Г.И.Гесс. Некролог // Журнал Министерства народного просвещения. 1851. Ч. 70. № 4–6. Отд. 3. С. 1.

История наук о Земле

Секция истории наук о Земле

В.И.Вернадский: путь от истории науки к концепции ноосферы

Г.П.Аксенов

Бытует формула, что В.И.Вернадский сначала создал учение о биосфере, а потом – о переходе ее в ноосферу. Однако если мы обратимся ко всему объему творчества ученого, мы увидим, что дело обстоит наоборот: сначала он разработал социогуманитарные аспекты ноосферы. И недаром генезис идеи из трудов по истории науки рассматривали А.П.Огурцов [1, с. 721–729] и В.И.Оноприенко [2]. Идея ноосферы исходила из мировоззренческого понимания В.И.Вернадским творческой природы человека и затем перешла в более специальное исследование современного этапа состояния природы планеты. Сам термин *ноосфера* появился значительно позже.

«Мне теперь уже выясняется та дорога, те условия, среди каких пройдет моя жизнь, – писал он своей будущей жене Н.Е.Старицкой 5 июня 1886 г. – Это будет деятельность ученая, общественная и публицистическая» [3, с. 28]. Таковыми и были главные направления его деятельности, к которым еще надо добавить государственную и организационно-научную. Плодами ее стали не только разнообразные общественные институции, но и строгие научные положения и выводы. Их истоки:

1. Научное понятие о личности как главной движущей силе нравственного, экономического и социального прогресса сформировалось в ходе политической, просветительской, государственной и публицистической деятельности самого В.И.Вернадского.

2. Его борьба за автономию университета и произведения по вопросам высшего образования стали источником идей о влиянии науки на состояние и развитие общества.

3. Труды по истории науки как область исследования соотношения личности, общества, государства и о науке как планетном, т.е. природном явлении.

В конце XIX в., накопив и жизненный, и научный опыт, он смог профессионально обратиться к истории науки. В 1900 г. была опубликована его первая работа по данной тематике «О значении трудов Ломоносова в минералогии и геологии», вызвавшая широкий резонанс в русском научном сообществе. В 1902 г. создан университетский цикл лекций по истории научного мировоззрения [4, с. 42–174]. До 1911 г. написано еще несколько статей о Ломоносове и к тому времени, судя по отдельным местам в разных работах, у В.И.Вернадского сложилась более развитая, чем прежде, картина воздействия человеческого разума на мир посредством своего лучшего произведения – научной мысли.

Одной из таких работ является речь в публичном заседании Общего собрания Академии наук 29 декабря 1910 г., которая называлась «Задача дня в области радия». И здесь же В.И.Вернадский предсказал, что такая мощь науки должна скоро изменить представление человека о самом себе и о силе своего разума, создающего *новую картину мира*: «Но за пределами природы огромная область человеческого сознания, государственных и общественных групп и бесконечных по глубине и силе проявлений человеческой личности – сама по себе представляет новую мировую картину» [5, с. 35–36].

Особенно глубоко в этот начальный период В.И.Вернадский проник в тему соотношения науки и личности в законченных в 1914 г. «Очерках по истории естествознания в России в XVIII столетии», в которых многие идеи ноосферы уже легко обнаружить. Прежде чем приступить к конкретной истории науки в России, во вводной главе автор обоб-

© Г.П.Аксенов

щил ее типичные черты. Путь к ноосферологии и начинался с разгадывания богатейшего понятия творческой личности в конкретных исторических условиях и обстоятельствах, когда он сформулировал обобщения из многочисленных фактов, которые перед тем достаточно долго продумывались и обрабатывались в качестве научных, а не общих рассуждений. Эти аксиомы не были связаны с господствующими философскими, религиозными и национальными представлениями; более того – противоречат им, что и демонстрирует научное открытие и становление нового направления науки или целой науки. Наука не бывает национальной, она только распространяется в данном ареале, оставаясь в своих построениях безразличной к национальным и государственным особенностям, обычаям, господствующим здесь мировоззрениям. Ее рациональные принципы должны быть привиты к мышлению. Наука принципиально интернациональна, она зиждется на общеобязательности научных положений, которые распространяются без границ и без всякого насилия, силой самой заключенной в них логики.

Обычную историю можно изображать без указания на личность, описывать развитие каких-либо сторон или закономерностей жизни. История науки не может основываться на анонимной работе, говорит В.И.Вернадский: «В ней выступают вперед отдельные личности, резко выделяющиеся среди толпы или силой своего ума, или его ясностью, или широтой мысли, или энергией воли, интуицией, творчеством, пониманием окружающего. <…> И эти выдающиеся люди не могут быть заменены в большинстве научных открытий коллективной работой многих» [6, с. 88].

Личность имеет большое значение и для развития других сторон человеческой культуры: философии, религии, художественного творчества, без личностного начала они, эти стороны, тоже не существуют. Но научные знания непрерывно развиваются, накапливаются, только наука обеспечивает непрерывный прогресс человеческих обществ: «Существование такого процесса придает истории человеческой мысли совершенно своеобразный облик; оно делает ее единой, дает ей всемирно-исторический характер» [6, с. 77]. В.И.Вернадский находит, что наука обеспечивает прогресс *истории всемирной, а не национальной*. Научное творчество и осуществляющая его человеческая личность стоят особняком в истории, мы видим результаты ее труда в виде научных продуктов, но не видим закономерностей, позволяющих выявить отличие этого вида творцов от других. Возможно, говорит он, нам недостает фактов, мал исторический отрезок, в течение которого мы видим проявление этого фактора.

Личность как будто остается той же самой, что и сотни и тысячи лет назад, но результаты ее творчества с течением времени накапливаются, увеличиваются в объеме и качественно, ибо наука есть такая форма творчества, где идет непрерывная смена, совершенствование и улучшение методов. Эта закономерность связана, по его мнению, еще с одной чертой, ярко выделяющей научное творчество из остальных его видов: с общеобязательностью научных выводов. С ними не спорят, их принимают все без исключения. Факты науки входят в каждое сознание легко, без всякого навязывания, силой заключенной в них логики, то есть с использованием тех природных свойств, по которым работает мышление любого человека, проявляется *вечный* характер научных истин. Только эти продукты творчества по-настоящему объединяют людей, говорит В.И.Вернадский, в отличие от других мыслей, чувств, настроений и общественных движений и, тем более, государственных и национальных устремлений, которые или безразличны к человеку, или разъединяют людей и творят насилие. «Эта общеобязательность результатов – для всех без различия, без исключения, всегда и всюду – создает научным исканиям, в разнообразии и изменчивости жизни, незыблемость. Она при-

дает *вечный характер* научным завоеваниям. Этим самым научное искание разнообразным и глубоким образом отражается на психической конструкции общества, в среде которого оно совершается» [6, с. 79].

В 1917 г. как глава Ученого комитета Министерства земледелия он разрабатывает научную часть готовившейся кадетской партией аграрной реформы, где ставит задачу научного творчества как государственную задачу. «…Государственная организация научной исследовательской работы является необходимейшим элементом практической правительственной или государственной деятельности. С каждым годом эта сторона государственной работы будет приобретать все большее и большее значение и едва ли можно сомневаться, что XX век увидит в этом деле небывалый расцвет государственной работы» [7, с. 229–230]. Несмотря на страшную социальную катастрофу и гражданскую войну, ученый в эти годы создает Украинскую Академию наук, Национальную научную библиотеку Украины, КЕПС Крыма, новые научные и учебные учреждения в Украине и в Крыму, а начиная с 1921 г. в масштабах всей страны. И вся эта широчайшая деятельность имела своим основанием разработанные им научные принципы, имела целью охватить научным развитием и практикой все стороны жизни.

Таким образом, он прямым действием и опытом подтверждает свой теоретический вывод о науке как главной движущей силе цивилизации. Можно с полным основанием сказать, что и грандиозная организационная деятельность, и политические события периода войн и революций привели В.И.Вернадского в крымский период к замечательному обобщению о ноосфере задолго до формулирования самого этого собирательного термина. «Никогда еще в истории человечества не было такого положения, когда наука так глубоко охватывала бы жизнь, как сейчас. Вся наша культура, охватившая всю поверхность земной коры, является созданием научной мысли и научного творчества. Такого положения еще не было в истории человечества, и из него еще не сделаны выводы социального характера.

Вдумываясь в происходящий процесс научного развития, можно убедиться, что этот рост не является случайным явлением, он имеет характер стихийного, т.е. естественного процесса, идущего на земной поверхности и связанного с изменениями, происходящими в биосфере» [8, с. 131]. Такова первая формулировка концепта ноосферы. Далее идея, начавшаяся в области истории науки, обогащалась за счет данных естествознания вплоть до создания книги о ноосфере «Научная мысль как планетное явление» и самой последней статьи «Несколько слов о ноосфере».

Литература

1. *Огурцов А.П.* История науки как путь к ноосфере: концепция В.И.Вернадского // В.И.Вернадский: pro et contra. СПб.: РХГИ, 2000. 872 с.
2. *Оноприенко В.И.* Науковедение: поиск системных идей. Киев, 2008. 288 с.
3. *Вернадский В.И.* Письма Н.Е.Вернадской (1886–1889). М., 1988. 304 с.
4. *Вернадский В.И.* Труды по всеобщей истории науки. М., 1988. 336 с.
5. *Вернадский В.И.* Очерки и речи. Т. 1. Пг., 1922. 139 с.
6. *Вернадский В.И.* Труды по истории науки в России. М., 1988. 434 с.
7. *Вернадский В.И.* Публицистические статьи. М., 1995. 313 с.
8. *Вернадский В.И.* О науке. Т. 1. Дубна, 1997. 576 с.

Портреты М.В.Ломоносова середины XVIII века

О.А.Александровская

До М.В.Ломоносова на Руси ученые не удостаивались чести создания портретов. И хотя с петровских времен портретное искусство в молодой империи развивалось довольно бурно, круг портретируемых был ограничен – царь и царская семья, иногда их придворные и соратники по военным победам, а также разного рода фавориты монархов. И тем удивительнее, что во второй половине XVIII века создан с десяток портретов первого русского академика, а к середине XIX века их число перевалило за пятый десяток.

До последнего времени считалось, что практически все прижизненные и большинство последующих портретов М.В.Ломоносова, этого крупнейшего деятеля отечественной науки и культуры, в большей или меньшей степени восходят к одному единственному оригиналу, написанному с натуры придворным художником императрицы Елизаветы Петровны Г.К.Преннером. Точная дата создания этого портрета не известна, но он мог быть выполнен в пределах времени пребывания Преннера в России, т.е. до 1755 г., но не ранее 1750 г.

Это время стремительный славы портретируемого. Уже первые его самостоятельные научные работы 1740-х годов дали блестящие результаты – «Каталог камней и окаменелостей Минерального кабинета Кунсткамеры» и «Первые основания металлургии или рудных дел», трактаты «О действии химических растворителей» и «О вольном движении воздуха, в рудниках примеченном», диссертация «Размышление о причине теплоты» и другие труды, рассматривающие самые острые тогда проблемы физики и химии о природе тепла и света в их взаимной связи. Блестящим завершением этого начального этапа научной жизни ученого стало «Слово о пользе химии». К середине XVIII века он представил научному сообществу основы молекулярной теории теплоты, кинетической теории газов, физической химии. В самом общем виде сформулирован закон сохранения материи и движения, как всеобщий закон природы. Образованной читающей публике он больше известен как талантливый стихотворец и преобразователь русского языка; уже выполнены первые мозаичные работы. Стремительна и его карьера: в 1742 г. он становится адъюнктом Академии по физическому классу и ведет с академическими студентами занятия по физической географии, а уже в 1745 г. – профессором (академиком) химии.

Портрет Ломоносова работы Преннера утрачен. О нем, в известной мере, можно судить по разного рода живописным и гравюрным копиям второй половины XVIII века, которые были обстоятельно рассмотрены М.Е.Глинкой (1960 и 1961), А.Л.Вейнберг (1957), Н.П.Анциферовым (1946), Д.С.Бабкиным (1940) и др.

Проведение в преддверии 300-летнего юбилея ученого исследования «Эволюция образа М.В.Ломоносова в портретах второй половины XVIII в. – первой половины XIX в.», основанное не только на искусствоведческом анализе портретной галереи ученого, осуществленном предшественниками, но и на знании круга научных интересов ученого, широкого круга других его занятий, включающих создание мозаичных портретов и поэтических произведений, нередко имеющих существенное естественнонаучное содержание, а также с учетом не менее широкого круга его общения, в том числе связанного с историей и обстоятельствами контактов портретируемого и портретистов, по-

© О.А.Александровская

зволило уточнить число прижизненных портретов и выяснить, какие из них несут наиболее достоверное изображение ученого.

Обычно прижизненными портретами М.В.Ломоносова считаются три работы:

1) утраченный живописный портрет Г.К.Преннера 1-й половины 1750-х годов;

2) гравюра Э.Фессара (1756) с оригинала работы Г.К.Преннера и

3) гравюра А.Х.Вортмана (1757).

Об утраченном портрете работы Преннера, отчасти, можно судить по многочисленным его копиям и вариантам, но это не простое дело, так как каждая из них имеет свои особенности, достоинства и недостатки. «Канонизированной» оказалась одна из копий с копии работы Преннера – живописный портрет, хранящийся ныне в ГИМе. Он выполнен неизвестным художником в 1780 г. по заказу Д.И.Фонвизина* с копии преннерова портрета (рисованного неизвестным в конце 1760-х годов), которая хранилась в семье дочери ученого. Эта семейная реликвия экспонировалась в 1912 году, а затем исчезла (ныне судить о ней можно лишь по черно-белой фотографии в путеводителе по выставке «Ломоносов и елизаветинское время»). Обе копии почти идентичны по размерам, композиции и даже некоторым несуразицам, которые не могли быть сделаны при жизни портретируемого.

В 1755 г. парижскому граверу Э.Фессару был предоставлен оригинал работы Преннера для перевода его в гравюру для первого «Собрания разных сочинений» М.В.Ломоносова. Фессар никогда не видел русского ученого и поэта. Его гравюра не устроила Ломоносова, по требованию которого эта работа была переделана А.Вортманом, с которым портретируемый не однажды общался в 1740-е – 1750-е годы по академическим делам.

Суть замечаний Ломоносова становится понятной, если сравнивать обе гравюры между собой. У Фессара – идеализированное изображение облика портретируемого и морского пейзажа (со столь же идеализированными корабликами) в проеме за его спиной; у Вортмана – мужиковатый простолюдин, достигший славы и сознающий свое значение, а в проеме за его спиной солеварня и мельница на фоне лесистых холмов, характерный ландшафт родных мест Ломоносова.

Анализ обстоятельств создания и бытования известных ныне портретов Ломоносова, выполненных во второй половине XVIII в., дает основания считать прижизненными, по крайней мере, еще четыре портрета ученого. В их числе:

а) живописный портрет работы неизвестного художника из Усть-Рудицы, который мог быть оригиналом для мозаики, выполненной, по свидетельству Я.Штелина, в 1765 г. – год смерти Ломоносова (Штелин, 1990. Т. I. С. 123);

б) косторезные плакеты, исполненные Ф.И.Шубиным (тогда еще «Шубным») в 1759–1761 годах, одна из которых хранится в Отделе истории русской культуры Государственного Эрмитажа; две другие – в музее Ломоносова (отдел музея антропологии и этнографии, первоначально – Кунсткамере);

в) подписной живописный портрет, созданный тем же Шубиным в 1761–1764 гг., исчезнувший в годы блокады Ленинграда, воспроизведен в 1940 г. дважды в сборнике «Ломоносов» и в книге «Рукописи Ломоносова» Л.К.Модзалевского (сохранились более поздние копии с этого портрета, выполненные неизвестными художниками: в Музее связи – 1770 годы, в Архангельском краеведческом музее и в Петербургском филиале архива РАН – конец XVIII в.);

---

* В 1950-е годы с этой копии 1780 г. были сделаны четыре живописные копии, растиражированные затем во многих публикациях трудов Ломоносова и книгах о нем.

г) гравюры работы Е.Чемесова, лучшего гравера XVIII в., умершего в один год с Ломоносовым.

По всей видимости, наиболее достоверным можно считать образ Ломоносова в бюстах, исполненных зрелым мастером Ф.Шубиным в начале 1790-х годов, так как они созданы не только на основе продолжительного опыта общения скульптора и его модели в 1759–1764 гг., но и на глубоком осмыслении и осознании значения личности портретируемого.

Вклад Кавказского горного общества в развитие географического краеведения на Ставрополье

А.О.Берберян

Одно из старейших на Северном Кавказе, Кавказское горное общество (КГО) было основано в 1902 г. в городе Пятигорске. За короткий период времени общество превратилось в научное и получило широкую известность не только в России, но и за ее пределами. Кавказское горное общество возникло по инициативе небольшой группы прогрессивной местной интеллигенции. Его учреждению предшествовала длительная организационная работа. Первое общее собрание учредителей состоялось еще 24 июня 1899 г., на нем была создана комиссия для выработки устава будущего общества. Устав был утвержден лишь в конце 1901 г. и вступил в силу 26 февраля 1902 г. [3].

Официальное открытие общества состоялось 18 апреля 1902 г. Из состава присутствующих 32 членов-учредителей было избрано временное правление КГО, в составе Р.Р.Лейцингера, И.И.Апухтина, Бржезинского. Позже председателем правления был избран О.А.Лечотт, а секретарем Перваго.

Знакомясь с уставом КГО, поражаешься обширности и разнонаправленности его деятельности, настолько они актуальны и в наше время: это всестороннее научное исследование Кавказских гор и прилегающих к ним предгорий, степей и морей, а также ознакомление с бытом и жизнью населяющих Кавказ народностей, поощрение к посещению и исследованию этих местностей учеными, художниками и туристами и оказание им в том содействия, поддержка местных отраслей хозяйства, садоводства и горной промышленности, редких животных и растений, исторических памятников и всяческих достопримечательностей. При всей грандиозности планов решили для начала ограничиться первоочередными задачами: организацией горных прогулок в районе Кавказских Минеральных Вод и в наиболее доступные места Главного Кавказского хребта.

КГО было многочисленным по составу, однако «вся деятельность общества поддерживалась трудом и энергией только нескольких его членов, остальные почти не принимают участие в общем деле» [3]. Объяснялось это тем, что большая часть членов общества проживала в г. Пятигорске лишь летом. В силу этого и редко проводились общие заседания членов общества.

Разрабатывая вопросы научного кавказоведения, общество пыталось привлекать известных ученых, которые занимались изучением археологических и исторических памятников, популяризацией археологического знания. КГО занималось не только изучением, но и охраной археологических памятников. С 1902 г. начинается археологическое изучение окрестностей Пятигорска археологом В.Р.Апухиным, активная деятельность которого связана с деятельностью краеведческих организаций Кавказских Минеральных Вод в 1920-е годы.

© А.О.Берберян

Устройство музея также входило в сферу деятельности общества. В основу его легли коллекции, собранные Р.Р.Лейцингером во время его научных экскурсий на Эльбрус, в район Горячеводска и другие места. В 1905 г. на основе коллекций КГО и по инициативе Р.Р.Лейцингера был создан Пятигорский краеведческий музей. Комплектование его фондов происходило за счет частных пожертвований и находок, личных коллекций членов общества. Они состояли в основном из образцов минералов, коллекций монет и медалей, оружия, чучел животных и археологических находок.

Кавказское горное общество занималось пропагандой и популяризацией знаний по истории, археологии и географическому краеведению. С 1904 г. оно стало издавать свой собственный печатный орган «Ежегодник Кавказского горного общества». С 1904 по 1913 гг. вышло 5 выпусков, в которых находится богатейший материал по изучению района деятельности общества. В «Ежегоднике» печатались также обзоры деятельности общества, отчеты и протоколы заседаний, сведения о личном составе, отдельные публикации, статьи. Позже общество стало издавать «Вестник Кавказского горного общества» (с 1916 г.), выходивший в г. Кисловодске [4].

Общество вело библиографическую работу по кавказоведению, обменивалось изданиями с рядом научных обществ России, в результате чего создало собственную богатую библиотеку. Вследствие экскурсий был собран значительный материал по геологии, ботанике, палеонтологии, этнографии, археологии, который пополнил фонды музея Горного общества. До 1912 г. музей и библиотека общества помещались в здании Елизаветинской галереи. В 1912 г. после приобретения городом дома и усадьбы М.Ю.Лермонтова эти здания были переданы обществу. Так был основан «Домик-музей М.Ю.Лермонтова», официально открытый 15 июля 1912 г.

В период 1918–1924 гг. КГО прекращает свою деятельность. В годы гражданской войны и установления Советской власти археологических исследований в регионе не производилось. Следует отметить, что именно в это время усиливается интерес народа к своему прошлому: повсеместно после окончания военных действий стали возникать краеведческие кружки, секции и общества, оживилась деятельность научных учреждений.

С 25 по 31 марта 1921 года в г. Кисловодске состоялась первая краевая Северо-Кавказская конференция по делам музеев и охране памятников искусства и старины [2]. На конференции, где одним из организаторов был Д.М.Павлов, работали следующие секции: музейное строительство, охрана памятников искусства и старины, подготовка работников-специалистов, сообщения о современном положении. На конференции было отмечено, что Северный Кавказ переживает размах краеведческого движения. Отмечен рост археологических и этнографических изысканий. Для участия в работе конференции был приглашен и Г.Н.Прозрителев. Им были подготовлены сообщения о ходе археологических исследований на территории Ставропольской губернии.

В 1920-е годы начинается работа по возрождению Кавказского горного общества, активное участие в которой принял Д.М.Павлов. В печати неоднократно ставился вопрос о возрождении всех традиций общества, об использовании его богатого опыта в области географического краеведения, о материальной поддержке его деятельности со стороны Главнауки и Северо-Кавказской ассоциации НИИ. Общество возобновило свою деятельность в 1924 году после национализации «Домика Лермонтова» и музея общества и включения их в сеть государственных музеев. Состав общества значительно сократился – до 72 человек (в 1910 году было 283 человека). Председателем общества с 1924 года был Е.А.Ларин, секретарем М.А.Аболина. Работа общества велась по трем направлениям: краеведческое, экскурсионное и издательское. Несмотря на крайне тяжелое материальное положение, общество проделало большую работу в плане развития географического краеведения. Это направление теперь было главным в его деятельности, что объяснялось новой политикой государства.

В 1925 году был открыт филиал-отделение общества в г. Кисловодске. Особый размах здесь получили археологические изыскания, о чем свидетельствует переписка председателя общества с известным археологом, профессором В.А.Городцовым.

С 1924 года археологические раскопки в районе Пятигорья проводит археолог и краевед Н.М.Егоров (1876–1965), являвшийся сотрудником, а позднее и директором Пятигорского музея краеведения. Членами Кавказского горного общества в конце 1920-х – начале 1930-х годов организуется ряд экспедиций для изучения и исследования археологических памятников. Среди них особенно выделяются археологические исследования 1927 года по изучению Рим-горы (г. Кисловодск). Работы проводились при содействии Терского окружного музея краеведения. В них принимали участие члены общества Е.А.Ларин, Д.М.Павлов, директор Пятигорского музея краеведения Н.М.Егоров, профессор В.Ф.Смолин (г. Казань), П.Н.Чирвинский (г. Новочеркасск), Н.С.Воскресенский (г. Москва) [1].

В 1930–1933 гг. активно работает Кисловодское краеведческое общество. Инициатором и председателем его был Б.С.Виноградов, членами – П.А.Утяков, Е.И.Яковкина, С.И.Григорьев, Г.Шахназаров, доктор Коломойцев, А.Носачев, Томпсон, Фиалковский, А.А.Чиплис, А.Еремеев, В.Корзун, Ю.Кошухарь, Е.Виноградов и другие [там же].

В середине 1930-х годов Кавказское горное общество прекращает свою деятельность. Сказываются голодные годы (1933 г.), изменения в государственной политике относительно краеведческого движения, а также жесткая централизация и политизация советской исторической науки.

Следует отметить, что именно деятельность Кавказского горного общества лежит в основе многих краеведческих объединений и обществ Ставрополья. В его работе, как и в деле всего краеведения, были и трудности, обусловленные политической ситуацией, тяжелым материальным положением, отсутствием налаженной системы охраны памятников и единых требований и мер в организации исследовательской деятельности и развитии музейного дела, нехваткой специалистов. Однако уже на начальном этапе своей деятельности общество сделало большой шаг вперед в деле изучения древнейшего прошлого края.

Литература

1. *Виноградов Е.С.* Из истории Кисловодского краеведческого общества // Археология и краеведение Кавминвод. Кисловодск, 1992. С. 52–53.
2. ГАРФ. Ф. А-2307. Оп. 3. Д. 301. Л. 15.
3. ГАСК. Ф. 1262. Оп. 1. Д. 10. Л. 4; Д. 1. Л. 5–10.
4. РГИА. Ф. 776. Оп. 14. Д. 41. Л. 1.

История коллекции Иоганна Карла Фрейеслебена

З.А.Бессуднова

В постоянной экспозиции в Государственном геологическом музее им. В.И.Вернадского (ГГМ) РАН выставлены образцы из коллекции И.Фрейеслебена. История поступления этой коллекции в Музей естественной истории Императорского Московского университета была кратко описана несколько лет назад [1]. О личности

© З.А.Бессуднова

автора коллекции более подробно удалось узнать осенью 2010 г. во время поездки на его родину в город Фрайберг (Германия), который несколько столетий был центром европейской горнодобывающей промышленности.

Иоганн Карл Фрейеслебен (Johann Carl Freiesleben) родился 14 июня 1774 г. во Фрайберге (Саксония) в семье горняка. Уже во время учебы в гимназии он приобрел опыт работы в забое шахты.

После окончания гимназии в 1790 г. И.Фрейеслебен два года посещал Фрайбергскую горную академию, где в это время преподавал минералогию А.Г.Вернер [2]. Слушателями академии были тогда же А.Гумбольдт, Л.Бух, Э.Шлотхайм, Г.Фишер. Вместе они совершили немало экскурсий на горные выработки и в шахты. Геологию и минералогию Саксонии И.Фрейеслебен изучал в своем первом большом путешествии с Л.Бухом, с Э.Шлотхаймом исследовал Тюрингский лес, а с А.Гумбольдтом – Средние горы Богемии [3].

С 1792 по 1795 г. И.Фрейеслебен изучал юриспруденцию в университете Лейпцига. В летнее время он исследовал горы Гарц. Первая большая его работа «Bergmännisch mineralische Beschreibung des Harzes» (1795) содержала описание горных выработок и минералов Гарца.

После окончания университета в 1795 г. И.Фрейеслебен путешествовал вместе с А.Гумбольдтом по Альпам. Молодые исследователи провели сравнительное изучение юрских отложений Швейцарии и Тюрингии.

Вернувшись в Саксонию, И.Фрейеслебен получил в 1796 г. место стажера Горного ведомства в Мариенберге, в 1799 г. стал горным мастером в Иоганнгеоргенштадте. Уже через год он был директором Мансфельдского рудника и советником горной комиссии в Айслебене. По его инициативе была проведена установка дополнительных крепей в штольнях и шахтах, а на одной из шахт создано плавильное производство, действовавшее почти полвека. Он организовал отдел по торговле выплавленным металлом и склад продукции, благодаря чему производство металла было удвоено. И.Фрейеслебен написал инструкцию по удалению шлака при металлургическом процессе, действовавшую до 1865 г. В соответствии с ней были организованы производство и продажа продукции [4]. Вышли из печати несколько его статей об улучшении добычи медистых сланцев.

Когда в 1808 г. И.Фрейеслебен вернулся в родной город, его избрали членом постоянной комиссии профессионального союза горняков, куда он входил до конца жизни [5]. Во Фрайберге он вошел в состав горного и металлургического ведомств. Ему поручили осуществлять техническое руководство солеварнями и мануфактурой в Мейсене, производившей знаменитый мейсенский фарфор.

И.Фрейеслебен продолжил написание фундаментального труда в четырех томах «Beiträge zur Kenntniss des Kupferschiefergebirgs», опубликованного в 1807–1815 гг. [6]. В этой монографии он представил результаты изучения формации медистых сланцев. В серии заметок под общим названием «Beiträge zur Mineralkenntniss von Sachsen» И.Фрейеслебен описывал минералы своей коллекции, которую он начал собирать в начале 1790-х годов. В 1815 г. он впервые описал как голубое медистое стекло новый минерал ковеллин (CuS). Он был автором многочисленных публикаций по геологии и минералогии Саксонии, в которых развивал взгляды своего учителя А.Г.Вернера. С 1820 г. он издавал журнал по топографической минералогии Саксонии «Magazin für die Oryctographie von Sachsen». Его считают основателем стратиграфического изучения Германии [7].

Во Фрайбергской горной академии он несколько лет приводил в порядок наследие А.Вернера, главным образом библиотеку и минералогическую коллекцию, купленную академией в 1817 г. после смерти знаменитого минералога.

В 1838 г. он был произведен в чин горного советника и назначен на пост начальника горного ведомства Королевства Саксонии, который оставил в 1842 г. В 1842 г. он получил рыцарский крест ордена «Comthurkreuz des Civilverdienstordens» за заслуги перед Отечеством. Научные заслуги И.Фрейеслебена тоже заслужили высокую оценку. В 1817 г. в университете Марбурга он получил степень доктора. В 1828 г. Академия наук в Берлине избрала его своим членом-корреспондентом.

В его честь назван минерал фрейслебенит $AgPbSbS_3$. Его именем названа примитивная лучеперая рыба *Palaeoniscus* Freieslebeni и одна из шахт близ Мансфельда (закрыта в 1917 г.) [8].

Иоганн Карл Фрейеслебен скончался 20 марта 1846 г. Хоронили его со всеми почестями, положенными почетным горнякам. Похоронен И.К.Фрейеслебен во Фрайберге на кладбище Донатсфридхоф. Во Фрайберге вблизи входа на старую шахту установлен памятник И.К.Фрейеслебену, а на стене доме, в котором он жил, висит мемориальная доска.

Коллекция И.Фрейеслебена около двух столетий хранится в Москве. В феврале 1822 г. Попечителю Московского учебного округа поступило прошение от Г.И.Фишера [9], в то время директора Музея естественной истории университета, с просьбой купить коллекцию И.Фрейеслебена, в котором были такие строки: «Г.Горный Советник Фрейслебен во Фрейберге, ученик знаменитого Вернера, известный по своим сочинениям, имеет минеральное собрание, над составлением которого он 30 лет трудился. <…> Поелику собрание сие составлено не купцом для продажи, а знатоком, то всякой штуф имеет свое значение и цена оных, судя по множеству штуфов, весьма дешевая» (5400 саксонских талеров – 21600 руб. ассигнациями, с рассрочкой платежа на несколько лет и с уплатой 4% годовых – *З.Б.*) [10].

В мае 1823 г. было получено согласие Министра Духовных Дел и Народного Просвещения на покупку собрания Фрейеслебена. Покупка включала «I-е – ориктогностическое собрание (6112 штуфов)», которое «заключает в себе не токмо новые открытия по Вернеровой системе, изданной Фрейеслебеном, но содержит самые новейшие открытия, входящие в систему Г.Мооса; II-е – собрание топографическое сланцевых гор Мансфельда, <…> содержит в себе более тысячи штуфов и есть единственное в своем роде; III-е Геогностическое, заключающее в себе также и окаменелости; оное состоит из 938 штуфов» [11].

Первая часть – 18 ящиков с минералами были отправлены морем из Германии и в 1825 г. прибыли в Университет. Позднее поступили и остальные части собрания И.Фрейеслебена. В 1827 г. Г.И.Фишер опубликовал описание ориктогностической (минералогической) коллекции И.Фрейеслебена, расположенной по системе Вернера, а в 1830 г. – описание минералов и окаменелостей геогностической (геологической) коллекции И.Фрейеслебена, также расположенной по системе Вернера.

Литература

1. *Бессуднова З.А.* Геологические исследования в Музее естественной истории Московского университета (1759–1930 гг.). М.: Наука, 2006. 246 с.: ил. (Очерки по истории геологических знаний; Вып. 32).

2. *Gümbel, W. v.* Freiesleben, Johann Karl // Allgemeine Deutsche Biographie. Bd. 7. Leipzig, Duncker & Humblot, 1877. S. 339.

3. Там же.

4. Там же.

5. *Freydank, H.* Freiesleben, Johann Karl // Neue Deutsche Biographie. Bd. 5. Berlin: Duncker & Humblot, 1961. S. 395.
6. *Gümbel, W. v.* Freiesleben, Johann Karl // Allgemeine Deutsche Biographie. Bd. 7. Leipzig, Duncker & Humblot, 1877. S. 340.
7. Там же.
8. *Freydank, H.* Freiesleben, Johann Karl // Neue Deutsche Biographie. Bd. 5. Berlin: Duncker & Humblot, 1961. S. 396.
9. Архив МОИП. Д. 55. Л. 1.
10. Там же. Л. 3–4.
11. Там же. Л. 3об.

Географический фактор в образовании русского этноса

А.Г.Ганжа

Многочисленные раннесредневековые источники, упоминающие русов, часто как будто противоречат друг другу. Различные древнерусские, византийские, немецкие латиноязычные, восточные свидетельства располагают их во многих районах Европы (от Уральского хребта и побережья Каспия до Западной Прибалтики и германских земель). Полны противоречий и работы современных исследователей.

В отечественной историографии свидетельства о русах долгое время сваливались «в одну кучу» с описанием славян. Однако использование сравнительных таблиц [см. 1] помогло выявить их различие. Так, восточные (персидские, арабские) и византийские источники описывают естественные (т.е. связанные с местными условиями) традиционные способы хозяйствования русов и их соседей: у славян это – земледелие (посевы проса), животноводство (свиноводство) и бортничество; у хазар, болгар, алан и пр. кочевников – скотоводство. У них всех имеется обменная торговля продуктами своего труда (типа ярмарок).

Основной же «способ хозяйствования» русов – война, грабеж, речное и морское пиратство. Объектами грабежа при этом, в 1-ю очередь, были именно соседи (ради пропитания и рабов), а также – дальние богатые страны. А торговали они (с «Румом», «Хазараном», «Булкаром»), в основном, «транзитным» товаром (например, – пушниной, предметами роскоши) и рабами. Это – характерные признаки не этноса (традиционные способы хозяйствования), а групп изгоев. Но изгоев какого народа?

На просторах Восточно-Европейской равнины славянское население, в том числе – при «кочевом» (подсечно-огневом) земледелии, с ростом его численности медленно «рассасывалось» по соседним районам без разрушения природного равновесия, а значит – и без изменения традиций. Переселялись они семьями, родами, племенами, т.е. в составе этнических «подразделений». Поэтому здесь не могло быть массового «изгойства».

Это – и не удальцы-абреки кочевников: ведь русы по источникам – плохие наездники, и, кроме того, – режут руны на деревянных дощечках, что не может стать традицией для безлесной степи. Зато вождей русов, как и викингов, сжигают на кораблях и хоронят в курганах вместе с сокровищами [1, с. 192–195]. У них схожие со скандинавами и отличные от славян вооружение, украшения, предметы культа (молоточки Тора) и т.д. А как раз мощная географическая изоляция раннесредневековой Скандинавии спо-

© А.Г.Ганжа

собствовала тому, что социальные процессы здесь проходили не только быстрей, но и в относительно «чистом» виде [2, с. 5]. Кроме того, письменность появилась здесь еще в III в. н.э. [2, с. 600–601]. И, наконец, – большинство существующих концепций происхождения руси связано именно с этим регионом и ближним к нему регионом (восточными берегами Балтийского моря – естественным барьером, отделяющим его от Восточной Европы).

В отдельных районах полуострова благоприятные условия сосредоточивались на небольших «клочках» среди ледников, гор, морей, фьордов, болот и т.д., что и способствовало неравномерному развитию заселявших их отдельных племен (как, например, отставали от полян многие другие славянские племена). Поэтому рост населения неоднократно вызывал здесь «земельный голод». В частности, с этим было связано переселение готов. В конце VIII–IX вв. такой кризис повторился, что ярко проявилось в походах викингов [3, с. 38–39, 54–61].

С развитием таких эколого-демографических кризисов в племенах изгои («равные среди равных») ради «самосохранения» объединялись во все новые и новые группы, чтобы осуществлять пиратские набеги и грабежи соседей. Все больше их сплачивалось вокруг наиболее удачливых вождей («харизма»), которые не имели ни земли, ни дома, ни скота, ни прочей крупной собственности, но командовали большими дружинами [2, с. 113] (т.н. «военная демократия»).

В начале своего существования термины «викинги» («люди заливов»), «норманны» («северные люди»), а возможно, и «русь» (с финского – «гребцы», «люди страны скал») носили не этническую, а скорее, – географическую окраску. Известны и вожди, и рядовые дружинники в любой из таких групп – представители самых разных народов (племен), а не только свеи (будущие шведы), а норвежцев тогда еще вовсе не было.

Первые морские набеги обрушились как неожиданное бедствие, прежде всего, на близлежащие земли: Англию, Ирландию, Гебридские острова (с конца VIII в.); на побережье Балтийского моря – прибалтийских славян, «город» Апулию и пр. (с середины IX в.). Основная масса первых известий о русах также концентрируется именно вокруг этого времени (походы Бравлина, Олега в Крым и Византию, включая Константинополь).

Нападавшие не только присваивали все найденные ценности, но и отличались необычайной жестокостью: строения разрушались и поджигались, всех пленников казнили или продавали в рабство, захваченный скот закалывали (для пищевых запасов) [4, с. 100–102]. В описании походов русов, последние по «варварству» и жестокости нередко весьма схожи с викингами того же времени.

Накопленные сокровища зачастую превращались в схожие клады, зарытые в землю (в Норвегии, Швеции, на южных берегах Балтики, в городах на речных путях и пр.) [2, с. 101–102]). Кроме того, вожди щедро тратили награбленные богатства на пиры и подарки своим дружинникам (ср. с рус. былинами), а позже – и соплеменникам для поддержания и расширения своего авторитета и общественного влияния [4, с. 88].

Со временем к успешным вождям стекалось все больше изгоев. Их богатства, слава и романтика странствий восхищали местную молодежь и все больше способствовали перемене отношения к бывшим изгоям, постепенно создавая новые эталоны социального поведения. Сыновья простых бондов и даже богатых землевладельцев-скотоводов теперь вступали в их отряды, рассчитывая на легкую добычу и приобщение к славе отважных «викингов» [2, с. 99]. К ним все больше привлекались изгои и молодежь из других этносов (совместные походы). Им стали поручать торговые операции местные купцы.

Когда же эффект неожиданности проходил и потенциальные жертвы укрепляли оборону, набеги перестали быть столь эффективными. Кроме того, росло число дружин. Поэтому необходимы были более дальние походы и более значительные силы. Но для дальних походов нужны были какие-то промежуточные пункты. Такие фактории купцов-воинов располагались, например, вдоль рек, по пути следования крупных торговых магистралей [6, с. 167–168]. Многие признаки сближают их со скандинавскими центрами – «виками»: Хедебю в Дании, Скирингссаль в Южной Норвегии, Бирка в Швеции, Колобжег и Волин по южному берегу Балтики [6, с. 169].

Отмечаются, по крайней мере, 4 группы (фактории) русов. Это, во-первых, – знаменитый «остров русов». Он, вероятно, находится в Крыму, вблизи Гнилого моря (т.е. возле «болота» источников). Но прямого влияния на этногенез славян, которые тогда еще не жили в Крыму, эти русы, видимо, не оказали. Зато оказали влияние на их культуру: между 861 и 862 гг. в Херсоне (Корсуни) св. Кирилл «нашел же здесь Евангелие и Псалтирь, написанные русскими письменами, и человека нашел, говорящего на том языке» [7]. На этой основе в будущем и была составлена знаменитая кириллица, было проведено Крещение, возникла епархия. Кроме этого, известны – «Славийа, Куйаба, Артания». У Ибн Хаукаля «самая высшая (главная)» из групп русов – «ас-Славийа, и царь их в городе Салау», позже (у ал-Идриси) – в Куйабе (1, с. 197–198), что подтверждает нашу раннюю историю: приглашение Рюрика в Новгород, правление в Киеве его «бояр» – Аскольда и Дира и свержение последних Олегом. «Артанию» Е.С.Галкина и В.В.Седов помещают в район Среднего и Нижнего Дона [5, с. 83–87]. Эта «группа» просуществовала менее 50 лет и была разгромлена хазарами в середине IX в. [5, с. 338–339].

На описанных выше торговых путях известны (по археологическим данным) многие фактории русов. Большинство из них, потеряв значение перевалочных пунктов, исчезли, другие стали центрами княжеств гораздо позже. Почему же государства возникли первоначально в Новгороде, Киеве и Крыму? Этого потребовало повышение плотности населения вблизи природных барьеров и границ уже сложившихся государств именно в этих регионах, а также – на торговых путях.

Постоянное напряжение в отношениях с местным (в основном – славянским) населением вынуждало их к замене грабежа на дань в виде продуктов, предметов ремесла и т.д. Славяне стали привлекать дружины русов для организации торговли уже своими товарами («купцы славян»). В факториях вместо «специалистов» из пленных появились более эффективные свободные местные кузнецы, гончары, строители и т.д. Теперь они работали на «договорных условиях» для обеспечения повседневных нужд и «спецзаказов» (например – мечи по образцам). Окружающая территория начинает хозяйственно обустраиваться, а земля – «облагораживаться». Округа массово заселяется славянами, спешащими под защиту крепостей. Усиливается территория, начинается внутренний обмен товарами и специализация районов.

Внутри дружины появилась дифференциация по знатности (приближенные к вождю «богатыри», «главари», «отроки») и богатству (большее число наложниц, челяди) [1, с. 200]. Грабеж перестает быть необходимым условием выживания и остается как традиция, способ обогащения и карьеры отдельных лиц, все больше перемещается в дальние страны (Рим, Крым, Поволжье, Хазарию, Закавказье и пр.).

Для закрепления на местах вожди женятся на дочерях местной знати. Их дети представляют свои роды, но, как и все подчиненное население, называют себя «русскими», т.е. людьми русов. Появление «славянских признаков» у русов (кремация,

крупные города) [1, с. 198–199]. Культура русов все больше растворяется среди славянской культуры. Государство, называемое Русью, расширяется по мере присоединения новых земель. Подобные процессы не так уж редки в истории общества: так стали англичанами бритты, франками галлы, болгарами – часть южных славян, татарами – булгары и т.д.

Литература

1. *Шинаков Е.А., Гурьянов В.Н.* «Славяне» и «русы» IX – начало X в. – сравнительный контент-анализ «восточных источников» // Русский сборник. Брянск: Изд-во БГУ, 2002.

2. *Ковалевский С.Д.* Образование классового общества и государства в Швеции. М.: Наука, 1977.

3. История Швеции. М.: Наука, 1974.

4. История Норвегии. М.: Наука, 1980.

5. *Галкина Е.С.* Тайны русского каганата. М.: Вече, 2000.

6. *Даркевич В.П.* К проблеме происхождении древнерусских городов // Истоки русской культуры. М.: Информационно-издательское агентство «Русский мир», 1997. Вып. 3.

7. Сказания о начале славянской письменности. М., 1981.

Научно-исследовательские и геолого-съемочные работы как составные части геологоразведочного процесса на Северном Кавказе во второй половине XX в.

А.А.Даукаев

С 1893 г. после получения фонтанных притоков нефти в скважине 1-1 на Алханкалинском участке начался новый, промышленный этап развития нефтяной отрасли Грозненского района.

К началу XX века на территории Грозненских промыслов работали 11 нефтепромышленных фирм, которыми были пробурены более 150 скважин [1].

Из-за отсутствия детальных сведений о геологическом строении разбуриваемых участков только в единичных скважинах были получены притоки нефти. Необходимость изучения геологического строения стала очевидной. Многие предприниматели начали приглашать опытных геологов в качестве консультантов на временную или постоянную работу. С 1901 г. в данном регионе Геологическим комитетом России были начаты работы по изучению геологического строения и нефтегазоносности в связи с неудачными результатами бурения и все возрастающими потребностями в нефти. Работы по заданию главного геологического ведомства России проводились рядом известных геологов под общим руководством Н.А.Соколова [2].

Для дальнейшего развития геолого-поисковых и разведочных работ на нефть и газ важное значение имели результаты геологических исследований, проведенных в начале XX в. Г.П.Михайловским, И.Н.Стрижовым, Е.М.Юшкиным, Д.В.Голубятниковым и другими известными геологами того периода.

С открытием Новогрозненского месторождения одновременно с бурением скважин широко развернулись геолого-съемочные работы практически по всему Грозненскому

© А.А.Даукаев

району, результаты которых дополнили представления о геологическом строении антиклинальных складок Передовых хребтов. К.А.Прокоповым проводилось картирование Новогрозненской (Алдынской) и Вознесенской антиклиналей, которое установило их коробчатое строение [3]. И.Н.Стрижовым и А.С.Савченко было изучено строение Вознесенской антиклинальной складки, к северному крылу которой были приурочены нефтепроявления. В пределах южного крыла выделена самостоятельная складка – Южно-Вознесенская. Однако разобщенность участков, разведочных и геолого-съемочных работ, ограниченность последних, отсутствие взаимосвязи между теоретическими исследованиями и практикой добычи нефти отрицательно сказывалось на развитии нефтедобычи и геологоразведочного процесса в регионе в дореволюционный период.

После краткосрочных работ, направленных на восстановление разрушенных гражданской войной нефтяных промыслов, с 1923 г. начинаются планомерные геолого-съемочные и буровые работы с охватом всей территории Терско-Сунженской области и Дагестана. Работы проводились комитетом по делам Грозненских разведок при Московской горной академии под руководством И.М.Губкина и Геологическим комитетом ВСНХ. От комитета по делам Грозненских разведок работала большая группа геологов: В.А.Долицкий, Н.С.Золотницкий, В.Е.Руженцев, А.Н.Розанов, Н.Н.Тихонович, Н.С.Шатский и др., проводившие геологические исследования в Терско-Сунженской области. Одним из районов сосредоточения геологоразведочных работ являлись Черные горы, включающие юго-восточную часть Чечни и южный Дагестан. В районе Черных гор работы были в основном сосредоточены на Бенойской, Датахской и других блико расположенных площадях. С 1924 по 1926 гг. по поручению геологического бюро Грознефть сотрудниками комитета по Грозненским нефтяным разведкам Московской горной академии Н.С.Шатским, В.Е.Руженцевым и Н.С.Золотницким проводились геологические исследования в районе Черных гор между реками Сулак и Аксай, который охватывал в большей степени Бенойскую и Датахскую площади. Н.С.Шатским и В.Е.Руженцевым была составлена геологическая карта района исследований в масштабе 1:84000.

По результатам исследований в 1920-х годах в районе Черных гор Н.С.Шатским был подготовлен ряд публикаций. Одна из них, а именно работа под названием «Геологическое строение восточной части Черных гор и нефтяные месторождения Миатлы и Дылым», наряду с еще двумя работами, посвященными другим регионам, упоминается в книге академика Ю.М.Пущаровского как вошедшая в золотой фонд отечественной геологии [4]. Подробные результаты геологических исследований за 1924–1926 гг. описаны также в работах Н.С.Золотницкого и В.Е.Руженцева, вышедших в 1930–1932 гг.

В книге Н.С.Золотницкого [5] отдельная глава посвящена описанию многочисленных нефтепроявлений, связанных как с отдельными пластами чокракских, майкопских и верхнемеловых отложений, так и с разрывными нарушениями. Два поверхностных выхода нефти (нефтяных источника), установленных здесь и представляющих наибольший научный интерес – Симсирский и верхнемеловой источник по реке Б.Ярыксу, внесены в список государственных памятников природы Чеченской Республики.

С конца 1920-х годов практически на всех нефтегазоперспективных участках Грозненского района и Дагестана начали проводить детальные геолого-съемочные работы, выполнявшиеся геологической службой треста «Грознефть» во главе с Н.Т.Линдтропом и группой партий нефтяного геологоразведочного института (НГРИ), возглавлявшейся И.О.Бродом.

За 10 лет, прошедших после гражданской войны (с 1921 по 1933 гг.), по Грозненскому району было добыто более 40 млн. т нефти, пройдено разведочным бурением

около 300 тыс. м, израсходовано на геолого-съемочные и разведочные работы около 60 млн. руб. [2]. Возвращаясь к первому периоду скважинной добычи нефти, следует отметить следующее. Из общего объема бурения – 24,6 тыс. м, проведенного в Восточном Предкавказье с 1893 по 1917 гг., метраж бурения по Грозненской области, где были открыты два крупных месторождения нефти, составлял 3,6 тыс. м, т.е. всего 15 %. То есть, не изучив детально строения открытых месторождений, не разведав их до конца, хищнически эксплуатируя их, искали вслепую новые месторождения.

С 1932 г. главное внимание начали уделять именно детальному изучению тектонического строения и разведке Терской и Сунженской антиклинальных зон и в первую очередь нефтеносных площадей – Старогрозненской, Октябрьской и Вознесенской. Поисково-разведочные работы велись по новой методике заложения скважин (не вокруг продуктивной скважины, а по профилям). В результате бурения максимального количества скважин было детально изучено строение западной части Терского хребта и установлено крупное Малгобек-Вознесенское месторождение. Вслед за ним были открыты залежи нефти и газа в миоценовых отложениях в пределах Горской, Али-Юртовской, Брагунской и Гудермесской площадей.

Таким образом, данный этап характеризуется как период зарождения геологоразведочных работ, «как единый целостный научно-производственный процесс», составными частями которого являются геологическая съемка (геокартирование), буровые работы и научные исследования» [6].

Отмечая важность геологической съемки, И.М.Губкин подчеркивал: «Только на основе геологической карты можно установить рациональную систему разведки месторождения полезного ископаемого и только правильно построенная система разведки позволит найти и правильное техническое ее оформление с минимумом затраты средств и максимумом эффективности в работе» [6].

Далее он подчеркивает, что основной задачей геологоразведочных работ является определение геометрических форм залегания изучаемого геологического объекта. Эта задача успешно может быть решена бурением скважин и геофизическими методами.

Однако для получения полной картины об изучаемом объекте, его происхождении и условиях залегания необходимо дальнейшее исследование минералогического и химического состава и свойств пород, слагающих данный объект, и самого полезного ископаемого. В этой связи научно-исследовательские работы рассматриваются И.М.Губкиным в качестве неразрывной составляющей геологоразведочных работ.

Именно рациональное сочетание научно-исследовательских, геолого-съемочных и буровых работ явилось основным фактором, способствовавшим развитию нефтяной промышленности Северного Кавказа в 30-х годах XX века. В этот период была создана научная основа для дальнейшего развития нефтедобычи и геологоразведочных работ на нефть и газ.

Литература

1. *Лисичкин С.М.* Очерки по истории развития отечественной нефтяной промышленности. М.: Гостоптехиздат, 1954. 404 с.

2. Геология и нефтегазоносность Восточного Предкавказья / А.Г.Алексин, К.С.Барковская, В.Г.Левинсон и М.С.Напольский // Труды КЮГЭ. Вып. 1. Л., 1958. 621 с.

3. *Прокопов К.А.* Краткий очерк геологии нефтеносных районов Терской области и разведочных работ на нефть // Поверхность и недра. 1917. Т. 1. № 1(10).

4. *Пущаровский Ю.М.* Среди геологов: Очерки об ученых. М., 1999. 170 с.
5. *Золотницкий Н.М.* Бенойско-Датахский нефтеносный район. [М.], 1930.
6. *Губкин И.М.* Избранные сочинения. М.: Изд-во АН СССР, 1953. Т. II. 518 с.
7. *Успенская Н.Ю.* Новые данные по стратиграфии и тектонике полосы нефтяных месторождений Дагестана // Тр. Сев.-Кавк. конф. геол.-нефт. Вып. 6. 1934(1).
8. *Юшкин Е.М.* Грозненское нефтяное месторождение (геолого-промышленный статистический очерк) // Тр. Терек. отд. РТО. Вып. 2. 1909.

Борис Павлович Орлов – первый руководитель сектора истории геолого-географических наук ИИЕТ

В.А.Есаков, В.А.Снытко

Институционализация истории наук о Земле в Институте истории естествознания и техники Академии наук СССР связана с именем профессора Московского университета Бориса Павловича Орлова [1892, Рязань – 1967, Москва], который в конце 1950-х – начале 1960-х гг. руководил сектором истории геолого-географических наук.

Б.П.Орлов известен своей педагогической, общественной и научной деятельностью. Он получил первоначальное образование в Рязани, где окончил гимназию с золотой медалью в 1908 г. Затем поступил в Петербургский университет, где обучался в 1908–1914 гг. и закончил два факультета: физико-математический и естественный по специальности «география». Большую роль в его судьбе сыграло Русское Географическое общество (РГО), которое явилось основной школой формирования его мировоззрения. Здесь он познакомился с выдающимся географом Ю.М.Шокальским, общение с которым вызвало у него интерес к физической географии и истории науки [1]. РГО в 1914 г. направило его в экспедицию в Среднюю Азию. До 1932 г. состоялось еще семь экспедиций в этот район.

В годы гражданской войны Б.П.Орлов вступает добровольцем в Красную Армию, служба в армии продолжалась до 1928 г. [2].

В 1920 г. по рекомендации Ю.М.Шокальского Б.П.Орлов начал работать в Главном гидрографическом управлении в Гидрометеорологическом отделе. В 1925 г. он перешел из Гидрометеорологического отдела на заведывание Главной военно-морской библиотекой. В 1920-х годах, работая в Главном гидрографическом управлении в Ленинграде, участвовал в гидрологических исследованиях в дельте Волги, на Черном, Каспийском и Балтийском морях. В 1928 г. перешел на работу в Главную геофизическую обсерваторию. В 1930 г. Б.П.Орлов переехал в Москву, где стал работать в Московском гидрометеорологическом институте, являясь заместителем директора института и заведующим кафедрой общей гидрологии.

С 1933 г. и до конца жизни Б.П.Орлов работал в МГУ: на почвенно-географическом, а с 1938 г. – на географическом факультете. В 1938–1951 гг. заведовал кафедрой общей физической географии, в 1959–1963 г. – гидрологии суши, в 1940–1941 г. был деканом факультета и директором Научно-исследовательского института географии МГУ. В 1941 г. Б.П.Орлов был назначен проректором университета, а в самый тяжелый военный период, с октября 1941 г. до конца 1942 г., исполнял обязанности ректора МГУ.

© В.А.Есаков, В.А.Снытко

Наибольшую известность Б.П.Орлову принесла педагогическая деятельность, которой он начал заниматься еще в 1916 г. на Высших сельскохозяйственных курсах, затем читал лекции в Военно-морском гидрографическом училище и в Петроградском университете. В Москве, будучи воспитанником Петербургской географической школы, Б.П.Орлов с интересом воспринял идеи Анучинской географической школы. Он принимал участие в подготовке учебника А.А.Крубера «Общее землеведение» к 4-му и 5-му изданиям [3]. Педагогическая деятельность Б.П.Орлова была высоко оценена, и в феврале 1947 г. он был избран действительным членом Академии педагогических наук. В академии он занимал должности вице-президента и академика-секретаря.

Б.П.Орлов был блестящим лектором. В разное время читал курсы «Введение в физическую географию», «Основы географии», «Общая физическая география», «Гидрология и метеорология», «Астрономия», «Океанология», «Океанография», «Общая гидрология». Многолетнее чтение ряда курсов в Московском университете позволило Б.П.Орлову высказаться о содержании и построении курсов по физической географии [4].

Особой популярностью пользовались его лекции по общему землеведению и истории географии на географическом факультете МГУ. Как пишет Ю.Г.Симонов, лекции по общему землеведению Б.П.Орлов «...читал на первом курсе нашего факультета вплоть до переезда в новое здание МГУ в 1953 г., и многие годы для первокурсников его лекции были самыми запоминающимися. В них всегда сочеталась глубина понимания физических механизмов глобальных географических процессов с той удивительной романтикой путешествий первых землепроходцев и великих исследователей Мирового океана. Мы любили его, а он оделял нас своей теплотой и дружбой» [3, с. 413]. Таким остался Борис Павлович Орлов в памяти поколений географов.

Б.П.Орлов неоднократно высказывался о предмете физической географии [5]. Он писал: «…география занимается изучением широкого географического комплекса, в который входит природный комплекс (рельеф, горные породы, характер поверхности, климат, воды, растительность, животный мир, почвы и пр.), человек и результаты его деятельности. Нужно установить в этом сложном комплексе определяющие его взаимосвязи, взаимообусловленности и взаимодействия и их пространственное размещение. Чрезвычайно важно определить, что в данном географическом комплексе является для него типичным и характерным» [4, с. 42]. Он считал предметом изучения физической географии географический комплекс, противопоставляя его механической сумме компонентов. Его высказывания способствовали разработке идей ландшафтоведения.

Как географ Б.П.Орлов проводил полевые исследования в пустынных районах Средней Азии, Казахстане, Башкирии, на Каспийском море, Кара-Богаз-Голе, на Черном море, в Финском заливе. Осуществлял работы по гидрологии дельт Волги, гидрометеорологическому режиму морей СССР, приливным явлениям. Б.П.Орлов стоял у истоков гидрологической школы Московского университета [6]. Он изучал «…закономерности формирования стока речных вод, особенности изменения гидрологического режима водных объектов на основе широких географических обобщений, данных мониторинга и полевых исследований» [6, с. 518]. Б.П.Орлов принимал участие в создании «Морского атласа».

Среди научного наследия Б.П.Орлова особое значение имеют его работы по Средней Азии. РГО в 1912 г. около железнодорожной станции Репетек была основана Репетекская песчаная станция. Ее основными работниками были В.А.Дубянский и Б.П.Орлов. Это была первая в России комплексная географическая станция по изучению пустынь [7]. Б.П.Орлов организует в песках Каракумов стационарные гидрометеорологические наблюдения [8], которые позволили ему сделать интересные научные

выводы о конденсации водяного пара в барханных песках и формировании в результате этого подземного водоносного горизонта. В последующем Б.П.Орлов опубликовал статьи об особенностях движения барханных цепей в юго-восточных Кара-Кумах [9], о механизме передвижения отдельных песчинок и песчаных образований [10]. Организованный Б.П.Орловым географический стационар в Репетеке явился удобным полигоном для комплексных исследований пустынного ландшафта. Исследования на нем ведутся уже почти столетие.

Через все научное творчество Б.П.Орлова проходит интерес к истории наук о Земле и ее деятелям. Он много опубликовал, рассматривая жизненный путь, труды в области океанографии, метеорологии, картографии, деятельность в РГО Ю.М.Шокальского [1, 11]. Он написал биографии ряда ученых в области геолого-географических наук. Закономерным было приглашение Б.П.Орлова в конце 1950-х гг. на работу в Институт истории естествознания и техники АН СССР, где он был первым руководителем сектора истории геолого-географических наук. Он определил деятельность сектора, способствовал научному росту сотрудников. В это время он подготовил главу о географических экспедициях и исследованиях в трехтомник «История естествознания в России» [7]. Б.П.Орлов был членом главной редакции «Детской энциклопедии» (1965–1969 гг.), совместно с А.И.Соловьевым и Д.И.Щербаковым был научным редактором 1-го тома этой энциклопедии (1965 г.).

Многогранная деятельность Б.П.Орлова получила достойную оценку. Он был доктором географических наук, профессором, академиком Академии педагогических наук, имел звание «Заслуженный деятель науки РСФСР», награжден орденом Ленина, медалями Д.Н.Ушинского, А.Гумбольдта, избран почетным членом РГО.

Литература

1. *Орлов Б.П.* Юлий Михайлович Шокальский и Всесоюзное географическое общество // Памяти Юлия Михайловича Шокальского: Сб. статей и материалов. Ч. 1. М.; Л., 1946. С. 135–142.

2. *Пахомова О.М.* Орлов Борис Павлович // Московская энциклопедия. Т. 1. Лица Москвы. Кн. 3. М., 2010. С. 278.

3. *Симонов Ю.Г.* История географии в Московском университете: События и люди. Т. 1. М., 2008. 504 с.

4. *Орлов Б.П.* Содержание и построение университетских курсов физической географии // Вестник высшей школы. 1945. № 5–6. С. 41–45.

5. *Гвоздецкий Н.А.* Основные проблемы физической географии. М., 1979. 222 с.

6. *Алексеевский Н.Н.* История научной школы // Географические научные школы Московского университета. М., 2008. С. 516–522.

7. *Орлов Б.П.* Географические экспедиции и исследования // История естествознания в России. Т. 3. М., 1962. С. 527–547.

8. *Орлов Б.П.* Температура воздуха в Репетеке по наблюдениям в английской будке в 1913–1918 гг. // Метеорологический вестник. 1928. № 6. С. 145–153.

9. *Орлов Б.П.* Характерные особенности движения барханных цепей в юго-восточных Кара-Кумах (по наблюдениям Репетекской песчаной станции Государственного географического общества) // Ученые записки МГУ. Вып. 14. 1938. С. 3–24.

10. *Орлов Б.П.* Механизм передвижения отдельных песчинок и песчаных образований // Землеведение. Новая серия. Т. 5(45). 1960. С. 25–41.

11. *Орлов Б.П.* Ю.М.Шокальский, его жизнь и деятельность (к столетию со дня рождения). М., 1956. 24 с.

Развитие физической вулканологии в СССР в период 1945–1970 гг.

А.Н.Земцов

В самом начале 1945 г. скончался В.И.Вернадский, последовательный противник гипотезы Канта-Лапласа об изначально раскаленной Земле.

Одним из первых, кто официально поддержал космогоническую концепцию В.И.Вернадского, был О.Ю.Шмидт. Вот что он писал в статье, опубликованной в журнале «Большевик» в марте 1952 г.: «…В отдельных местах земной коры, где накопилось больше радиоактивных веществ, разогрев доходит до плавления горных пород (1000°–1300°), так что образуется магма, которая иногда выливается наружу через жерла вулканов. Но это – явление местное. Новая теория в этом вопросе резко расходится с господствующим до сих пор в геологии взглядом, что Земля вначале была горячей, даже огненно-жидкой… В прошлом веке считалось, что явление вулканизма подтверждает жидкое состояние земных недр… Сделанное в начале нынешнего века открытие заметного содержания радиоактивных элементов во всех горных породах указало истинный источник внутреннего тепла Земли. Тем не менее представление об огненно-жидком вначале состоянии Земли продолжает крепко держаться. К нему привыкли со школьной скамьи, с ним трудно расстаться. А между тем и данные самой геологии приходят в противоречие с этим взглядом. Крупнейший геохимик академик В.И.Вернадский всю свою жизнь ратовал за “холодную” Землю, основываясь на геологических и геохимических данных. Отдельные крупные ученые, например, географ академик Л.С.Берг, поддерживали Вернадского в этом вопросе, но в массу геологов его взгляды проникали крайне медленно. Наша теория дает космогоническое обоснование правильности позиции В.И.Вернадского».

Вулканология в СССР оформлялась как направление исследований. 2 января 1945 г. академик А.Н.Заварицкий приступил к работе директором Лаборатории вулканологии Камчатской вулканологической станции [1]. «С организацией в 1945 г. академиком А.Н.Заварицким Лаборатории вулканологии АН СССР, вулканологические исследования охватили всю Курило-Камчатскую гряду и некоторые другие районы молодого вулканизма» [2, с. 6].

В 1945 г. появилась программная статья А.В.Пейве «Глубинные разломы в геосинклинальных областях». А.В.Пейве является автором термина «глубинный разлом», также он считал эти структуры «первичными» тектоническими элементами, важными для понимания механизма перемещений магмы к поверхности.

Приведем цитату из статьи А.В.Пейве: «…в так называемые подготовительные стадии развития орогена в связи с прогибанием геосинклинальных областей возникают зоны растяжения, с которыми связывается массовое поступление к поверхности вулканических образований. …Разломы имеют протяженность на многие сотни километров, отличаются большой динамической активностью, не мигрируют в пространстве, развиваются по одним и тем же тектоническим швам независимо от процессов складчатости. Они контролируют не только магматическую деятельность, как таковую, но, возможно, вызывают также образование самих магматических очагов. Такие особенности разломов заставляют считать их тектоническими элементами весьма глубокого заложения, элементами первичными по отношению к складчатости, шариажам, надвигам, сбросам и другим структурам, которые формируются только в верхнем структурном этаже».

© А.Н.Земцов

В 1945 г. в Ленинграде была основана Лаборатория аэрометодов, и вскоре аэрофотосъемка была применена для изучения и картографирования с воздуха вулканов Камчатки и Курильских островов.

12 января 1946 г. состоялся доклад А.Н.Заварицкого на сессии Отделения геолого-географических наук АН СССР, который вскоре был опубликован как статья [3]. Подчеркивая важность глубинных (мантийных) движений внутренних масс планеты, в статье вводится термин «вторичная тектоника» [3, с. 10], а также критикуются выводы «по аналогии» [3, с. 3].

Через несколько дней, 15 января 1946 г., А.Н.Заварицкого «избирают академиком-секретарем Отделения геолого-географических наук. На этом посту он работает до 1949 г., оставаясь до конца своей жизни директором Лаборатории вулканологии АН СССР» [1, с. 97].

23 июля 1952 г. академик. А.Н.Заварицкий скончался. Приведем цитату из некролога, опубликованного в «Трудах Лаборатории вулканологии»: «…Особое значение Александр Николаевич придавал физической стороне вулканических явлений и применению методов их количественного изучения. Среди этих методов исследования особое место он отводил применению геофизических методов и наметил целый ряд конкретных задач геофизических исследований Ключевской группы вулканов. К осуществлению намеченных им геофизических задач только начинают приступать, но уже получены интересные результаты».

В некотором смысле организованной Лаборатории вулканологии сопутствовала удача со стороны Природы. С октября 1955 г. до марта 1956 г. длилось масштабное по своим проявлениям извержение вулкана Безымянного, которое вошло в историю геофизики катастрофическим взрывом 30 марта 1956 г. После этого активность вулкана проявлялась в виде роста купола, что продолжалось вплоть до 1968 г.

Г.С.Горшков так описывал в статье 1958 г. [4] кульминационный взрыв 30 марта 1956 г.: «В этот день грандиозный взрыв уничтожил вершину вулкана и совершенно изменил не только его форму, но и рельеф окружающей местности. Взрыв произошел в 17 ч. 11 мин. местного времени. Одним из первых его увидел линейный монтер из д. Камаки (65 км к северо-востоку от вулкана). Находясь в доме, он почувствовал “давление на уши”, т.е. резкое изменение атмосферного давления. …Воздух был насыщен электричеством, самопроизвольно звонили телефоны, перегорали репродукторы радиотрансляции, из вводов антенны радиоприемника сыпались искры… Сильно пахло сернистым газом… [В Ключах] вначале падали только отдельные более крупные песчинки (до 3 мм), которые, как град, стучали по оконным стеклам. …пеплопад прошел сравнительно узкой, но длинной полосой, ширина которой достигала в среднем 100 км, а длина превышала 400 км. Общее количество выпавшего пепла на этой площади, по самым скромным подсчетам, составляет 0,2–0,3 км^3. …Чувствительные микробарографы повсюду отметили взрывную волну, которая полтора раза обогнула весь земной шар».

Дополнительные сведения о взрыве 1956 г. можно найти в каталоге И.И.Гущенко (1979): «Высота выброса достигла 40 км, спустя два дня пеплопад был зафиксирован в Лондоне. Диаметр кратера – до 2 км, необычные атмосферные эффекты отмечались в течение 6 месяцев».

Обработка данных наблюдений извержения Безымянного в период 1955–1956 гг. позволила определить суммарную энергию извержения, объем изверженных пород, оценить роль газов в процессе вулканического взрыва. Был поставлен вопрос о сравне-

нии масштабов ядерных и вулканических взрывов. В середине 1950-х годов были заложены основы отечественной физической вулканологии.

В вышедшем в 1960 г. «Физическом энциклопедическом словаре» [5] появилась статья Г.С.Горшкова «Вулканофизика (физическая вулканология)», в которой новая дисциплина определялась как «раздел вулканологии, в к-ром проводится количественное изучение процессов вулканизма».

В 1963 г. Н.М.Страховым была получена первая оценка производительности вулканов суши по твердой фазе: $(2\div6)\times10^9$ т/год [6, с. 429]. В 1965 г. вышла в свет богатая полевыми и лабораторными результатами по изучению как отложений вулканических взрывов, так и продуктов взрывов монография И.И.Гущенко «Пеплы Северной Камчатки и условия их образования». Вскоре, в 1967 г. вышла монография Е.К.Мархинина «Роль вулканизма в формировании земной коры», в которой впервые было дано новое освещение проблемы масштабов вулканизма, было окончательно утверждено планетарное значение этого явления. Физическая вулканология в СССР твердо встала на ноги.

Постепенно на Камчатке накапливался потенциал научных организаций. «В 1959 г. на Камчатке работали Камчатская геолого-геофизическая экспедиция СО АН СССР и Камчатская комплексная экспедиция Совета по изучению производительных сил при Госплане СССР. После ряда реорганизаций эти экспедиции, Лаборатория вулканологии и Петропавловская геофизическая станция осенью 1962 г. образовали ИВ СО АН СССР» [7].

Советская вулканология развивалась на мировом уровне (если не выше по некоторым направлениям). Во многом это было возможно благодаря участию ведущих отечественных ученых в руководящих международных органах (В.В.Белоусов (1957–1960, IUGG), Г.С.Горшков (1971–1975, IAVCEI), В.А.Магницкий (1971–1975, IASPEI)).13 марта 1969 г. указами Президиума Верховного Совета СССР ряд институтов АН СССР был награжден орденом Трудового Красного знамени. Среди них значились Институт вулканологии СО и Геологический институт АН СССР. Это была заслуженная оценка труда отечественных ученых в области наук о Земле, в том числе вулканологов, изучающих взрывные извержения.

Литература

1. *Буторина Л.А.* Заварицкий Александр Николаевич: жизнь и деятельность. Миасс: «Геотур», 2006. 253 с.

2. *Влодавец В.И., Горшков Г.С., Набоко С.И.* Задачи изучения современного вулканизма в СССР // Вопросы вулканизма: Труды первого Всесоюзного вулканологического совещания: 23 сентября–2 октября 1959 г. М.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 5–10.

3. *Заварицкий А.Н.* Некоторые факты, которые надо учитывать при тектонических построениях // Известия АН СССР. Серия геологии. 1946. № 2. С. 3–12.

4. *Горшков Г.С.* Необычайное извержение на Камчатке // Природа. 1958. № 1 (январь). С. 61–68.

5. Физический энциклопедический словарь. М.: Гос. науч. изд-во «Советская энциклопедия», 1960. С. 342–343.

6. *Страхов Н.М.* Развитие литогенетических идей в России и СССР: Критический обзор // Труды ГИН АН СССР. Вып. 228. М.: Наука, 1971. 662 с.

7. *Федотов С.А.* Вулканология: история, развитие, задачи // Вестник АН СССР. 1986. № 9. С. 100–105.

История формирования рекреационного района Большой Сочи

Ю.Ф.Зольникова

Большой Сочи – крупнейший курортный район федерального значения на Черноморском побережье России, простирающийся на 145 км вдоль берега Черного моря. Выгодное географическое положение, благоприятные природные условия, разнообразные рекреационные ресурсы, наличие Кавказского государственного биосферного заповедника и Сочинского государственного природного национального парка позволяет проводить здесь все основные функциональные типы рекреационной деятельности. Большой Сочи состоит из крупных рекреационных районов: Лазаревское, Дагомыс, Сочи, Мацеста, Хоста, Адлер и др., которые объединены в единую хозяйственную, административную и транспортную систему.

Большой Сочи относится к традиционным рекреационным районам страны, его освоение началось еще в конце XIX в., когда осуществлялось исследование рекреационных ресурсов Черноморского побережья Кавказа специальными экспедициями. Исследователи дали высокую оценку рекреационным ресурсам ряда местностей региона и рекомендовали устроить климатические и бальнеологические станции. Особое внимание комиссия уделила Сочи, оценив его уникальные климатические условия [1]. В результате вся лучшая прибрежная полоса Сочинского района была размежевана на «культурные участки» (8–10 десятин) и распределена за небольшую плату населению для посадки садов, постройки дач и приспособления прибрежной полосы для дачно-курортной жизни [2]. Таким образом, строительство вилл дало толчок к быстрому развитию Сочи как курорта [3]. Расцвет дачного строительства в Сочинском округе пришелся на 1901–1903 гг., когда было объявлено о скором проведении железной дороги от Белореченской вдоль Черноморского побережья до соединения с Закавказской железной дорогой [4]. В начале XX в. ежегодный приток курортников в Сочи из разных регионов России составлял от 1,5 до 2 тыс. человек [5]. 14 июня 1909 г. принято считать датой, с которой эта местность стала приобретать рекреационное значение: был открыт комплекс из двух четырехэтажных гостиниц с коммунальными услугами, с театром, кафе, названный «Кавказская Ривьера». В 1910 г. эта гостиница достраивается новыми корпусами. Постепенно открываются гостиницы «Гранд-Отель», «Обновленная Россия», «Черноморская», «Россия» [6]. К тому времени на курорте уже было несколько парков (Ермоловский, Хлудовский) [7]. По данным Самсоненко (2000), в 1913 г. соотношение жителей с числом отдыхающих в Сочи было следующее: жителей в Сочи – 14 тыс., курортников – 18 тыс. Эти данные отражают потребность россиян в курортном лечении и приемлемость условий лечения в Сочи [4]. Население города в этот период росло в основном за счет строительных рабочих и прислуги, обслуживавшей приезжавших на модный курорт. На фоне утопающего в грязи небольшого городка выделялись роскошные виллы и дачи состоятельных людей. Город и курорт существовали отдельно друг от друга [8]. Таким образом, к началу XX в. Сочи как курорт занял довольно почетное место среди городов Черноморского побережья, к тому же этому способствовали и другие факторы: окрестности Сочи с более благоприятными климатолечебными условиями, а также близость серных Мацестинских источников. Мацеста стала первой бальнеологической лечебницей Сочи, целебные свойства источников которой уже в 1893 г. были внесены в официальные списки минеральных вод Кавказа. С

© Ю.Ф.Зольникова

1904 г. по 1910 г. у источников были построены три барачных помещения и установлено несколько ванн [9], причем в 1909 г. впервые был введен медицинский контроль за использованием Мацестинских вод [10]. В 1911 г. на Старой Мацесте были построены первое ванное здание на 18 ванн и гостиница, а на Новой оборудована лечебница на 20 ванн. К 1913 г. за весь сезон в Мацесте лечилось около тысячи человек [11, 12].

В начале XX в. как дачная местность начинает развиваться и Хоста, которая до конца XIX в. оставалась пустынным, никем не заселенным местом. В 1901 г. правительство организовало распродажу земельных участков под строительство частных дач. В 1906–1907 гг. в Хосте была построена первая гостиница-пансион, начался приезд публики на отдых и лечение. В 1914 г. здесь побывало уже 2,5 тыс. человек [13].

В конце XIX в. на Черноморском побережье Кавказа развивается и горноклиматический курорт Красная Поляна (Романовск), куда уже в начале XX в. в летние месяцы приезжало значительное число больных и дачников. Задерживало развитие Красной Поляны отсутствие путей сообщения с берегом моря [1].

20 марта 1919 г. был подписан декрет «О лечебных местностях общегосударственного значения», который провозгласил национализацию курортов. Район Сочи–Мацеста был объявлен курортом общесоюзного значения. Именно с этого времени в СССР началась новая эпоха в советском санаторно-курортном строительстве. В Сочи в 20-х годах были построены первые советские санатории – санаторий-отель на 150 мест и «Горный воздух» на 100 мест. В 1924 году в Сочи, Красной Поляне возникают туристические базы. Начинает действовать экскурсионное бюро. Определенный вклад в развитие рекреации в Сочинском рекреационном районе внесли специализированные общества (Общество краеведения, Общество пролетарского туризма и другие). В годы второй и третьей пятилеток были построены роскошные санатории и дома отдыха.

В октябре 1924 года выделяется самостоятельное Сочинское курортное управление. 26 мая 1925 года Большой Сочи получает статус курорта, имеющего общегосударственное значение. Район Сочи от Учдере до Кудепсты протяженностью вдоль берега свыше 30 километров стал включать в себя территорию Дагомыса, современного Центрального района, Мацесты, Хосты, а также Красной Поляны. В Сочи в конце 30-х годов XX в. функционировало 62 санатория общей емкостью 25 тысяч мест. Намечены планы развития «всесоюзной здравницы» [14, с. 75], район получил современную связь, строится аэропорт в городе Адлер. Емкость здравниц курорта в 30-х годах по сравнению с 1913 г. выросла почти в 9 раз, с 10 тыс. мест в 1913 г. до 86 тыс. в 1936 г. [15].

В 1933 году под руководством архитектора Н.Несиса была закончена разработка и принят к реализации первый генеральный план реконструкции Сочинского курорта на 25 лет. Генеральный план отличался широтой и содержал прогрессивные идеи строительства города-курорта как единой сбалансированной системы. В архитектурном отношении ставилась задача выделения доминирующих на вершинах холмов ансамблей зданий и сооружений в общей панораме зеленых насаждений, парков, скверов и прогулочных аллей. Город-курорт Сочи был объявлен ударной стройкой страны. Санатории, дома отдыха и другие курортные учреждения строились на всем побережье Большого Сочи [8].

В соответствии с генеральным планом развивались отрасли, обслуживающие курорт. В этот период был построен ряд предприятий пищевой промышленности. Важное место отводилось расширению сети предприятий торговли и общественного питания.

В годы Великой Отечественной войны все базы отдыха и санатории Сочинского района были переоборудованы под госпитали.

В послевоенные годы рекреационный район Большой Сочи очень активно развивается, в этот период в рамках общесоюзного хозяйственного комплекса окончательно сложилась его санаторно-курортная специализация.

В 1965 г. архитекторами Гипрогора М.Коморовым, Ф.Янсоном и другими был разработан второй генеральный план развития Большого Сочи, принятый к реализации на период 1967–1992 гг. Планом предусматривалось формирование комплексов курортно-рекреационных учреждений на всем 145-километровом побережье с выделением зон лечебного и хозяйственного назначения. Также предполагалось рекреационное освоение глубинных территорий курорта, вначале до трех километров от побережья, а затем до 25–30 километров. На курорте создаются новые туристические базы, санатории, дома отдыха [16, с. 359]. Практически весь советский период престиж и популярность Сочи у населения нарастали.

К концу 70-х – началу 80-х гг. XX в. Большой Сочи становится крупнейшим оздоровительным комплексом страны, пропускающим ежегодно около 3 млн. отдыхающих, в числе занятий которых доминирует купально-пляжный цикл рекреационной деятельности. Во-вторых, это один из крупнейших лечебных центров СССР, учреждения которого ежегодно принимают более 300 тыс. человек. Существенное развитие получило санаторно-курортное обслуживание. В-третьих – это важнейший экскурсионный центр, крупный туристский и спортивный центр [17]. В то же время Большой Сочи является местом кратковременного отдыха жителей Краснодарского края, особенно городов, расположенных вдали от моря.

Всего Большой Сочи включал 225 предприятий отдыха общей емкостью более 80 тысяч мест в летний период и 55 тысяч мест зимой. В Сочинском рекреационном районе насчитывалось более 160 предприятий отдыха оздоровительного профиля емкостью около 65 тысяч мест. Из них 10 домов отдыха, 16 пансионатов без лечения, 48 баз отдыха, 15 турбаз и автотурбаз, 49 пионерских лагерей, 15 гостиниц и 8 кемпингов [15, с. 76].

С начала 1990-х гг. отмечался спад в рекреационной деятельности рекреационного района Большой Сочи. Курорт потерял былую привлекательность для российских граждан, также жители бывших союзных республик не способны стали посещать этот курортный район. Несмотря на то, что после распада СССР Большой Сочи оказался единственным в России бальнеологическим и рекреационным комплексом, число отдыхающих в нем в сравнении с лучшими временами сократилось в 4,2 раза [16, с. 359].

В настоящее время все больше внимания на курорте Большой Сочи уделяется развитию индустрии отдыха и развлечений. Курорты и здравницы Сочинского рекреационного района – активные участники международных и всероссийских выставок-ярмарок отдыха и туризма, располагают всем необходимым для полноценного отдыха и лечения населения в течение всего года. С каждым годом в здравницах рекреационного района Большой Сочи повышается комфортабельность, растет количество и качество услуг, общий уровень сервиса. Многие оздоровительные предприятия и гостиницы прошли здесь сертификацию на категоричность, им присвоено от 2 до 5 звезд.

Большое положительное значение на развитие рекреационного района Большой Сочи оказывают приближающиеся Зимние Олимпийские игры, которые способствуют экономическому росту региона, превращению Сочи в курорт мирового уровня и центр деловой активности. Развивается транспортная инфраструктура, расширяется сеть гостиниц, модернизируются инженерные коммуникации.

Литература

1. *Доброхотов Ф.П.* Черноморское побережье Кавказа: Справочная книга. Петроград, 1916. 527 с.

2. *Подгурский В.Ф.* Климато-бальнеологические особенности Сочинского района. СПб., 1907. 17 с.

3. *Скупенский Т.* На Лазурном берегу (Сочинский район Черноморского побережья Кавказа и его климато-лечебное значение). М., 1911. 63 с.

4. *Самсоненко Т.А.* История создания Сочи-Мацестинского всесоюзного курорта: Дис. … канд. истор. наук. Краснодар, 2000. 178 с.

5. Справочник и путеводитель по Черноморской губернии. Новороссийск, Геленджик, Туапсе, Сочи, Хоста, Гагры. Ч. 1, 2. Новороссийск, 1904–1907. 488 с.

6. *Диброва Г.С., Фогилев Э.А.* Из истории рекреационного освоения Северного Кавказа // Рекреационные ресурсы. Ч. 2. Ростов, 1982. С. 18–23.

7. *Кисель А.А.* Очерки современного состояния русских курортов (Черноморское побережье и Кавказ). М., 1913. 82 с.

8. *Ермаков Б.А., Леонов В.А.* Сочи – курорт. Краснодар, 1987. 176 с.

9. *Хабахбашев Г.А.* Курорты Краснодарского края. Краснодар: Кн. изд-во, 1955. 132 с.

10. *Максимов И.* Сочи. К 50-летию Сочи–Мацестинского курорта. Краснодар: Кн. изд-во, 1959. 64 с.

11. *Мотов Н.В.* Справочник курортника по курорту Сочи–Мацеста. Сочи, 1948.

12. *Мельников А., Михайловский В.* От Сочи до Красной Поляны. М., 1955. 128 с.

13. *Зайцев И.Л.* Хоста. Краснодар: Кн. изд-во, 1958. 95 с.

14. Рекреационные районы Северного Кавказа // Рекреационные ресурсы. Ч. 2. Условия и ресурсы отдыха и туризма. Ростов: Изд-во Ростовского университета, 1982. С. 49–242.

15. *Дзисько Л.Г., Знаменская Э.А., Шкляев Н.А.* Курортное строительство в СССР: (Градостроительные проблемы). М., 1975.

16. *Шабалина Н.В.* Современные проблемы развития курортного комплекса Большой Сочи // Теория и практика международного туризма: Сб. Статей / Под ред. А.Ю.Александровой. М., 2003. С. 357–369.

17. География рекреационных систем СССР. М.: Наука, 1980. 220 с.

Неизвестный памятник научной мысли – Географический лексикон 1779 года (предварительное сообщение)

С.С.Илизаров

Первым опубликованным русским географическим словарем был «Географический лексикон Российского государства, или Словарь, описующий по азбучному порядку реки, озера, моря, горы, города, крепости, знатные монастыри, остроги, ясашныя зимовья, рудные заводы и прочия достопамятныя места обширной Российской империи..., из достопамятных известий собранные коллежским асессором и города Вереи Воеводою Федором Полуниным, а с поправлениями и пополнениями для пользы общества в печать изданный трудами и с предисловием... Герарда Фридерика Миллера» (Москва, типография Московского университета, 1773).

Вся основная информация о словаре и истории его создания содержится в этом характерном для XVIII столетия пространном заголовке и в столь же характерном для творческой манеры Г.Ф.Миллера обстоятельном предисловии [1]. Словарь состоит из 476 страниц текста в два столбца и содержит 1537 описаний. Несмотря на то, что

© С.С.Илизаров

Г.Ф.Миллер предельно точно описал степень участия в создании словаря Ф.А.Полунина и свое, до сих пор даже в специальной научной литературе сплошь встречаются совершенно ошибочные данные.

О Ф.А.Полунине, первоначальном авторе словаря, биографических сведений крайне мало [2]. Он родился в дворянской семье [3], очевидно в 1735/1736 г. С июля 1748 г. по август 1756 г. Полунин учился в Сухопутном шляхетном кадетском корпусе, из которого был выпущен в чине армейского поручика для определения на вакантную секретарскую должность, которая для него нашлась в Сенате. В 1764 г. ему был дан чин коллежского асессора, но в следующем году его жизнь радикально поменялась. Он покинул Санкт-Петербург [4], получив назначение воеводой в подмосковный город Верею. Здесь он провел всю оставшуюся жизнь. Из внешних событий известно только, что в 1779 г. он получил чин надворного советника [5], то есть за годы службы был сделан всего один шаг из VIII в VII класс, что по указу 1745 г. соответствовало рангу подполковника. Скончался Ф.А.Полунин до 1787 г. [6], скорее всего в 1782 или 1783 году [7].

Образование, полученное в кадетском корпусе, и особенно отличное знание иностранных языков позволило Полунину довольно рано выступить на писательском поприще. В 1755 г. под редакцией Г.Ф.Миллера Академия наук стала издавать научно-популярный журнал «Ежемесячныя сочинения к пользе и увеселению служащия» и уже в майском номере здесь был помещен, очевидно, первый литературный опыт Полунина – перевод эссе «Правила воспитания детей» [8]. Таким образом, безусловно, известно, что знакомство Г.Ф.Миллера и Ф.А.Полунина состоялось в Санкт-Петербурге не позднее 1755 г. В 1760-е гг. в Москве университетской типографией было издано несколько переводных трудов Полунина, в том числе книга Л.А.Караччиоли о воспитании дворянства и знаменитая философская повесть Ж.Ф.М.Вольтера «Принцесса Вавилонская» [9]. В это же время он работал и к 1770 г. завершил составление первого варианта географического словаря [10].

Миллер (которому это было известно лучше других) сообщал об основных источниках, использованных Полуниным при компилировании словарных статей. Среди них он назвал собственные произведения, публиковавшиеся в «Sammlimg Russischer Geschichte» (1733–1764) и в журнале «Ежемесячные сочинения» (1755–1764), а также труды А.Ф.Бюшинга и П.И.Рычкова. Статьи, написанные для словаря непосредственно Полуниным, были посвящены городам Московской губернии, состояние которых автор знал в силу своих служебных обязанностей.

Когда первый лист «Географического лексикона...» был уже в корректуре, университетский «книгосодержатель» Г.Л.Вевер, занимавшийся его изданием, предложил Миллеру просмотреть и отредактировать его. Миллер с согласия Полунина так глубоко отредактировал словарь, что стал по праву его соавтором. Кроме общей редакции, Миллер написал большие статьи: «Россия», «Москва», «Санкт-Петербург». Первая статья была написана с учетом вновь присоединенных в это время Полоцкой и Могилевской губерний. Позднее Миллер в автобиографии писал, что «Географический словарь...» по большей части мною сочинен» [11]. Историк имел полное основание на подобное заявление. Во-первых, этот ученый никогда не приписывал себе чужих заслуг, сам же щедро делился знаниями и идеями. Во-вторых, большая часть историко-географической информации, которой пользовался Полунин, на протяжении нескольких лет вводилась в научный оборот Миллером. И, наконец, сохранились прямые документальные свидетельства этому.

В РГАДА в фонде Г.Ф.Миллера имеется первоначальный рукописный вариант Лексикона, написанный либо рукой Полунина, либо писарем [12]. Вся рукопись состо-

ит из 369 листов и завершается на статье «Сургут». Изучение этого чрезвычайно сложного текста, испещренного зачеркиваниями, вставками над строкой, на полях, на вклеенных листах и листочках, показывает, что Миллером более чем на 90% переписан текст Полунина. Причем это касается не только упоминавшихся пространных статей, «Москва» (Л. 171 об.–184), «Санкт-Петербург» (Л. 281–319) и «Россия» (Л. 254–267 об.); последней вообще не было в первоначальном варианте) и других, но и статей о подмосковных городах. Даже очерк о Верее был подвергнут Миллером правке. Несмотря на то, что работа Полунина подверглась радикальной переработке, Миллер неизменно подчеркивал первоначальное авторство Полунина.

«Поправление» «Географического лексикона...» Миллером было сделано довольно быстро, и в сентябре 1771 г. словарь был готов к публикации. Однако его выход в свет задержался на два года. Главной причиной стала свирепствовавшая в Москве в 1770–1772 гг. эпидемия чумы, вызвавшая в сентябре 1771 г. кровопролитные беспорядки, получившие в литературе название «чумного бунта». В результате, хотя Миллер и торопился с опубликованием словаря, однако он был издан лишь в сентябре 1773 г. Причины этого, видимо, следует искать не только в нехватке типографских служащих, а также скопившейся в типографии Московского университета работе; задержки могли быть вызваны также стремлением Миллера к максимальной полноте информации и совершенствованию текста. Так, обнаруженный черновик письма ученого к своему хорошему знакомому и постоянному корреспонденту, префекту Троицкой лаврской семинарии М.И.Ильинскому, датированный 17 апреля 1773 г., свидетельствует, что к этому времени «печатание Географическаго лексикона уже дошло до литеры С» [13].

По представлению Миллера, географический лексикон, изданный в 1773 г., должен был послужить основой для общего русского исторического словаря, который, как предполагалось, мог вылиться в грандиозный «Словарь исторической, политической, географической во всей той обширности, как сии науки требуют». Словарь же 1773 года мыслился им как первый подход, первая часть этого труда.

Миллер до конца жизни трудился над новой редакцией словаря. Об этом знали современники, первые биографы и позднейшие исследователи [14]. Среди его «портфелей» (дел), содержащих свидетельства об истории создания и публикации Лексикона, сохранился один, который представляет собой расшитый печатный экземпляр издания 1773 года с вклеенными чистыми листами [15]. Эти-то листы с многочисленными черновыми рукописными вставками на русском и немецком языках – яркое свидетельство того, насколько большое значение он придавал первому русскому географическому словарю.

Но кроме этого, в архиве сохранились четыре (!) верстки первых тетрадей неизвестной редакции Географического словаря на букву «А» и «Б». Первая верстка – практически вся подвергнута новому глубокому редактированию; исправлению подвергалась практически каждая статья [16]. Вторая верстка также содержала правку и дополнения [17]. А вот третий (Л. 44–65 об.) и особенно четвертый вариант (Л. 66–89 об.) – это уже корректура. Эти материалы давно доступны исследователям, но до настоящего времени не были идентифицированы. Очевидно, произошло это из-за того, что к этим типографски изданным тетрадям не имелось титульного листа, а текстологического сравнения никто не догадался провести. Между тем этот материал свидетельствует, что Миллер успел подготовить принципиально новую редакцию первого русского географического словаря. Недавняя находка в архиве письма, собственноручно написанного Г.Ф.Миллером 27 мая 1779 г. в Канцелярию Московского университета, дает документальное подтверждение и точную дату этого события. Он, в частности, писал: «Печатается от меня при Универзитете новое издание Географическаго Лексикона. Для пользы

сей книги требуется, чтоб при печатании с каждаго листа ко мне отпущено было, в зачет полнаго числа, по десяти экземпляров, что учинено всегда когда я того требовал, дабы я мог оные сообщить кому за благо разсудится. Того ради и не сумневаюсь, что Канцелярия Университетская соизволит о том в Типографию приказ отдать» [18].

Цитированное письмо было написано спустя несколько дней после возвращения Миллера из своего последнего незавершенного путешествия по подмосковным городам [19]. Известно, что он срочно вернулся домой 18 мая 1779 г. после жестокого «припадка болезни», случившегося накануне в Клину. Что происходило дальше в истории с Лексиконом и почему не состоялось издание 1779 года – не до конца ясно. Но уже сейчас можно говорить об обнаружении важного памятника русской научной мысли и книжной культуры XVIII в., который, кстати, является тем недостающим звеном, объясняющим феномен появления в 1788–1789 гг. 6-томного нового Географического словаря, автором–составителем которого по традиции считается Л.М.Максимович.

Литература и примечания

1. *Илизаров С.С.* История создания и публикации первого русского географического словаря // Археографический ежегодник за 1977 год. М., 1978. С. 90–97.

2. *Митрополит Евгений.* Словарь русских светских писателей, соотечественников и чужестранцев, писавших в России. М., 1845. Т. II. С. 131; *Пекарский П.П.* История Императорской Академии наук в Петербурге. СПб., 1870. Т. I. С. 421–423; *Гарский Б. (Модзалевский Б.Л.).* Ф.А.Полунин // Русский библиографический словарь. Т. XIV. «Плавильщиков – Примо». 1905. С.156–157; *Кауфман И.М.* Географические словари. М., 1964. С.14–15; *Пештич С.Л.* Русская историография XVIII в. Л., 1971. Ч. III. С. 161–162; *Илизаров С.С.* Указ. соч.; *Илизаров С.С.* Московская интеллигенция. XVIII век. М., 1999. С. 223–224; *Лазарчук Р.М.* Полунин // Словарь русских писателей XVIII века. СПб., 1999. Вып. 2 (К–П). С. 463 и др.

3. Полунины владели землями в Тверской губернии и некоторые из этой семьи (возможно, дед и прадед Ф.А.Полунина) служили канцеляристами в г. Кашине (РГАДА. Ф. 248. Оп. 121. Д. 550. Л. 3 об., 16 об., 18–18 об.).

4. Примечательное совпадение. Именно в тот же год из Санкт-Петербурга в Москву отправился его учитель и будущий соавтор по Географическому лексикону академик Г.Ф.Миллер.

5. РГАДА. Ф. 186. Оп. 1. Д. 526. Л. 339.

6. Новый и полный географический Словарь Российскаго государства, или Лексикон… М., 1788. Ч. I. С. [4–5].

7. В 1782 г. имя Ф.А.Полунина в последний раз упоминается в одном из «Адрес-Календарей», в которых публиковались официальные списки чиновников. Адрес-календарь отражал штат на конец года, предшествовавшего выходу в свет очередной книги.

8. Правила воспитания детей из первой части Патриота стр. 176. Переводил Ѳ.П.*** // Ежемесячныя сочинения к пользе и увеселению служащия. 1755. Май. С. 414–420.

9. *Караччиоли Л.А.* Истинный мантор, или Воспитание дворянства, сочиненное маркизом Карачиоли, полковником в службе короля польскаго. С французского перевел Федор Полунин. [М.], 1769; *Вольтер Ф.М.* Принцесса Вавилонская сочинения г. В***. С французского перевел Федор Полунин. [М.], 1770; 2-е изд. М., 1788; 2-е изд. с поправлением. СПб., 1781; 3-е изд. М., 1789.

10. В библиотеке РГАДА сохранился единственный экземпляр еще одного словарного опыта Ф.А.Полунина «Новой полной немецкий словарь…», об истории создания и причинах, по которым он был незавершен (текст обрывается на странице 90 – «Bar»), не известно.

11. См. в кн.: *Миллер Г.Ф.* История Сибири. М.; Л., 1937. Т. I. С.154.

12. РГАДА. Ф. 199. Оп. 1. Портфель 369.

13. ПФА РАН. Ф. 21. Оп. 5. Д. 306/17. Л. 1–1 об.

14. *Пештич С.Л.* Указ. соч. Т. III. С. 161.

15. РГАДА. Ф. 199. Оп. 1. Портфель 367. Л. 1–491 (всего 503 листа).

16. Там же. Портфель 370.1. Л. 2–27 об.

17. Там же. Л. 28–43 об.

18. Там же. Портфель 150. Ч. 17. Д. 15. Л. 1–2.

19. Академик Г.Ф.Миллер – первый исследователь Москвы и Московской провинции / Подготовка текста, статья С.С.Илизарова. М., 1996. С. 39–40.

Об откупной системе и акцизах на нефтепродукты на Кавказе

И.А.Керимов, А.А.Даукаев, Т.Х.Бачаева

Из архивных материалов и литературных источников известно о колодезной добыче нефти на Кавказе с VIII века н.э. По сравнению с ранее существовавшими способами добывания нефти, известными с древнейших времен (собирание нефти с водоемов, ямный и др.) колодезная добыча нефти, конечно, была шагом вперед. Примерно с середины XVII века Бакинские нефтяные колодцы были сданы на откупное содержание на длительный срок [1]. Бакинские нефтепромыслы в 1806 году были переданы в управление Грузинской казенной экспедиции, а с 1808 года на откупное содержание частному лицу, т.е. с этого времени на Кавказе была возобновлена система сдачи нефтеносных земель на откупное содержание.

Вновь введенная откупная система в России предусматривала продажу за определенную цену государством нефтеносных земель на 4 года. При этом откупщик получал монопольное право на пользование недрами в пределах своего участка. В период существования откупной системы до 1872 г. в Бакинском районе в отдельные годы нефтеносные земли переходили в казенное управление (см. табл.).

С конца XVIII в. начинается интенсивная добыча нефти колодезным способом и на Северном Кавказе. В частности, в районе Брагунов, Беноя и других местах Терско-Сунженского района начали добывать нефть с помощью колодцев.

С 1833 г. нефтеносные земли Грозненского района начали сдавать в аренду на договорных условиях (об условиях договора нет сведений), а с 1855 г. на откупное содержание.

Первые откупщики, платившие 4–5 тыс. руб. в год (с 1833 по 1855 гг.), неизвестны. Впоследствии в 1855–1860 гг. нефтяные колодцы Грозненской и Мамакаевской балок, а также Карабулака, арендовал за 7–12 тыс. руб. в год предприниматель Чикалов; в 1861–1865 гг. – купчиха Савдичалова за 13250 руб. в год.

В 1872 г. откупная система была отменена и сроки аренды возросли. Это позволило крупному промышленнику–откупщику И.М.Мирзоеву, арендовавшему Грозненские

© И.А.Керимов, А.А.Даукаев, Т.Х.Бачаева

нефтяные колодцы с 1865 по 1885 гг., построить в Грозненской балке небольшой нефтеперегонный завод.

С 1885 по 1891 гг. колодцы арендовал купец Нитабух за 15 тыс. руб. в год.

В 1892 г. аренда нефтяных колодцев перешла к Владикавказским купцам И.А.Ахвердову и Киреева. Им принадлежали 977,1, 975 и 976 участки. По соседству с ними в 1891–1892 гг. арендовал участки богатый промышленник Русановский, объединившийся в компанию с Долгополовым и Блессингом.

Кроме них, в эти годы арендовали участки предприниматели Загряжский, Дорогая, Максимов и другие.

Таблица.

Сведения о доходах и принадлежности бакинских промыслов [2]

Периоды, годы	Среднегодовой доход, руб.	Принадлежность промысла
1808–1824	223526	на откупном содержании
1825–1826	76000	на казенном управлении
1826–1834	42500	на откупном содержании
1835–1849	18500	на казенном управлении
1850–1872	136333	на откупном содержании

Сравнительный анализ цифровых данных, приведенных в работе [2], свидетельствует о том, что откупная цена Грозненской нефти была примерно в 2 раза выше, чем Бакинской. Возможно, это было связано с разным качеством нефтей этих районов.

В работе А.А.Галагана, посвященной истории налогообложения нефтедобычи, отмечая в целом действенность откупной системы в России, тем не менее, подчеркивается: «Сама природа откупного дела исключала необходимость больших инвестиций в перевооружение производства, инновации и технический прогресс» [5].

Если в условиях феодально-крепостного устройства откупная система еще могла как-то существовать, то в послереформенный период она не вписывалась в рамки социально-экономических изменений, капиталистического способа производства.

Как отмечают многие исследователи, откупная система явилась сдерживающим фактором в развитии нефтяной промышленности.

Примерно в середине XIX в. была изобретена керосиновая лампа. Керосин как аналог ранее существовавшего осветительного продукта под названием фотоген (продукт перегонки древесных и других органических материалов) стали получать из нефти. Все это способствовало резкому повышению спроса на нефть.

Колодезные технологии, существовавшие при откупной системе, уже явно не могли обеспечить добычу нефти в необходимых количествах, в соответствии с возросшим спросом нефти и нефтепродуктов.

За отмену откупной системы выступали многие передовые отечественные ученые и горные инженеры. Эту борьбу возглавлял Д.И.Менделеев, который говорил: «Откупщикам нефти нет никакого расчета, имея краткосрочный откуп, заводить больше и хлопотливее дело, затрачивать капиталы на разведки и пробные бурения, рыть 9 колодцев для того, чтобы десятым откупить свои расходы… Откуп парализует ход нефтяной разработки, а, следовательно, и все нефтяное дело» [4].

Д.И.Менделеев сыграл огромную роль в деле отмены откупной системы в России. В 1872 г. откупная система в нефтедобыче была отменена. После отмены откупов в нефтедобыче и передачи казенных нефтеносных земель в частные руки добыча нефти начинает заметно увеличиваться (за счет увеличения количества и глубины колодцев, а также перехода к скважинной добыче в отдельных районах). Появляются множество заводов по перегонке нефти в основном на керосин. Однако царским правительством добываемый керосин был обложен особым акцизом. Притом акциз был положен не на количество получаемого керосина, а на емкость для перегонки нефти и на время гонки, поэтому керосин, получаемый в спешке, оказывался невысокого качества и не мог конкурировать на рынке с ввозимым в Россию американским. Ситуация изменилась в 1877 г., когда был отменен акциз на российский керосин и одновременно начали взимать пошлину на ввозимый в Россию керосин. Импорт керосина резко сократился.

Отмечая отдельные положительные изменения, происшедшие в развитии нефтяного дела в Бакинском районе после отмены откупной системы и акцизов на нефть, Д.И.Менделеев писал: «Наши общие упования на то, что с развитием свободы дело будет развиваться, поглядите, как оправдались на деле: вместо 40 (1876 г.) теперь (1880 г.) здесь около 350 буровых колодцев; вместо бочек многие уже начали отправлять суда, прямо наливая их нефтью; родился перевозочный флот (здесь нужны школы и помощь этому делу, как и вообще техническому образованию); вместо арб и бурдюков, которыми велась доставка с промыслов к заводам и портам, теперь трубы и вагоны; вместо прежних цен (сперва при откупе 40 коп. за пуд, потом при акцизе от 5 до 15–20 коп.) теперь охотно и даже не без некоторой выгоды продают на месте по 2 коп. за пуд; вместо зависимости от иностранных техников выработали свои отличные и выгодные приемы бурения; вместо сжигания остатков в поле ввели или вводят их переработку на смазочные масла, топка остатками введена на Волге и Каспии и т.п.» [5].

Литература

1. *Трошин А.К.* История нефтяной техники в России (XVII в. – вторая половина XIX в.). М.: Гостоптехиздат, 1958. 114 с.

2. *Лисичкин С.М.* Очерки по истории развития отечественной нефтяной промышленности. М.: Гостоптехиздат, 1954. 404 с.

3. *Галаган А.А.* История предпринимательства российского. От купца до банкира. М., 1997.

4. *Менделеев Д.И.* Нефтяная промышленность в Пенсильвании и на Кавказе // Соч. Т. 10. М.: Изд-во АН СССР, 1949. 63 с.

5. *Менделеев Д.И.* Где строить нефтяные заводы // Приложение к журналу Русского физико-химического общества. СПб., 1881.

6. *Ершов Г.А., Тонконогов П.М., Ермоленко А.П.* Чудесный источник: Очерки о нефтяниках Чечено-Ингушетии. Грозный: Чечено-Ингушское кн. изд-во, 1971. 327 с.

7. Нефть и газ Чечни и Ингушетии. К 100-летию Грозненской нефтяной промышленности / Л.Х.Ибрагимов, В.Г.Бабуков, А.З.Дорогочинский и др. М.: Недра, 1993. 272 с.

К истории создания карт сейсмического районирования Северного Кавказа

И.А.Керимов, М.Я.Гайсумов, Р.С.Ахматханов

В 1893 г. Географическим обществом России впервые был издан «Каталог землетрясений Российской империи», составленный И.В.Мушкетовым и А.П.Орловым. Это первый российский каталог землетрясений, в котором были собраны и систематизированы все имеющиеся сведения о землетрясениях России с IV в. и до 1887 года. Он содержал сведения о 2574 землетрясениях, являясь основным источником об исторических землетрясениях на территории России на протяжении длительного времени. В качестве приложения к каталогу была представлена «Карта распространения землетрясений в России с пограничными областями» в масштабе 285 верст в дюйме.

Этот фундаментальный труд явился результатом совместной работы И.В.Мушкетова и А.П.Орлова. Карта первоначально была составлена А.П.Орловым с учетом землетрясений, происшедших до 1880 г., и после его смерти в 1889 г. дополнена И.В.Мушкетовым по 1890 г. Первоначально с небольшими изменениями она была опубликована в учебнике «Физическая геология», СПб., 1888–1891 [Мушкетов, 1893]. На карте были обозначены области распространения и время сильных землетрясений, эпицентры землетрясений показаны в виде заштрихованных областей. Однако сами эпицентры и изосейсты, указывающие балльность землетрясений, а также геологические данные на описываемой карте не представлены. Естественно, такая карта не являлась картой сейсмического районирования и не могла в полной мере служить для целей строительства в сейсмических районах.

Систематическое изучение сейсмичности территории нашей страны было начато в 20-х гг. прошлого столетия. Основным центром научных исследований в области сейсмологии стал Сейсмологический институт АН СССР (ныне ИФЗ имени О.Ю.Шмидта РАН), созданный в 1928 г. По результатам исследований, выполненных сейсмогеологическим отделом этого института под руководством Д.И.Мушкетова, была составлена первая сейсмотектоническая карта СССР, опубликованная в трудах Сейсмологического института в 1933 г. Карта сейсмического районирования СССР, или обзорная сейсмотектоническая карта СССР (по терминологии авторов), составлена исходя из основного принципа, что «…сейсмичность регионов является функцией их геотектонических особенностей и связи последних между собой» [Мушкетов, 1933]. По мнению Д.И.Мушкетова, на картах сейсмического районирования необходимо и достаточно изображение трех изосейст, а именно включающих области, где бывают землетрясения силой V–VII баллов, VII–IX баллов и свыше IX баллов. Примечательным является тот факт, что Д.И.Мушкетовым рекомендовалось на карту сейсмического районирования наносить информацию по гравитационным аномалиям. В пределах Северного Кавказа автором выделяются три сейсмические зоны: Тамано-Кубанская (совр. – Западно-Кубанский прогиб); Моздокско-Кизлярская (совр. – Терско-Каспийский прогиб) и Северного склона Главного хребта. Отдельно автором выделяется Сочинская зона.

В 1935 г. в трудах Сейсмологического института АН СССР была опубликована монография А.А.Варданянца «Сейсмотектоника Кавказа», которая является одной из первых крупных обобщающих работ по тектонике и сейсмичности региона [Варданянц, 1935]. Автором на основе обширного геологического материала была составлена текто-

© И.А.Керимов, М.Я.Гайсумов, Р.С.Ахматханов

ническая карта Кавказа и первая схема сейсмотектоники Кавказа. В работе изучены связи очаговых зон с тектоническими особенностями региона и в зависимости от особенностей тектонических элементов и разломной тектоники выделено 6 типов очаговых зон. Приведено описание вероятных очагов землетрясений по основным тектоническим зонам, в соответствии с существовавшими на этот период представлениями о тектоническом районировании Кавказа, а также информация по землетрясениям, произошедшим на территории Кавказа в конце XIX – начале XX в.

На карте автором выделяются следующие зоны очагов землетрясений: 1) редкие до V баллов; 2) частые до V баллов и редкие до VI баллов; 3) частые VI–VII баллов; 4) VII баллов и выше; 5) плеяды очагов. В связи с незначительным объемом инструментальных измерений на территории Кавказа описываемая карта составлена по результатам макросейсмических наблюдений за период около 150 лет.

Д.И.Мушкетов в 1934 году был уволен с работы в Сейсмологическом институте и репрессирован. Работу по сейсморайонированию продолжили его ученики и соратники во главе с Г.П.Горшковым. В 1937 г. на основе карты сейсмического районирования был составлен первый нормативный документ по сейсмостойкому строительству, который именовался «Правила антисейсмического строительства». В 1937 году эти правила после дополнений и уточнений были утверждены Народным комиссариатом коммунального хозяйства РСФСР и рекомендованы в качестве временного руководства при проектировании и строительстве начиная с 1937 г. В «Правилах…» была приведена первая официальная карта сейсмического районирования СССР, на которой сейсмическое районирование выполнено со следующей градацией: 1) IV балла и ниже; 2) V–VI баллов; 3) VII–VIII баллов; 4) IX баллов и выше. Приводятся также карты сейсмического районирования по отдельным регионам, в том числе и по территории Северного Кавказа и Закавказья.

На этой карте большая часть территории Северного Кавказа отнесена к V–VI-балльной зоне, юго-восточная часть региона отнесена к VII–VIII-балльной зоне. В последующем эта карта была опубликована в Большом советском атласе мира (1937 г.) и различных инструкциях по сейсмостойкому строительству, изданных Министерством по строительству предприятий тяжелой индустрии (1940, 1943 гг.).

В 1947 г. Геофизическим институтом АН СССР – коллективом ученых под руководством Г.П.Горшкова была закончена работа по составлению новой схемы сейсмического районирования СССР [Горшков, 1947]. Карта была составлена на основе предыдущей карты с использованием каталога землетрясений, включавшим макросейсмическую информацию о более чем 10 000 землетрясений. Сейсмотектонические и сейсмостатистические материалы, полученные за последние годы, позволили в значительной степени уточнить и частью изменить прежние представления о сейсмичности и сейсмическом режиме территорий. Удалось установить, что сейсмические явления связаны с зонами интенсивных современных тектонических движений.

С 1949 года карта сейсмического районирования уже в переработанном виде становится официальным документом, обязательным для всех строительных организаций страны.

В конце 1940-х годов исследования И.Е.Губина, а впоследствии Г.А.Гамбурцева, С.В.Медведева, Ю.В.Ризниченко, И.Л.Нерсесова и других ученых, привели к смене существовавшей до того времени парадигмы «сейсмического актуализма» («там, где было, там и будет») и заложили основы двухстадийного метода оценки сейсмической опасности с элементами прогноза. В соответствии с этой концепцией, на первой стадии выделяются реальные и потенциальные очаговые зоны, на второй – рассчитываются ожидаемые сотрясения на земной поверхности. Новой парадигмы придерживались

практически все составители последующих карт сейсмического районирования 1957 г. (СР-57) (ред. С.В.Медведев, Б.А.Петрушевский). Составление карты СР-57 было выполнено в ИФЗ АН СССР, и она была обязательна к использованию при строительстве зданий и сооружений.

Практически все предыдущие карты сейсмического районирования были детерминистскими, хотя еще в середине 40-х годов С.В.Медведев предложил ввести в зоны сейсмической опасности внутреннюю дифференциацию в соответствии с периодом повторяемости сильных землетрясений и с предполагаемыми сроками службы различных типов сооружений.

Значительное развитие исследований в области геофизики теоретической, региональной и инженерной сейсмологии позволило получить дополнительную информацию, повысить степень ее достоверности и соответственно выводов по сейсмической активности.

Для Северного Кавказа были получены более реалистичные оценки сейсмической опасности, впоследствии подтвержденные сейсмическими событиями.

Литература

1. *Варданянц А.А.* Сейсмотектоника Кавказа // Тр. Сейсмологического ин-та АН СССР. № 64. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1935. 90 с.

2. *Горшков Г.П.* О новой карте сейсмического районирования территории СССР // Тр. Геофизического ин-та. № 1(128). М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. С. 71–73.

3. Инструкция по проведению сейсмического районирования / *С.В.Медведев, В.И.Бунэ, И.А.Гзелишвили и др.* // Тр. ИФЗ АН СССР. 1962. № 22(189).

4. *Мушкетов И.В., Орлов А.П.* Каталог землетрясений Российской империи // Записки Императорского Русского географического общества по общей географии. Т. XXVI. СПб., 1893. 580 с.

5. *Мушкетов Д.И.* Опыт сейсмического районирования СССР (с сейсмотектонической картой) // Тр. Сейсмологического ин-та АН СССР. № 33. Материалы по сейсмотектонике. Вып. 1. М.: Изд-во АН СССР, 1933. 17 с.

6. Правила антисейсмического строительства. М.: Госстройиздат, 1937. 28 с.

Из истории развития промыслово-геофизических исследований в г. Грозном

И.А.Керимов, М.А.Хасанов, Д.У.Гермаханова, Х.Р.Чимаева

Нашу страну по праву можно считать родиной промысловой и разведочной геофизики. 10 февраля 1919 г. была создана Особая комиссия по исследованию Курской магнитной аномалии (ОККМА). Эта комиссия, возглавлявшаяся И.М.Губкиным, впервые в мировой практике поставила комплексные геофизические исследования на территории КМА (Курская магнитная аномалия).

Здесь готовились первые кадры геофизиков (Г.А.Гамбурцев, А.И.Заборовский, А.А.Михайлов, Н.М.Никифоров, Л.В.Сорокин и др.), в дальнейшем руководивших развитием основных геофизических методов исследования земных недр в нашей стране.

© И.А.Керимов, М.А.Хасанов, Д.У.Гермаханова, Х.Р.Чимаева

Уже в восстановительный период создается специальный исследовательский центр – Институт прикладной геофизики (ИПГ) с задачами разработки новых и внедрения существующих методов прикладной геофизики.

На возможность исследования разрезов скважин, по данным изучения физических полей, впервые обратил внимание известный геолог Д.В.Голубятников. Впервые в 1906 г. им были осуществлены измерения теплового поля в скважинах с прикладной целью. Однако в то время исследования Д.В.Голубятникова не получили должного распространения.

Спустя двадцать лет, в 1927 г., известный исследователь – профессор Парижской высшей горной школы К.Шлюмберже предложил использовать разработанный им способ полевой электрической разведки методом сопротивлений для изучения разрезов скважин.

История геофизических исследований в г. Грозном ведет отсчет с 1928 г., когда впервые Б.В.Нумеровым были проведены гравиметрические съемки маятниковыми приборами.

В 1929 г. по инициативе И.М.Губкина и Д.В.Голубятникова в Грозный была приглашена компания «Шлюмберже», инженерами которой впервые в СССР в скважинах Старогрозненского месторождения были проведены геофизические исследования методом электрокаротажа. Проведенные работы выявили большие возможности нового метода, позволяющего получать ценные сведения о разрезе скважин без выноса пород на поверхность, что вело к огромной экономии средств и времени.

Первый положительный результат исследования был получен в скв. 1–35 Новогрозненского района Чечено-Ингушетии в ноябре 1929 г. В этой скважине из XIX пласта, испытанного по данным геофизики, при отсутствии достаточных признаков нефти по керну, ударил фонтан нефти с дебитом свыше 100 т/сут.

Придавая огромное значение новой технике геологического изучения разрезов скважины, И.М.Губкин указал на необходимость быстрейшего ее внедрения на всех промыслах Советского Союза. К этим работам были привлечены молодые инженеры К.А.Верпатов, В.Н.Дахнов, И.Г.Дидура, С.Г.Комаров, С.Я.Литвинов, Г.С.Морозов, Г.Н.Строцкий и др., возглавившие в дальнейшем работы по развитию геофизических методов исследования нефтяных скважин.

Развитие промысловой геофизики не могло быть эффективным без глубокого знания физических свойств горных пород, их природы, взаимных связей и связей физических свойств с минеральным и литологическим составом горных пород.

На базе развития промысловой геофизики сформировалась новая отрасль геологии, а именно петрофизика – наука о физических свойствах горных пород, их взаимных связях и закономерностях изменения (Г.М.Авчан, В.Н.Дахнов, В.М.Добрынин, В.Н.Кобранова, Е.И.Леонтьев, М.Л.Озерская, Е.А.Поляков и др.).

Техническая основа промыслово-геофизических работ – широкий комплекс аппаратуры и приборов, создаваемых на базе последних достижений электротехники и радиоэлектроники.

В последующие годы были разработаны:

- комплексные скважинные приборы – агрегатированные системы геофизических скважинных приборов (ВНИИнефтепромгеофизика); серии скважинных приборов, рассчитанных на высокие температуры и давления (Грозненское СКТБ ПГ);
- цифровые и компьютизированные станции (Грозненское СКТБ ПГ).

Это позволило в дальнейшем начать планомерную подготовку инженеров – промысловых геофизиков в Грозненском нефтяном институте (ГНИ).

Успешному развитию промысловой геофизики в г. Грозном способствовало внедрение новых методов в практику этих работ. Так, в 1933 г. был внедрен метод вызванных потенциалов (ВП), в 1936 г. – метод бокового каротажного зондирования (БКЗ), в 1954 г. – микрозондирование (МКЗ), в 1960 г. – боковой каротаж (БК), в 1961 г. – индукционный каротаж, в 1946 г. – газовый каротаж, в 1947 г. – радиоактивный каротаж (РК), в 1968 г. – акустический каротаж (АК).

Внедрение в практику большого количества и разнообразия видов промыслово-геофизических исследований повлекло за собой разработку новых видов скважинной аппаратуры.

В результате работ коллектива советских геологов и геофизиков (Д.В.Голубятников, академик В.А.Фок, позднее С.Л.Комаров, В.Н.Дахнов, С.С.Итенберг) были разработаны основы применения электрического каротажа, позволившие уже в 1933 г. перейти на обслуживание скважин отечественной аппаратурой и оборудованием.

В 1934–1935 гг. грозненскими геофизиками – Г.Н.Строцким, К.И.Бондаренко, был разработан электротермометр, нашедший применение при определении высоты подъема цемента за буровой колонной, мест притоков воды и затрубной циркуляции. Термометр был разработан взамен термометра фирмы «Шлюмберже», который постоянно давал утечки при каждом замере, снижая тем самым точность результатов.

В 1940–50-х гг. в Грозненской промыслово-геофизической конторе треста «Грознефтегеофизика», практически полностью укомплектованной выпускниками ГНИ, были созданы широко известные инклинометры ИШ-2 (инклинометр Шевченко) для работы на трехжильном кабеле и ИШ-3 для работы на одножильном кабеле. Эти инклинометры применялись в практике ГИС свыше 40 лет.

В 1964–1966 гг. А.Г.Барминским была разработана четырехканальная комплексная аппаратура электрического каротажа типа КСП с частотно-модуляционной системой разделения каналов, в результате чего были повышены точность и оперативность исследований.

В 1955 г. была образована Геофизическая ремонтно-комплектовочная контора треста «Грознефтегеофизика» (ГРКК). Главной задачей ГРКК было изготовление промыслово-геофизической аппаратуры.

В 60-х годах ГРКК выпускалась следующая промышленная продукция: инклинометры ИШ-2, инклинометры ЗИ-1М, электротермометры ЭТМИ-55, солемеры ВСЕГИНГЕО, резистивиметры РП-1, запчасти, оборудование и пр. Продукция ГРКК шла на экспорт во многие страны. В этот период необходимо отметить работы А.М.Нечая по теории и практике интерпретации результатов геофизических исследований скважин (ГИС) в сложных карбонатных коллекторах, и впервые им был предложен количественный метод оценки вторичной пористости трещиноватых коллекторов.

Дальнейшее усовершенствование и широкое промышленное внедрение новой скважинной (особенно комплексной) аппаратуры позволило использование акустических, гамма-гамма, нейтронных, ядерно-магнитного и диэлектрического методов при изучении коллекторских свойств и нефтегазонасыщения пород, а также применение акустического телевизора и пластового наклономера.

Прогнозирование физико-химического состояния горных пород до глубины залегания продуктивных горизонтов с целью разработки оптимальных режимов бурения обеспечило безаварийность проходки скважин при высоких скоростях бурения и прогнозирование зон АВПД.

Ведущая роль во всех перечисленных разработках принадлежит, наряду с другими организациями, и Грозненскому СКТБ ПГ с коллективами научных сотрудников–геофизиков Грозненского нефтяного института (ГНИ).

Сложные условия бурения и нефтедобычи в южных регионах Российской Федерации и Чечено-Ингушетии определили особенности и направления развития Грозненской школы промысловой геофизики. На базе Грозненской геофизической лаборатории «ВНИИгеофизика» было организовано отделение промысловой геофизики «СевКавНИПИнефть», которое впоследствии преобразовано в самостоятельное научно-производственное Кавказское отделение «ВНИИнефтепромгеофизика», а в дальнейшем НИИГИ Миннефтепрома СССР, которое в 1960-х гг. под руководством А.Г.Барминского занималось разработкой и внедрением в производство термобаростойкой и комплексной геофизической аппаратуры для нефтяных скважин.

В НИИГИ разработана и выпущена аппаратура на базе четырехканальной телеизмерительной системы с частотной модуляцией и частотным разделением каналов серий Э и К (Э-1, Э-2, Э-3М, Э-6, Э-9 КЗ-741, К2-741), усовершенствованная в дальнейшем на базе 16-канальной телеметрической системы с частотной модуляцией и временным разделением каналов, на полупроводниковых элементах, что позволило сократить время проведения исследований тем же комплексом или даже расширенным за один спуск-подъем (Э31, Э32, Э33, Э35 Э36). Был организован выпуск скважинной аппаратуры других видов каротажа (РК4-841, РК8-851, ПК100-220/120-3, СК-100-200/150-1, ИГН-90, АК1-841, АК-89-250/150-2, ТР7-651, ТР7-341, КСА-Р3-36-200/100) и наземной – блок частотной демодуляции, блок электрического каротажа Б-31, блок Б-3М, наземный блок акустического каротажа Б7М-А, лаборатория каротажная ЛК-101А, установка разметочная стационарная УРС-1010, установочный стол УСИ-2, датчик меток глубины ДМГ-2, ДМГ-3.

Другое важное направление работы института – разработка и внедрение методик изучения сложных коллекторов, прогнозирования АВПД, совершенствования геолого-технологических исследований и технологии контроля процесса и качества цементирования скважин. Авторами известных методик изучения сложных коллекторов являлись А.М.Нечай, Г.А.Шнурман, Б.Л.Александров, А.Ф.Боярчук и др. Результаты исследований сотрудников НИИГИ в этих направлениях опубликованы в ряде монографий.

Успехи разведочной и промысловой геофизики в Грозном явились фундаментом для последующего ее широкого использования в других нефтяных районах страны.

В связи с возросшими потребностями производства геолого-геофизических исследований в 1949 г. на кафедре геологии нефти и газа Грозненского нефтяного института была создана геофизическая специальность, а в 1952 г. самостоятельная кафедра «Промысловая геофизика». Заведующим кафедрой был назначен к.г.-м.н. С.С.Итенберг, приглашенный из Московского нефтяного института.

В 1929 году впервые в стране на базе ГНИ были организованы курсы подготовки специалистов «электроразведчиков» по методу Шлюмберже, одного из основателей и пионеров промысловой геофизики в мире.

В последующем в связи с острой нехваткой инженеров-геофизиков в 1949 г. во многих высших учебных заведениях страны, в том числе и в Грозненском нефтяном институте, была учреждена специальность «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых». В Грозненском нефтяном институте в 1949 г. при кафедре «Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений» было создано отделение геофизики.

Литература

1. Грозненский государственный нефтяной институт имени академика М.Д.Миллионщикова 1920–2005 / И.А.Керимов, А.Ш.Алиев, З.А.Захираева, Л.Ш.Мачукаева, Б.Б.Нанаева, Т.И.Серганова. Грозный: ГГНИ, 2005. 325 с.

2. *Ершов Г.А., Тонконогов П.М., Ермоленко А.П.* Чудесный источник. Грозный: Чечено-Ингушское книжное издательство, 1971. 327 с.

3. *Итенберг С.С.* 60 лет в геофизике. Тверь: АООТ НПП «Герс», 1994. 186 с.

А.П.Богданов как человек и ученый

Г.Г.Кривошеина

В последней трети XIX в. имя профессора зоологии Московского университета Анатолия Петровича Богданова (1834–1896) было широко известно не только в Москве, но и по всей России благодаря деятельности организованного им при Московском университете Общества любителей естествознания (с 1867 – Императорского общества любителей естествознания, антропологии и этнографии – ОЛЕАЭ), которое часто называли «Богдановским обществом», проведению в Москве ряда масштабных выставок: акклиматизационных (1858, 1863), этнографической (1867), политехнической (1872), антропологической (1879), участию в создании Зоологического сада и ряда музеев. Его ученики занимали кафедры во всех российских университетах. Но после смерти Богданова о нем быстро забыли, а в советские времена его деятельность оценивалась скорее негативно. Во-первых, потому что главными ориентирами при этом служили памфлет К.А.Тимирязева «Пародия науки» [1] и написанный на его основе А.П.Чеховым фельетон «Фокусники» [2]. Насколько справедливы были выдвигавшиеся в них обвинения против Богданова – это отдельный вопрос, хотя с уверенностью можно утверждать, что Чехов руководствовался более законами жанра, чем действительными фактами, и, видимо, сам отлично понимал это, так как до самой смерти не позволял раскрыть свое авторство. Во-вторых, политические взгляды Богданова (он был глубоко верующим человеком, убежденным консерватором и одним из лидеров правого крыла университетской профессуры) не позволяли представить его как «прогрессивного русского ученого».

В отечественной истории науки долгое время бытовало представление, что Богданов, хотя и был хорошим организатором науки, никакого реального вклада в отечественную науку не внес (исключение составляло лишь то, о чем никак нельзя было умолчать – его роль в становлении антропологических исследований в России и в создании Политехнического музея в Москве). Это утверждение корнями своими, по-видимому, уходит к высказываниям ученика Богданова Д.Н.Анучина, который, признавая организаторский талант Богданова, писал в своих «Воспоминаниях»: «…надо думать, что… специальные исследования не возбуждали в нем [Богданове – *Г.К.*] интереса, или что он не обладал необходимой для них практической подготовкой, или… не имел достаточного для того времени» [3]. Даже после выхода в свет в 1959 г. 4-го тома «Русских биологов-эволюционистов до Дарвина» Б.Е.Райкова [4], содержавшего обширную биографию Богданова, составленную по материалам его архива, ситуация мало изменилась. И лишь в последнее время заметны некоторые подвижки. В 2009 г. в Архиве РАН

© Г.Г.Кривошеина

была организована выставка, посвященная 175-летию со дня рождения Богданова (с материалами выставки можно познакомиться на сайте архива).

Богданов был, пожалуй, одной из самых противоречивых фигур русской науки второй половины XIX в. Во многом он повторил судьбу своего учителя К.Ф.Рулье. Его деятельность, как и его человеческие качества, заслужили весьма неоднозначную оценку современников, от панегириков до едких фельетонов. Биография Богданова, особенно запутанная история его происхождения, позволяет лучше понять, как складывался его характер, почему он выбрал науку в качестве основной сферы своей деятельности и почему многие из его достижений были так быстро преданы забвению.

Основным вопросом, мучившим Богданова всю жизнь, и ответ на который он так и не узнал, было его происхождение. Младенцем он был подкинут в сторожку церкви села Богородицкого Нижнедевицкого уезда Воронежской губернии. Подкидыша взяла на воспитание помещица Е.Ф.Татаринова, а после скоропостижной смерти последней – ее мать, княгиня Г.Н.Кейкуатова [5]. Биографы Богданова выдвигали различные версии, в частности Райков, который подробно исследовал вопрос о его родителях, считает, что матерью Богданова на самом деле была кн. Кейкуатова, а отцом – архиерей Воронежский и Задонский Антоний (Смирницкий), известный в свое время духовный деятель, кстати, отличавшийся, как и сам Богданов, незаурядными организаторскими способностями [6]. По документам мальчик принадлежал к податному сословию (он числился государственным крестьянином и платил подушную подать вплоть до 1855 г., когда по окончании университета со степенью кандидата получил право на чин X класса).

Хотя кн. Кейкуатова (Богданов называл ее бабушкой) окружила его любовью и заботой, он болезненно переживал бесправие своего положения (княгине, например, стоило большого труда добиться того, чтобы его приняли в воронежскую гимназию). Это явилось определяющим моментом в выборе рода деятельности – еще в гимназии он пришел к убеждению, что в его ситуации добиться положения в обществе можно только занявшись наукой, – существенно сказалось на его характере и, по словам Райкова, может служить «в известной мере ключом для понимания того, как могла сложиться такая своеобразная противоречивая натура, какой был Богданов в своей общественной деятельности и в быту» [7]. Но тщеславие, в котором часто обвиняет его Райков, было скорее желанием доказать, что он ничем не хуже своих товарищей и достоин того, чтобы учиться и в гимназии, и в университете. Материалы его автобиографических заметок свидетельствуют о том, что всю жизнь в нем жила боязнь того, что окружающие могут посчитать его выскочкой, человеком, не достойным занимаемого им места [8]. Именно поэтому он с усердием и целеустремленностью отдавался учебе, чем завоевывал благоволение гимназических учителей и университетских профессоров, но вызывал неудовольствие своих товарищей по учебе. И поэтому же отказывался от председательских и президентских постов даже в тех организациях и структурах, которые были основаны по его личной инициативе. Доказательством может служить хотя бы тот факт, что в основанном им ОЛЕАЭ, деятельность которого он в полной мере определял, он долгое время отказывался быть президентом (он занял этот пост лишь ненадолго, в 1886–1889 гг., после смерти Г.Е.Щуровского и А.Ю.Давидова) и соглашался лишь на должность постоянного члена Совета общества.

Нельзя сказать, что Богданов был совсем неправ, когда в своей автобиографии заметил, что «…у многих из своих товарищей он [здесь он пишет о себе в 3-м лице – *Г.К.*] находил к себе злобу, доходившую до мании. Бранить и делать демонстрацию против Богданова считалось тогда у многих выражением отстаивания истинной науки

от врывания непризнанных деятелей» [9]. Его планы часто встречали активное противодействие – далеко не всегда оно выглядело мотивированным – со стороны некоторых членов Московского общества испытателей природы (МОИП), в котором, кстати, состоял и сам Богданов. Это касалось и создания ОЛЕАЭ (1863), которое в МОИП называли не иначе, как «Обществом губителей естествознания» (хотя Первый съезд русских естествоиспытателей, неожиданно для Богданова и его учеников, принял ходатайство на имя министра народного просвещения Д.А.Толстого, в котором говорилось: «Желательно, чтобы при каждом русском университете было организовано Общество естествоиспытателей, подобно тому, как уже образовалось Общество любителей естествознания при Московском университете» [10]), и организованных Богдановым научных выставок, и проведения в Москве международных конгрессов по доисторической археологии и по зоологии (1892) (подробнее см. [6, 11]).

Не всегда гладко складывались отношения Богданова с его учениками. Главным поводом для конфликтов были методы, которые Богданов использовал при сборе средств на свои проекты (награды в обмен на пожертвования). Следствием одного из таких конфликтов стал фельетон Чехова (подробнее см. [6]). Но не следует так уж винить Богданова, ведь никто не обвиняет И.В.Цветаева, создателя Московского музея изящных искусств, а ведь если верить «Воспоминаниям» Анучина, то Цветаев как-то признался ему, что «в собирании средств для постройки этого учреждения он отчасти следовал примеру проф-ра А.П.Богданова» [12].

И в заключение – несколько слов о непосредственно научной деятельности Богданова, которого часто обвиняют в отсутствии у него оригинальных научных работ. Он был автором ряда антропологических исследований. Именно за них Московский университет присвоил ему степень доктора зоологии *honoris causa* (1867). Если же говорить о зоологии, то это верно лишь отчасти. Сам он специальных зоологических трудов не писал, следуя в этом примеру своего учителя Рулье. Но если мы проанализируем протоколы заседаний ОЛЕАЭ (см., напр., [13]), то увидим, что во многих случаях Богданов предлагал своим ученикам тему и детальную программу работ (по изучению конкретных пресноводных водоемов, морской биологии и пр.). Если бы это происходило в наше время, то фамилия Богданова по праву бы стояла среди авторов статей, написанных по результатам этих работ. Не стоит забывать также о личной роли Богданова в пополнении коллекций университетского Зоологического музея и о превращении музея в современное научно-исследовательское учреждение.

Литература

1. *Тимирязев К.А.* Пародия науки // Тимирязев К.А. Сочинения. Т. III. [М.], 1937. С. 379–386.

2. *Чехов А.П.* Фокусники // А.П.Чехов. Собр. соч.: В 12 т. Т. 10. М., 1956. С. 394–404.

3. *Анучин Д.Н.* О людях русской науки и культуры. М., 1950. С. 245.

4. *Райков Б.Е.* Анатолий Петрович Богданов // *Райков Б.Е.* Русские биологи-эволюционисты до Дарвина: Материалы к истории эволюционной идеи в России. Т. IV. М.; Л., 1959. С. 203–467.

5. АРАН. Ф. 446. Оп. 1а. Д. 86. Л. 2, 2об, 3.

6. *Райков Б.Е.* Анатолий Петрович Богданов… С. 203–217.

7. Там же. С. 216.

8. АРАН. Ф. 446. Оп. 1а. Д. 86. Л. 10, 17, 19.

9. Там же. Л. 19.

10. Труды Первого съезда русских естествоиспытателей в С.-Петербурге. СПб., 1868. С. 62.

11. *Кривошеина Г.Г.* Либералы и консерваторы в Московском университете: (К истории естествознания в России второй половины XIX в.) // История социокультурных проблем науки и техники: Сб. трудов: Вып. 2. М., 2004. С. 139–162.

12. РГАЛИ. Ф. 1011. Оп. 1. Д. 1. Л. 277.

13. Протоколы заседаний Общества любителей естествознания при Императорском Московском университете // Известия Общества любителей естествознания. 1866. Т. 3. Вып. 1.

Симпозиум Международной комиссии по истории геологических наук (ИНИГЕО) в Испании (2010 г.)

И.Г.Малахова

В 2010 г. местом проведения симпозиума Международной комиссии по истории геологических наук (ИНИГЕО) «История изучения минеральных ресурсов» была выбрана Испания.

Участие в работе Симпозиума позволило российским историкам науки побывать в стране, которая в 1926 г. принимала первую официальную делегацию нового государства СССР на 14-й Сессии Международного геологического конгресса (МГК). Тема развития научного сотрудничества геологов в рамках международных геологических форумов стоит в центре внимания сотрудников Отдела истории геологии Государственного геологического музея им. В.И.Вернадского (ГГМ) РАН в связи с двумя приближающимися знаменательными датами. В 2011 г. 50-летие будет отмечать Международный союз геологических наук (International Union of Geological Sciences, IUGS). Вторая дата связана с проведением 17 Сессии МГК в Москве в 1937 г., от которой в 2012 г. нас будет отделять 75 лет.

Первая мировая война (1914–1918 гг.) нарушила регулярность проведения международных геологических конгрессов, установившуюся с 1878 г. – даты проведения I Сессии МГК в Париже. Только в 1922 г. Брюссель смог принять участников 13 Сессии МГК, причем в ограниченном составе – страны-участники военного конфликта не получили официальных приглашений. Сотрудничество геологов под эгидой Конгресса в полном масштабе было возобновлено на 14 Сессии МГК в Мадриде (1926).

Полезные ископаемые Испании были известны со времен Римской империи. В XIX в. Пиренейский полуостров стал главной ареной разведки и добычи минеральных ресурсов для исследователей и горнопромышленников Великобритании, Франции, Германии, Швейцарии. Геологическая служба Испании, созданная в 1849 г., обеспечивала геологическую съемку территории.

В начале XX в. Испания добилась впечатляющих результатов в геологии и горном деле и в 1926 г. предложила членам международного сообщества познакомиться с природными условиями и организацией научных исследований в «кладовой» полезных ископаемых Европы.

В Мадридском конгрессе приняли участие более 700 делегатов от 52 стран – рекордные цифры за все историю геологических форумов. Советский Союз направил

© И.Г.Малахова

представительную делегацию, которой руководил президент Академии наук СССР А.П.Карпинский [1].

Таблица 1

Состав советской делегации на 14 Сессии МГК в Мадриде (1926 г.)

Делегат	***Организация***
А.П.Карпинский (1847–1936)	АН СССР, президент
Д.И.Мушкетов (1882–1937)	Геологический Комитет, директор
А.К.Болдырев (1883–1946)	Горный институт, Геологический Комитет
А.А.Борисяк (1872–1944)	АН СССР
Е.В.Еремина (1879–1964)	Сорбонна, Франция
А.Н.Заварицкий (1884–1952)	Геологический Комитет
Б.Л.Исаченко (1871–1948)	Институт гидрогеологии
Ф.Ю.Левинсон-Лессинг (1861–1939)	АН СССР
С.Ф.Малявкин (1876–1937)	Геологический Комитет
П.М.Никифоров (1884–1944)	Институт прикладной геофизики
А.П.Павлов (1854–1929)	Московский университет
М.В.Павлова (1854–1938)	Московский университет

В 1920-е годы в Советском Союзе происходила смена поколений геологов. Участниками предыдущих сессий Конгресса были А.П.Карпинский, Ф.Левинсон-Лессинг, А.П.Павлов и М.В.Павлова. Их труды были хорошо известны членам интернационального геологического сообщества. С Конгресса в Мадриде начались выступления на международной трибуне будущих академиков А.Заварицкого и А.Борисяка. Большой интерес в Испании вызвали труды директора Федоровского института в Ленинграде А.К.Болдырева. Новую науку – геофизику – представляли в Мадриде лидеры этого направления в СССР Д.И.Мушкетов и П.М.Никифоров.

В программу Конгресса вошли научные заседания по следующим темам: 1. Мировые запасы фосфоритов и пиритов; 2. Геология Средиземноморья; 3. Фауна кембрия и силура; 4. Сравнительная геология Африки и Европы; 5. Позвоночные третичного периода; 6. Герцинская складчатость; 7. Третичные фораминиферы; 8. Металлогенические теории; 9. Вулканизм; 10. Геофизические исследования; 11. Разные [1].

Советские геологи активно участвовали в работе 14 Сессии МГК. Они поделились с коллегами результатами исследований по оценке минеральных ресурсов СССР. Тема мировых запасов полезных ископаемых стала актуальной с начала XX в. и объединила исследователей разных стран. Подсчеты мировых запасов угля и железных руд докладывались на международных встречах геологов. На 12 Сессии МГК в Торонто (1911) было принято предложение члена российской делегации Я.В.Самойлова (1870–1925) – оценить мировые запасы фосфоритов [2]. Работа началась во многих странах, но итоги были доложены только на 14 Сессии МГК в Мадриде. Я.В.Самойлов скончался незадолго до начала Конгресса, и результаты, полученные в СССР, были представлены его соратниками А.Н.Заварицким и С.Ф.Малявкиным.

Лидеры геофизического направления в СССР Д.И.Мушкетов и П.М.Никифоров в секционных докладах обобщили результаты проведенных исследований.

В Мадриде были приняты решения о составе многих комиссий МГК, работа которых была прервана первой мировой войной 1914–1918 гг. Д.И.Мушкетов настоял на возобновлении деятельности Комиссии по изучению геотермической ступени, учреж-

денной на 10 Сессии МГК в Мехико (1906) по инициативе русских геологов [3]. Директору Геологического Комитета Д.И.Мушкетову было поручено также подтвердить правопреемственность СССР по вручению премии имени Л.А.Спендиарова – награды МГК, учрежденной на 7 Сессии МГК в Санкт-Петербурге в 1897 г. [1].

Признанием научных заслуг и инициатив советских геологов стало избрание их в состав комиссий Конгресса.

Таблица 2

Советские геологи в комиссиях 14 Сессии МГК

Название Комиссии	***Представители СССР***
Международная геологическая карта мира	Д.И.Мушкетов, В.А.Обручев
Издание международного стратиграфического словаря	А.П.Павлов
Издание «Paleontologia Universalis»	А.П.Павлов
Премия имени Л.А.Спендиарова	А.П.Карпинский
Геофизических исследований	Д.И.Мушкетов, П.М.Никифоров

Делегаты 14 Сессии МГК от СССР высоко оценили организацию и научные результаты Конгресса в Мадриде [4, 5]. Они не только смогли познакомиться с древней историей Испании и богатством ее природных ресурсов, но использовали возможность личного общения с зарубежными коллегами. Политическая изоляция СССР в годы социальных потрясений привела к ослаблению научных контактов. В период между двумя мировыми войнами (1914–1918 гг. и 1939–1945 гг.) международные геологические конгрессы были «островками свободы» для многих членов геологического сообщества.

Более 80 лет отделяет нас от путешествия соотечественников. Международное сотрудничество стало неотъемлемой частью геологических исследований, в том числе по историческому направлению. В 1967 г. был учрежден Международный комитет (комиссия) по истории геологических наук (ИНИГЕО). Комиссия работает под эгидой Международного союза геологических наук и Международного союза истории и философии науки.

В 2010 г. историки геологии открывали свою Испанию.

Симпозиум ИНИГЕО проходил в здании Института геологии и минералогии (Геологическая служба Испании), которое было построено к открытию 14 Сессии МГК 1926 г. Около 100 геологов и историков науки приняли участие в Симпозиуме. В программу входили научные заседания в Мадриде и Альмадене и три экскурсии.

Для обсуждения были предложены следующие темы: история разведки и добычи металлических руд; история энергетических ресурсов (уголь, нефть, уран и др.); история разведки и добычи неметаллических руд и строительных материалов; подземные воды как полезные ископаемые: история изучения; история горнодобывающей техники.

Пять участников Симпозиума от России выступили с четырьмя научными докладами. Коллективная работа сотрудников Центрального геолого-разведочного музея им. академика Ф.Н.Чернышева ВСЕГЕИ по истории уральских месторождений хрома была представлена Л.Р.Колбанцевым. Т.И.Иванова (МГУ) посвятила презентацию району добычи ртути в Центральном Таджикистане. На секции смешанной тематики были заслушаны доклады сотрудников Отдела истории геологии ГГМ РАН: «Русские в Мадриде, 1926 г. – испанцы в Москве, 1937 г.: две сессии МГК» (И.Г.Малахова); «Русские геологи М.В.Павлова и А.П.Павлов – участники 14 МГК» (З.А.Бессуднова).

Экскурсионная программа была чрезвычайно насыщена и прекрасно спланирована. Перед началом Симпозиума гости из разных стран смогли ознакомиться с историческим районом добычи серебра, свинца и меди Линарес, вулканической областью на юге Андалусии, красотами Гранады и дворцом Альгамбра – памятником культурного наследия ЮНЕСКО. Разработка месторождений металлических руд велась в Линаресе с начала XIX в. и была прекращена в 1970-е годы. Сохранившиеся старые шахты и металлургический музей дают представление о размахе производства.

Золоторудное месторождение Родалквилир на юге Андалусии приурочено к вулканическому комплексу горного массива Кабо де Гата. Миоценовый вулканический комплекс кальдеры Родалквилир прекрасно сохранился и придает живописный облик окрестностям Альмерии.

Вторая часть научных заседаний Симпозиума происходила в Политехническом университете Альмадена, название которого переводится с арабского как «рудник». «Ртутная» столица мира Альмаден находится в области Кастилия–Ла-Манча. Разработка гидротермального месторождения была начата до нашей эры. История добычи жидкого металла нашла отражение в уникальном Музее ртути.

После завершения работы научных секций Симпозиума и собрания членов ИНИГЕО началась последняя экскурсия. Подарком ее участникам стало посещение памятника ЮНЕСКО – собора мечети Мескита в Кордове. Путешествие стало знакомством с сокровищами крупнейшего в мире месторождения колчеданных руд – Иберийского пиритового пояса. Показанные разрезы пещеры продемонстрировали экскурсантам результаты процессов минерализации лимонита и гематита. В карстовых пещерах и обнажениях наблюдались выходы глин и гипса. Посещение местонахождений динозавров Энсисо и Корнахо (Сория) завершили знакомство с минеральными и природными богатствами страны.

Симпозиум ИНИГЕО в Испании продемонстрировал блестящую коллективную работу его организаторов. Впечатления от геологических экскурсий обогатили личный опыт участников. Испания как нельзя лучше подходит для проведения международных встреч специалистов в области наук о Земле. История открытия, разведки и добычи полезных ископаемых на Пиренейском полуострове – это летопись научных и производственных достижений представителей многих стран. В разные времена «Большой рудник Европы» обслуживал национальные потребности Испании и аппетиты европейских соседей. На пути к единой Европе Испания закрыла многие горнодобывающие промыслы и предприятия как нерентабельные или не отвечающие требованиям, предъявляемым к охране окружающей среды. Но на земле Испании бережно хранятся не только памятники культурного наследия. Создание национальных парков, охрана геологических местонахождений, интерес к истории науки делают древнюю европейскую страну чрезвычайно привлекательной для современных исследователей.

Литература

1. Congrès géologique international. Comptes rendus de la XIVe Session, en Espagne, 1926. Fasc. 1. Madrid: Gráficas Reunides, S.A. 1927. 323 p.

2. Congrès géologique international. Compte rendu de la XIIe Session, Canada, 1913. Ottawa: Imprimerie du gouvernement, 1914. 1034 p.

3. Congrès géologique international. Comptes rendu de la Xème session, Mexico, 1906. Fasc. 1. Mexico: Imprenta y fototipia de la Secretaria de fomento, 1907. X. 699 p.

4. *Мушкетов Д.* Роль и значение Каталанской вулканической области для понимания тектоники западного Средиземноморья // Изв. ГГРУ. 1931. Т. 50. Вып. 25. С. 406–409.

5. *Борисяк А.А.* XIV Международный геологический конгресс в Мадриде в мае 1926 г. // Научный работник. 1926. № 10. С. 77–85.

Выдающийся геолог и палеонтолог академик Ю.А.Орлов и его вклад в развитие эволюционной теории

В.А.Маркин, Г.П.Вдовыкин

Юрий Александрович Орлов (1893–1966) родился в Самарской губернии. Отец его, участник народовольческих кружков, отбыв политическую ссылку, занимался сплавом леса на Северной Двине, где юному Юрию Орлову удалось наблюдать за раскопками захоронения звероящеров, проводившимися под руководством знаменитого палеонтолога профессора В.П.Амалицкого. Окончив в 1917 г. естественное отделение Петербургского университета, он работал первоначально в Военно-медицинской академии и в Институте мозга им. В.М.Бехтерева, где впервые обнаружил признаки параллелизма в эволюции нервной системы у беспозвоночных и позвоночных организмов. С 1925 г. Ю.А.Орлов начал свою деятельность в области палеонтологии, участвуя под руководством академика А.А.Борисяка в палеонтологических экспедициях в Казахстане и Западной Сибири. В 1934 г. ему присвоена ученая степень доктора биологических наук, после чего он работает в Палеонтологическом институте АН СССР, став в 1945 г. его директором. С 1939 г. он – профессор Геологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова, возглавляет на нем с 1943 г. кафедру палеонтологии. Один из авторов (Г.П.Вдовыкин), в качестве студента Геологического факультета МГУ, в 1955–1960 гг. прослушал курс его лекций по палеонтологии позвоночных, опубликованный в 1968 г. в виде книги «В мире древних животных». Она начинается словами: «Палеонтология освещает проблемы эволюции на ископаемых остатках некогда живших организмов, занимает в ряду наук о Жизни особое положение. В отличие от других наук она изучает… доказательства ископаемой жизни, расположенные во времени, на огромном протяжении геологических эпох, отделенных друг от друга и от нас миллионами лет» [1]. Он руководит раскопками в Средней Азии, Монголии, Китае, посвящая свои научные труды морфологии, филогенезу и систематике древних позвоночных. Особенно плодотворны были его совместные с И.А.Ефремовым раскопки в монгольской пустыне Гоби, в Оренбургской области и в Поволжье прекрасно сохранившихся в условиях субтропического климата костных остатков различных видов динозавров, среди которых открыто много новых форм [2]. В 1953 г. его избирают членом-корреспондентом АН СССР, а в 1960 г. – академиком. За достижения в палеонтологии он был награжден в 1948 г. премией им. А.А.Борисяка, в 1960 – Золотой медалью Палеонтологического общества Индии, в 1967 – Ленинской премией (посмертно) – за грандиозное издание «Основы палеонтологии» в 15 томах, которого он был главным редактором [2, 3, 4].

Поскольку головной мозг ископаемых позвоночных не поддается минерализации, не сохраняется в окаменевшем виде, Ю.А.Орлов разработал методику изучения эволюции высшей нервной деятельности по форме и особенностям строения черепа, основав

© В.А.Маркин, Г.П.Вдовыкин

новое научное направление – функциональную палеоневрологию. Костные остатки ископаемых животных исследовались Ю.А.Орловым с точки зрения морфофункционального анализа: как сущности биологической организации ископаемых организмов и по соотношению черепных швов изучалась биомеханика черепа позвоночных. Сравнивая ископаемый костный материал млекопитающих неогена, можно восстановить мускулатуру черепа, ее функции. В статье «Палеоневрология как один из разделов палеонтологии беспозвоночных», опубликованной в сборнике «Памяти академика А.А.Борисяка» в 1949 г., он отмечал: «Значительный интерес представляет вопрос о скорости эволюции головного мозга в разных типах ископаемых позвоночных, в особенности у млекопитающих, в истории которых мозг играл, несомненно, первостепенную роль» [5]. Работы Ю.А.Орлова по функциональной палеонтологии явились крупным достижением развивавшегося им направления эволюционной палеонтологии.

Литература

1. *Орлов Ю.А.* В мире древних животных. Очерки по палеонтологии позвоночных. Изд. 2-е. М.: Наука, 1968. 211 с.

2. *Нилова Л.Я., Ансерова Н.М.* (сост.). Ю.А.Орлов (1893–1966) // Материалы к библиографии ученых СССР. Сер. биол. наук. Вып. 3. М.: Наука, 1967. 60 с.

3. *Рябухин А.Г., Брянцева Г.В.* Профессора Московского университета 1755–2004: Биографический словарь. Т. 2. М.: МГУ, 2005. С. 167.

4. *Соловьев Ю.А. и др.* Отечественные и действительные почетные члены Российской Академии наук XVIII–XX вв. Геология и горные науки. М.: Научный мир, 2000. С. 281–283.

5. *Орлов Ю.А.* Палеоневрология как один из разделов палеонтологии беспозвоночных // Памяти академика А.А.Борисяка. М.; Л., 1949. С. 65.

Экспедиция И.А.Гильденштедта 1768–1775 гг. и терские целебные источники

О.С.Романова, В.А.Широкова

Иоганн Антон Гильденштедт (правильнее Гюльденштедт – I.-A.Güldenstädt) (26.04.1745–23.03.1781) в 1768 г. был приглашен Академией наук в качестве руководителя экспедиции, направлявшейся в Астраханскую губернию и далее для исследования Северного и Северо-Западного Кавказа, Приазовья, Причерноморья и части Украины. В состав его отряда входило четверо студентов – Алексей Беляев, Борис Зряковский, Андриян Соколов, Степан Крашенинников (присоединился к отряду позднее после кратковременной поездки с С.Г.Гмелиным), а также рисовальщик Григорий Белый и «чучельник» (препаратор) Семен Тарбеев.

Из Петербурга экспедиция выехала 19 июня 1768 г., прибыла 26 марта в Воронеж, затем отправилась в Тамбов, из Тамбова до Новохоперской крепости, оттуда в Царицын (ныне Волгоград), затем в Астрахань, куда отряд прибыл в декабре 1769 г. За достигнутые успехи во время первых этапов экспедиции Академия наук сочла возможным произвести Гильденштедта в адъюнкты Академии (обычно отряды академических экспедиций возглавляли профессора или академики, в редких случаях адъюнкты, Гиль-

© О.С.Романова, В.А.Широкова

денштедт же возглавил экспедицию вообще не имея академического звания). Во время пребывания в Астрахани Гильденштедт встретился с С.Г.Гмелиным; проводил ихтиологические исследования; составил карту нижней части Волги, исправив многие недостатки Атласа Российского 1745 г.

Из Астрахани Гильденштедт отправился в Кизляр, ставший до осени 1771 г. базовым лагерем для обследования близлежащих территорий Северного Кавказа. За это время, в условиях нестабильной обстановки, экспедиция посетила районы, заселенные терскими казаками, кумыками, чеченцами, ингушами, побывала в Малой Кабарде и Осетии.

Перед исследователем также стояла задача по изучению природы и населения Грузии, о которой имелись лишь поверхностные сведения. Предстояло прежде всего побывать в Тифлисе. Дороги к Тифлису были небезопасны, часто приходилось пользоваться охраной.

В сентябре 1771 г. Гильденштедт прибыл в Грузию, где пробыл целый год. Особое место в общем объеме изысканий Гильденштедта по Кавказу занимают материалы о Грузии – ее природных богатствах и истории, о культуре народа и многом другом.

Осенью 1772 г. группа двинулась в обратный путь. Известие о готовящемся на нее нападении с целью ограбления вынудило Гильденштедта задержаться на грузинской границе в селении Степанцминда. Проведенный там месяц Гильденштедт посвятил составлению полного описания географического и политического положения Грузии. Достигнув Северного Кавказа, Гильденштедт провел несколько месяцев в Кизляре, где продолжил составление сводных описаний Кавказа. Он составил описание Кавказских гор, их геологического строения, сведения о наличии металлических руд и других полезных ископаемых (серы, мышьяка и др.), соли, целебных источниках, поверхностных почвах, растительном покрове. Оставив Кизляр, он вновь обследовал территории между Тереком и Сунжей, совершил объезд Большой Кабарды, проехал Пятигорье и земли вдоль Кумы и в июле 1773 г. прибыл в Черкасск. Из устья Дона Гильденштедт намеревался проехать в Крым, но условия военного времени помешали осуществлению этого плана. От устья Дона отряд двинулся на Кременчуг и оттуда через Полтаву, Киев, Орел и Тулу достиг Москвы во второй половине декабря 1774 года. По дороге в Москву в Серпухове Гильденштедта встретили А.Беляев и С.Тарбеев, которые ехали отдельным отрядом, выполняя наблюдения по заданию Гильденштедта по маршруту Харьков, Белгород, Курск, Кромы, Орел, Болхов, Белев, Калуга. Из Москвы в Петербург путь объединившегося отряда пролегал через Тверь, Торжок, Вышний Волочек, Валдай, Новгород. 24 марта 1775 г. прибыли в Петербург.

За семь лет путешествия экспедицией было собрано много ценного материала о природных условиях и ресурсах, животном и растительном мире, полезных ископаемых, о народонаселении, быте, хозяйствовании, торговле. Собрана большая коллекция гербариев и зоологическая коллекция. Гильденштедт описал ряд животных либо неизвестных науке, либо представлявших собой неизвестные разновидности тех, которые уже описаны: грызунов, рыб, птиц, шакалов и др. Интересные сведения приводятся в трудах Гильденштедта по гидрографии рек, озер, ручьев. Много внимания он уделял кавказским соленым и минеральным водам (особенно нефтяным и различным минеральным теплым источникам в северо-восточной части Кавказа). Он исследовал их в химическом и бальнеологическом отношении, будучи на минеральных водах в Астраханской губернии при реке Терек, которые впервые были исследованы в 1718 г. лейб-медиком Петра I Г.Шобером.

Необходимо отметить, что первые государственные мероприятия по разведке минеральных вод и их эксплуатации с лечебными целями проводились по инициативе Петра I, который, ознакомившись с некоторыми зарубежными курортами (Спа, Карлсбад), решил искать русские «ключевые воды». В 1717 г. издан указ «О приискании в России минеральных вод, которыми можно пользоваться от разных болезней» [АРАН. Ф. 2. Оп. 1. Д. 148. 1763. Л. 54]. Этим же указом вменялось Сенату оказывать содействие доктору Г.Шоберу в работах, связанных с поисками минеральных источников по берегам Волги и на Кавказе. Лейб-медик Петра I Готлиб Шобер «произвел путь до Терских теплиц» на реке Терек и дал в 1718 г. описание «Терским теплицам» [1]. Шобер проделал ряд химических опытов с водой из Теплиц Святого Петра (Терских) и из серного ключа.

После Шобера, в 1773 г. И.А.Гильденштедт осмотрел источники Терских теплиц, которые названы в честь «Святых Петра, Екатерины, Павла и Марии», дал их «географическое, химическое и врачебное описание». Впоследствии они известны под именем Брагунских. Он проделал ряд опытов над минеральными водами этих источников и определил: дебит источников, температуру, цвет, прозрачность, запах, вкус воды. Он испытал их целебные свойства на себе, своих спутниках и специально подобранной группе больных из солдатских лазаретов, в результате подтвердилось, что кавказские источники очень целебны при артритах, ревматизме, скорбуте, тяжелых лихорадках, старых ранах. В то же время Гильденштедт, исследовав воды Святого Петра, пришел к выводу, что «в этих водах совсем нет тех свойств, которые им приписывал госп. Шобер» [2, с. 64], и предполагает, что изучению химического состава подверглись кислые воды «не очень большого холодного колодца, который расположен от западных вод св. Петра всего в 9 шагах на юг…» [2, с. 67]. В дополнение к «Описанию теплых целительных вод на Тереке» Гильденштедт составил карту, где показал взаиморасположение источников. В своем «Описании…» исследователь показывает, какими целительными свойствами обладают теплые воды и как действуют на организм человека, от каких недугов могут избавить.

Начало использования теплых вод на Тереке в бальнеологическом отношении, как нам удалось установить, относится к середине XIX в., когда вблизи источника образовалось поселение – с. Горячеводское (ныне станица Горячеисточненская Чеченской Республики) в 14 км от г. Грозного и бальнеологический курорт (он носил название «Ленин-курорт», затем «Барятинская курортно-санаторная лечебница»). Известно, что в 1854 г. водами источника лечился Л.Н.Толстой. В конце XIX – начале XX в. лечебница была самой популярной на всем Северном Кавказе. Ее серной воде не было равных по лечебным свойствам. Позднее здесь построили несколько водоемов в виде огромных лестничных ступенек. По мере того как наполнялись бассейны, находящаяся сверху вода каскадом скатывалась вниз, наполняя нижние ступеньки. Это был простейший и в то же время уникальный метод охлаждения горячей серной воды. В Великую Отечественную войну лечебница принимала тысячи раненых солдат, где больные проходили курсы оздоровления и реабилитации. По последним данным, Барятинская курортно-санаторная лечебница станицы Горячеисточненская находится на грани уничтожения.

Литература

1. *Шобер Г.* Описание серного ключа у пригорода Сергиевского на реке Соке // Сочинения и переводы к пользе и увеселению служащих. 1760. № 11. С. 406–415.

2. *Гильденштедт И.А.* Путешествие по Кавказу в 1770–1773 гг. СПб.: Петербургское Востоковедение, 2002.

3. *Güldenstädt J.A.* Reisen durch Russland und im Caucasischen Gebürge / Auf Befehl der Russisch-Kayserlichen Akademie der Wissenschaften herausgegeben von P.S.Pallas. St. Petersburg: Russisch-Kayserlichen Akademie der Wissenschaften. Bd. 1. 1787; Bd. 2. 1791.

4. *Гильденштедт И.А.* Географическое и статистическое описание Грузии и Кавказа из Путешествия г-на академика И.А.Гильденштедта чрез Россию и по Кавказским горам, в 1770, 71, 72 и 73 годах. СПб.: Императорская Академия наук, 1809.

5. *Güldenstädtt J.A.* Reisen durch Georgien und Imerethi / Aus seinen Papieren gänzlich umgearbeitet und herausgegeben von J. von Klaproth. Berlin, 1815.

6. *Güldenstädt J.A.* Beschreibung der Kaukasischen Länder, hrgg. von J.Klaproth. Berlin, 1834.

7. *Копелевич Ю.Х.* Иоганн Антон Гильденштедт, 1747–1781. М.: Наука, 1997.

8. *Широкова В.А.* Гидрохимия в России: Очерки истории. Монография. М.: ИИЕТ РАН, 2010. С. 60–61.

Работы М.А.Рыкачева по ледовому режиму рек

В.М.Савенкова

Михаил Александрович Рыкачев (1840–1919) – выдающийся отечественный метеоролог, академик Петербургской академии наук, генерал-майор флота, директор Главной физической обсерватории известен своими работами по земному магнетизму, метеорологии, гидрологии суши, океанографии, воздухоплаванию. После окончания гидрографического отделения Академического курса морских наук (позднее Николаевская морская академия) он получил право на длительную заграничную командировку в Англию, где занимался магнитными и метеорологическими наблюдениями, знакомился с организацией службы погоды и вопросами изучения верхних слоев атмосферы. В 1866 году Рыкачев занял должность помощника директора Главной физической обсерватории, а с 1896 по 1913 г. он был ее директором.

Первая работа Рыкачева, посвященная ледовому режиму рек, «О значении наблюдений над вскрытием и замерзанием рек и озер» вышла в свет в 1873 году. Известно, что первое обобщение наблюдений за ледовым режимом рек было сделано академиком К.С.Веселовским в труде «О климате России», вышедшем в 1857 г. Анализируя эту работу, Рыкачев заключил, что сведения о датах вскрытия и замерзания рек за непродолжительный период не позволяют сделать выводы о закономерности изменений этих явлений во времени и по территории. Материалы, собранные Веселовским, требовали подтверждения и пополнения. В своей статье Рыкачев писал: «Сведения о днях вскрытия и замерзания рек и озер, пока они относятся к какой-нибудь одной реке и за небольшое число лет, не представляют достаточно материалов для извлечения из них каких-нибудь выводов; но, будучи собраны в большом числе, особенно за продолжительные периоды, они приводят к интересным заключениям как научным, так и практическим» [1, с. 1]. Эти его наблюдения вместе с другими метеорологическими данными (температурой, скоростью течения) наглядно свидетельствуют о зависимости времени вскрытия и замерзания рек от климата страны. Рыкачев сопоставил «ход средней годовой температуры в Санкт-Петербурге из года в год с изменениями продолжительности навигации» на Неве. Он подметил, что наибольшей среднегодовой температуре соответствует наибольшая продолжительность навига-

© В.М.Савенкова

ции и наоборот, причем в периоды быстрого повышения или понижения температуры продолжительность навигации опаздывает, что он объясняет тем, что почва должна иметь некий отрезок времени, чтобы охладиться или нагреться после наступления холодных или теплых годов. Собранные им сведения за более чем 200 лет по Западной Двине в Риге дали аналогичные результаты, а по Северной Двине, Белой, Днепру, Лене и Ангаре дали похожие результаты с некоторыми отклонениями. Завершая статью, автор просил всех, кто ведет подобные наблюдения или располагает таковыми за период с 1855 года, присылать их в Русское географическое общество.

В 1886 году Рыкачев издал свой выдающийся труд «Вскрытия и замерзания вод в Российский империи». В первой главе он писал, что в дополнение к сведениям Веселовского воспользовался данными рукописных метеорологических журналов Главной Физической обсерватории, наблюдениями, собранными Русским географическим обществом, рукописной тетрадью Статистического комитета за 1835–1838 годы, наблюдениями с маяков, журналом Главного управления путей сообщения за 1859–1865, Статистическим сборником Министерства путей сообщения, трудами Рижского общества естествоиспытателей, Кронштадтским вестником за 1861–1883 и многими другими [2, с. 1]. По возможности, были проверены данные наблюдений К.С.Веселовского. При этом Рыкачев отмечал, что в отличие от наблюдений за другими метеорологическими явлениями, данные наблюдений за вскрытием и замерзанием вод могут не совпадать на соседних наблюдательных станциях, поэтому очень сложно и не всегда возможно выявить в них ошибки наблюдений. Он особо настаивал на сравнении данных наблюдений на соседних станциях, что позволяло определить ненадежные данные, которые не принимались в расчет при вычислении средних выводов за весь период.

Во второй главе, проделав гигантскую вычислительную работу, он приводит тщательно обработанные материалы наблюдений с 921 станции, которые содержат данные о вскрытии и замерзании вод (в том числе по реке Неве с 1706 года и по Северной Двине с 1734 года), и заключает: «Вообще явление вскрытий и замерзаний рек служит самым резким признаком перехода от зимы к лету и обратно. Поэтому интересно изучить постепенность, в которой покрываются наши воды льдом и освобождаются от него в разных местностях России» [2, с. 6]. Биограф ученого И.Я.Поташов так оценивает эту работу: «Критически рассмотрев весь имевшийся в его распоряжении материал, он вывел средние и крайние сроки вскрытий и замерзаний, а также произвел сравнение между явлениями вскрытия и замерзания и временем наступления температуры 0°» [3, с. 57]. Установленная связь между переходом температуры воздуха через 0° и датами вскрытий и замерзаний вод имела большое практическое значение для прогнозов ледовых явлений. Этот труд содержал также карты вскрытия, замерзания и продолжительности ледяного покрова, а также таблицы непосредственных наблюдений. Все это давало возможность проследить последовательность продвижения ледяного покрова с севера на юг осенью при замерзании рек и с юга на север весной – при вскрытии. Обширный материал, собранный Рыкачевым, представлял собой первую систематизированную сводку данных о ледовом режиме рек, научная и практическая ценность которого очевидна и сегодня.

В связи с необычайно интенсивным половодьем 1908 года в центральной европейской России, встал вопрос о возможности предсказывания таких наводнений на основании метеорологических факторов, что требовало систематических массовых наблюдений. Была создана Постоянная водомерная комиссия. Ее председателем с 1904 года и до конца своей жизни был Рыкачев. Комиссия организовала сбор сведений от очевидцев наводнения путем рассылки анкет. В 1915 году под редакцией академика

М.А.Рыкачева и профессора В.Г.Глушкова вышел первый выпуск сборника «Исследование весеннего половодья 1908 года». Во вводной статье Рыкачев дал полную программу для всего издания: сбор сведений от очевидцев, которые должны служить дополнением к наблюдениям с водомерных постов, обработка метеорологических данных, влияющих на уровень весенних вод, таких как высота снегового покрова, температура воздуха и почвы во время выпадения снега в начале зимы и во время его таяния весной, немедленное нанесение на карту полученных данных [4].

Для второго выпуска сборника с тем же названием Рыкачев подготовил статью «Снеговой покров в связи с наводнением 1908 г.», где он подчеркнул важность изучения влияния снегового покрова на высоту весеннего половодья для предсказания катастрофических половодий. В труд вошли наблюдения с 296 станций за 18 лет, на основе которых были составлены карты средней и наибольшей высоты снежного покрова центральной части России. В завершении статьи он сделал следующий вывод: «…более раннее начало таяния снега в верховьях сравнительно с низовьями реки должно способствовать увеличению половодья, так как это способствует скоплению воды в нижней части реки. Наоборот, запоздание таяния снега в верхней части бассейна способствует понижению уровня весенних вод в нижней части бассейна» [5, с. 20].

Трудами М.А.Рыкачева было положено начало изучению причин весенних половодий и их прогнозированию. Его работы по изучению ледового режима рек не потеряли своей актуальности до настоящего времени.

Литература

1. *Рыкачев М.А.* О значении наблюдений над вскрытием и замерзанием рек и озер. СПб., 1873.
2. *Рыкачев М.А.* Вскрытия и замерзания вод в Российский империи. СПб., 1886.
3. *Поташов И.Я.* Академик М.А.Рыкачев. Ярославль, 1965.
4. *Рыкачев М.А.* Исследование весеннего половодья 1908 года. Вып. 1. СПб., 1915.
5. *Рыкачев М.А.* Исследование весеннего половодья 1908 года. Вып. 2. СПб., 1923.

Южно-Уральская экспедиция кафедры физической географии СССР Московского университета

В.А.Снытко, Е.П.Сорокина, Г.С.Макунина

Для существующей с 1930 г. кафедры физической географии и ландшафтоведения Московского университета (в 1930–1938 гг. кафедра физической географии, в 1939–1987 гг. кафедра физической географии СССР, в 1988–1991 гг. кафедра ландшафтоведения и физической географии СССР, с 1992 г. кафедра физической географии и ландшафтоведения) свойственен поиск и разработка новых направлений в географической науке. Становление и развитие геохимии ландшафтов в 1950-е гг. происходило на этой кафедре под руководством профессоров М.А.Глазовской и А.И.Перельмана.

Геохимия ландшафта как научное направление на стыке геологии и географии было сформулировано академиком Б.Б.Полыновым [1]. С 1930-х гг. Б.Б.Полынов занимался разработкой учения о ландшафтах на геохимической основе. Он установил понятие «геохимический ландшафт», дал геохимическую характеристику влажных субтро-

© В.А.Снытко, Е.П.Сорокина, Г.С.Макунина

пиков, смешанных лесов, черноземных степей, а главное, разработал методологию нового научного направления, определил его задачи, наметил оригинальные методы исследования. Приглашение в 1950-х гг. на географический факультет МГУ учеников Б.Б.Полынова М.А.Глазовской и А.И.Перельмана способствовало созданию здесь центра ландшафтно-геохимических исследований. С 1951 г. А.И.Перельман читал здесь лекции по геохимии ландшафтов.

Постепенно на кафедре физической географии СССР образовалось особое ландшафтно-геохимическое направление, центром которого стал семинар «Геохимия ландшафтов». Заседания семинара под руководством Марии Альфредовны Глазовской регулярно проводились начиная с 1955 г. Там обсуждались и рецензировались новые книги и статьи по геохимии, а также докладывались результаты исследований по этой тематике. В рамках семинара развивалась и совершенствовалась методология нового учения, а его участники – сотрудники и студенты – стали первым «отрядом» реализации положений геохимии ландшафта и внедрения их в практику. В то время практика связывалась, в первую очередь, с поисками месторождений полезных ископаемых.

Появлению на географическом факультете МГУ специальной ландшафтно-геохимической экспедиции способствовало проведение в 1956 г. Всесоюзного совещания по геохимическим методам поисков рудных месторождений. На нем обсуждался вопрос о необходимости разработки дифференцированных методов геохимических поисков по вторичным ореолам и потокам рассеяния применительно не только к различным химическим элементам, но и к конкретной физико-географической обстановке. На совещании с докладами выступали М.А.Глазовская и А.И.Перельман. Необходимость учета при геохимических поисках конкретных ландшафтных условий обусловила включение в разрешение проблемы разработки методов геохимических поисков не только геологов, геохимиков и гидрохимиков, но и географов – специалистов в области геохимии ландшафтов [2].

Опыт методической работы геологов и географов был осуществлен Южно-Уральским геологическим управлением Министерства геологии и охраны недр СССР и географическим факультетом Московского университета. Была поставлена задача разработки методики геохимических поисков медноколчеданных руд по вторичным ореолам и потокам рассеяния применительно к условиям Южного Урала. Осуществлению этого замысла способствовала Южно-Уральская ландшафтно-геохимическая экспедиция кафедры физической географии СССР географического факультета МГУ под руководством М.А.Глазовской, проводившая исследования в 1956–1959 гг.

Работы экспедиции проводились по ряду направлений: изучение геохимически аномальных ландшафтов близ рудных месторождений для выяснения условий формирования вторичных ореолов рассеяния; исследование геохимии ландшафтов всей рудоносной полосы зеленокаменных пород в ее лесостепной и степной частях; установление фонового содержания типоморфных для медноколчеданных залежей химических элементов в различных геохимических ландшафтах; составление ландшафтно-геохимической карты и карты типов вторичных ореолов рассеяния среднего масштаба как основы для проектирования и проведения геохимических поисков [2]. Согласованно с геологами, ландшафтно-геохимической съемке были подвергнуты три района, на 9 участках были проведены детальные ландшафтно-геохимические исследования. Наряду с сотрудниками факультета (М.А.Глазовская, А.А.Макунина, И.А.Павленко, И.П.Гаврилова, М.Г.Божко, Е.А.Мансурова, Е.С.Горячева, Н.И.Глушенкова, В.С.Трубецкая, Л.М.Зайцева, Э.С.Граф), действенным при проведении исследований было участие студентов кафедры.

Результаты работ экспедиции явились основой методических указаний при проведении поисков, созданных М.А.Глазовской [3]. Рассмотрена ландшафтно-геохимическая карта как основа геохимических поисков по вторичным ореолам и потокам рассеяния. Показаны способы обнаружения и дешифрирования вторичных ореолов и потоков рассеяния медноколчеданных месторождений. Определено фоновое содержание типоморфных для медноколчеданных залежей элементов в различных породах, почвах и водах Южного Урала. Приведена методика отбора и обработки проб при геохимических поисках. Уделено внимание обработке и способам изображения данных спектральных и химических анализов.

Результаты исследований нашли прямое применение в поисково-разведочной деятельности Южно-Уральского геологического управления – с помощью ландшафтно-геохимических методов существенно расширены перспективные площади и даже открыты новые месторождения.

Специальная монография [2], как итог работы экспедиции, содержит следующие главы: 1. Некоторые общие понятия геохимии ландшафтов. Методика полевых и лабораторных исследований; 2. Основные черты геологии района и общая геохимическая характеристика пород и рыхлых наносов; 3. Главные черты рельефа в связи с тектоническим строением и историей развития территории; 4. Основные черты климата восточного склона Урала в связи с геохимическими поисками; 5. Ландшафтно-геохимическая карта как основа для проектирования и проведения геохимических поисков по вторичным ореолам и потокам рассеяния; 6. Условия миграции в различных ландшафтах и геохимические особенности последних; 7. Закономерности формирования вторичных ореолов и потоков рассеяния медноколчеданных месторождений в различных ландшафтах Южного Урала; 8. Классификация вторичных ореолов и потоков рассеяния (для условий Южного Урала). Карта прогноза типов вторичных ореолов и потоков рассеяния и ее использование при геохимических поисках.

Книга содержит важные методические выводы и рекомендации, нужные для поисков месторождений в рудных районах. Основываясь на размерах и пространственной ориентировке ореолов рассеяния, уточнены направление маршрутов металлометрической съемки, расстояние между маршрутами и точками отбора проб. При классификации и отбраковке аномалий и выделении наиболее перспективных из них должны учитываться конкретные условия рассеяния и вторичной аккумуляции химических элементов, характеризующих тот или иной геохимический ландшафт. На ландшафтно-геохимических совещаниях в 1960 и 1961 гг. в Москве рассматривались итоги этой экспедиции [4]. Они составили основу сборника «Вопросы географии» [5], где были опубликованы статьи М.А.Глазовской; А.А.Макуниной, Е.П.Сорокиной, Э.С.Бучковского; И.А.Павленко, И.П.Гавриловой; М.Г.Божко; А.А.Макуниной. Эти статьи написаны на материалах экспедиции.

Итоги экспедиции способствовали разработке геохимических принципов классификации природных ландшафтов М.А.Глазовской [6]. Они явились основой учебного пособия, выдержавшего два издания [7, 8].

Южно-Уральская экспедиция явилась удачным примером практического приложения геохимии ландшафтов, она способствовала и развитию теории этого научного направления. По примеру этой экспедиции проведены подобные исследования Ленинградским университетом [9].

Литература

1. *Полынов Б.Б.* Избранные труды. М., 1956. 751 с.

2. *Глазовская М.А., Макунина А.А., Павленко И.А., Божко М.Г., Гаврилова И.П.* Геохимия ландшафтов и поиски полезных ископаемых на Южном Урале. М., 1961. 182 с.

3. *Глазовская М.А.* Методические указания для проведения геохимических поисков медноколчеданных месторождений на Южном Урале по вторичным ореолам и потокам рассеяния. М.; Уфа, 1960. 50 с.

4. *Добровольский В.В.* Первые итоги изучения геохимии ландшафта // Геохимия степей и пустынь. Поиски полезных ископаемых // Вопросы географии. М., 1962. Сб. 59. С. 196–201.

5. Геохимия степей и пустынь. Поиски полезных ископаемых // Вопросы географии. М., 1962. Сб. 59. 208 с.

6. *Глазовская М.А.* О геохимических принципах классификации природных ландшафтов // Геохимия степей и пустынь. Поиски полезных ископаемых // Вопросы географии. М., 1962. Сб. 59. С. 6–52.

7. *Глазовская М.А.* Геохимические основы типологии и методики исследования природных ландшафтов. М., 1964. 230 с.

8. *Глазовская М.А.* Геохимические основы типологии и методики исследования природных ландшафтов. Смоленск, 2002. 288 с.

9. Геохимия ландшафтов Юго-Восточного Зауралья. Л., 1966. 184 с.

Карта Олонецкого уезда (1728 г.): история создания и степень информативности

А.В.Собисевич

С 1725 г. на территории Олонецкого уезда силами сенатских геодезистов проводились топографические работы. В своем докладе от 19 февраля 1725 г. геодезист Аким Клешнин докладывал о получении распоряжения начать описание территории Олонецкого уезда после завершения работ в Выборгской провинции, а 11 марта 1725 г. канцелярист Алексей Остафьев докладывал о том, что геодезисты приступили к организации съемок на территории уезда [2, л. 188]. В результате проведенных работ 7 февраля 1728 г. на рассмотрение императора Петра II была представлена «Ландкарта Олонецкого уезда» [1]. Дополнительно к карте был приложен каталог уезда, в котором содержался список населенных пунктов уезда, а также список рек, на берегах которых находились водяные мельницы [2, л. 233–272]. В исследовательской литературе указывалось, что геодезисты создавали карты, сочетая непосредственные наблюдения на местности с опросами местных жителей, поэтому перед использованием созданных геодезистами карт необходимо проводить анализ степени достоверности содержащейся в них информации [3, с. 12; 4, с. 186].

Достоверность сведений, сообщаемых картой Олонецкого уезда, может быть выяснена путем их сопоставления с данными материалов ревизских описаний, проводимых в Олонецком уезде в 1721–1722 гг. Большое количество упомянутых картой погостов и находящихся в их составе поселений ограничивает нас необходимостью привести результаты сопоставления карты и материалов ревизии только по нескольким террито-

© А.В.Собисевич

риально-административным единицам. В Селецком погосте ревизские материалы подтверждают достоверность содержащейся на карте Олонецкого уезда информации относительно расположения 12 поселений [4]. Вместе с тем соотнесение ряда поселений вызывает определенные затруднения, вызванные различным написанием их названий в других источниках. С учетом схожести гидронимов поселение Вонгерсарь может быть соотнесено с деревней под названием Остров на озере Вонго, а поселение Илюсина гора – с деревней Васильевой горой на Вонгозери. Ревизские описания сообщают о значительном количестве поселений, которые не были упомянуты ни картой, ни каталогом Олонецкого уезда.

В Линдозерском погосте отмечается совпадение информации, сообщаемой картой Олонецкого уезда и каталогом, относительно расположения 14 деревень. Каталог Олонецкого уезда дополнительно сообщает о существовании на территории Линдозерского погоста деревень Сювяярви, Говиконду, Каски наволок, Шолта [2], которые не упоминаются в материалах второй ревизии. Ревизские материалы по этой территории содержат дополнительную информацию о существовании в Линдозерском погосте поселений: Верхняя гора, Глубокое озеро, Святозеро, Тропер озеро, Кондыламба [5]. Общее количество совпавших по карте и по данным ревизских материалов поселений составляет четырнадцать единиц, причем отдельно оба источника дополнительно упоминают по пять населенных пунктов, которые в силу различий названий не представляется возможным сопоставить.

Аким Клешнин указывал в каталоге про существование 63 населенных пунктов в Пудожском погосте, сама же карта показывает в данной волости только 30 поселений. Вместе с тем ревизские материалы сообщают нам о наличии 102 поселений в данном погосте, что на 40 % превышает заявленное Клешниным количество, а в ходе сопоставления 43 населенных пунктов были отождествлены с указанными картой и каталогом Олонецкого уезда.

Согласно данным каталога, в Олонецком погосте находилось 337 населенных пунктов, только 137 поселений были показаны на карте, а 200 поселений не были отражены картой из-за высокой генерализации картографического полотна. В свою очередь, материалы ревизского описания сообщают информацию о 381 поселениях на территории погоста, что свидетельствует о большей подробности материалов ревизии при описании поселенческой инфраструктуры. Сопоставление карты и каталога Акима Клешнина с данными ревизского описания позволило получить следующие результаты: 166 из 337 поселений, указанных на карте и в каталоге Олонецкого уезда, было соотнесено с данными ревизских материалов по погосту, в отношении 216 совпадений не было.

Промышленное производство в Олонецком крае в допетровское время существовало в виде крестьянских железоделательных промыслов. Крестьянские кузницы не могли обеспечить потребности российской армии в металле, поэтому усилия правительства были направлены на создание на территории Карелии развитой металлургической индустрии. В последние годы Северной войны началось угасание активности Олонецких заводов, ими были исчерпаны близлежащие запасы руды [8, с. 59–60]. Это обусловило то, что ко времени проведения Акимом Клешниным съемок в 1728 г. на территории Олонецкого уезда функционировало три завода: Петровский и Повенецкий железоделательные заводы, Кончезерский медеплавильный. Вместе с тем, геодезист показал на карте законсервированный Устьрецкий завод, а также завод на реке Лижме, сведения о существовании последнего отсутствуют в исследовательской литературе.

Карта Олонецкого уезда и каталог сообщают нам сведения о расположении 144 водяных мельниц. Согласно этим данным, мельницы часто образовывали по рекам каскады, причем информация об этом подтверждается источниками середины XVIII в. Единственная в Олонецком крае лесопильная мельница, по мнению исследователя М.А.Цейтлина, была построена на реке Пидьма крестьянином Григорием Тишиным, так как водный режим этой реки был стабилен и позволял производить распил бревен 10 месяцев в году [10, с. 86]. В ходе анализа расположения водных мельниц стало ясно, что большинство мукомольных мельниц располагались по берегам небольших рек и ручьев. Целесообразность постройки мельниц на маловодных реках объяснялась сложностью проведения гидротехнических работ и сезонным характером их функционирования.

Обращаясь к транспортной инфраструктуре в Олонецком крае в первую четверть XVIII в., следует отметить, что карта показывала два типа дорог – главные и проселочные. Использование главных дорог для почтового сообщения подтверждается наличием на тракте от Олонца до Петровской слободы пункта для смены лошадей – Половинной подставы. Создание почтовой дороги, соединившей верфь в Лодейном Поле с городом Олонцом, Петровским заводом и Повенцом, относится к 1704 г. [10, с. 32]. Карта содержит информацию о развитой сети проселочных дорог, причем наибольшей густоты дорожная сеть достигала на юго-западе уезда. В средней и северной части уезда дорог было мало, и зачастую они прерывались озерами и реками.

Вместе с тем, водные преграды являлись крайне важными транспортными путями, поэтому их влияние необходимо учитывать при оценке транспортного потенциала рассматриваемой местности. В каталоге Олонецкого уезда был приведен как список судоходных рек, так и тех, где судоходство не было возможным. Судоходными были реки: Олонка, Тулокса, Видлица, Ошта, Шуя и Мегра до располагающихся выше по течению погостов и волостей. В ряде случаев судоходство заканчивалось у малых поселений: река Вытегра была судоходна до деревни Шестовой, Водла до деревни Подпорожье, Выг до пустыни Райпорог [2, л. 269].

Значительное количество показанных на карте населенных пунктов и объектов экономической инфраструктуры позволяет говорить об уникальности данного источника при передаче социально-экономической информации. Приложенный к карте Олонецкого уезда каталог может быть использован как список населенных мест и подробное экономическое примечание. Проведенный анализ и сопоставление карты с данными современных ей источников дает возможность утверждать, что имеющиеся расхождения и неточности обусловлены использованием геодезистами в качестве источников информации опросов местного населения. Карта Олонецкого уезда была первым опытом картографирования территории Карелии, что определяет ее ценность как исторического источника при различных социально-экономических исследованиях.

Литература и источники

1. Ландкарта Олонецкого уезда с показанием города Олонца, погостов, монастырей, заводов железных и медных, деревень, рек, озера Онежского и других многих и часть Ладожского озера // Атлас Всероссийской империи. СПб., 1734.

2. РГАДА. Ф. 248. Кн. 1201.

3. *Постников А.В.* Развитие картографии и вопросы использования старых карт. М., 1985. 214 с.

4. *Сотникова С.И.* Источниковедение русских карт XVIII – начала XIX вв.: Дис. ... д. истор. н. М., 1990. 383 с.

5. РГАДА. Ф. 1209. Д. 8537.
6. РГАДА. Ф. 350. Оп. 2. Д. 2374.
7. РГАДА. Ф. 350. Оп. 2. Д. 2369.
8. *Василевский А.П.* Очерк по истории металлургии Олонецкого края в XVI–XVII вв. Петрозаводск, 1949. 65 с.
9. РГАДА. Ф. 547. Оп. 1. Д. 1194.
10. *Цейтлин М.А.* Очерки развития лесозаготовок и лесопиления в России. М., 1968. 136 с.
11. Дороги Карелии: С древнейших времен до наших дней. СПб., 1999. 199 с.

К истории изучения мезозойских отложений восточного склона Северного Урала

И.А.Стародубцева, В.В.Митта

Мезозойские отложения на восточном склоне Северного Урала стали известны в 80-х годах XIX в. Одним из первых их исследователей был московский геолог, ученик А.П.Павлова, Д.И.Иловайский. Впервые он отправился туда в 1902 г. Экспедиция была организована для изучения мезозойских отложений, развитых в Ляпинском крае, местности, протягивающейся от «гребня Уральских гор» до реки Ляпина (Сыгвы) (ныне относится к Березовскому р-ну Тюменской обл.). В XIX в. здесь работало несколько экспедиций, выявивших присутствие магматических и метаморфических пород. Первые краткие сведения о развитых здесь мезозойских отложениях появились в литературе в 1880-х гг. благодаря уральскому писателю и исследователю К.Д.Носилову. Путешествуя по р. Сосьва и Сыгва, он отмечал состав пород, слагающих береговые обрывы, а на р. Сертынья обнаружил «песчаниковые куски с юрскими раковинами», собрал «10 пудов разнообразнейших раковин и других остатков животных», которые отправил в Санкт-Петербург [9]. Позднее Иловайский смог ознакомиться с этой коллекцией, и по его свидетельству, она состояла лишь из обломков белемнитов и одной «весьма затертой двустворки» [5].

В конце XIX в. Северно-Уральским горнопромышленным обществом в Ляпинском крае были организованы поисковые работы на золото. Н.Е.Пономарев и П.Г.Грязнов, проводившие глазомерную съемку в верхнем течении Ляпина и области его правых притоков, собрали образцы горных пород и небольшую коллекцию мезозойских окаменелостей, которые в 1900 г. геолог В.Д.Соколов использовал для составления геологической карты края. Коллекцию ископаемых Соколов передал в Геологический кабинет Императорского Московского университета А.П.Павлову, определившему в ней несколько аммонитов, характерных для портландского (волжского) яруса, и один «полиптихит, близкий к P.Lamplughi, указывающий на присутствие в этой местности нижнего неокома». В декабре 1901 г. Павлов сделал сообщение о распространении юрских и нижнемеловых отложений на Северном Урале [10]. Материал был новым и интересным, и Павлов предложил своему ученику Иловайскому заняться исследованием мезозоя Ляпинского края.

В середине мая 1902 г. Д.И.Иловайский и студент Московского университета О.Э.Лямбек (ответственный за глазомерную съемку) выехали из Москвы поездом в

© И.А.Стародубцева, В.В.Митта

Тюмень. Дальше пришлось плыть сначала до Тобольска, затем, уже на грузовом пароходе, до Березова, и далее до селения Ляпин. В итоге к месту работ путешественники прибыли только в середине июля. Все перипетии этой поездки, впечатления от природы далекого края, сведения об образе жизни и обычаях местного населения – вогулов (манси) и зырян (коми) – описаны Иловайским в отдельной статье [2].

Первый маршрут участниками экспедиции был предпринят по р. Сертынья до урочища Нангичи-Нюльтан. Здесь в большом обрыве по правому берегу обнажались серые песчанистые глины, заключающие пять прослоев известковых конкреций с богатой раннемеловой фауной – аммонитов, белемнитов и двустворчатых моллюсков.

Следующий маршрут, по р. Ятрия, притоку Сертыньи, из-за ненастья и болезней, удалось совершить лишь через две недели. В 4 км выше устья по правому берегу Ятрии были обнаружены выходы песчанистых глин с конкрециями, заключающими раннемеловые аммониты рода *Polyptychites*, дальше по реке были встречены небольшие известковые конкреции с юрскими аммонитами, белемнитами и двустворчатыми моллюсками. Еще выше по течению наблюдалась толща зеленых глауконитовых песков со стяжениями песчаников, переполненных белемнитами, брахиоподами, двустворками и «богатой фауной аммонитов группы *Perisphictes dorsoplanus*» [1]. Именно из этого обнажения были отобраны аммониты, составившие большую часть коллекции.

За время полевых работ Иловайский изучил детально лишь два обнажения юры и мела, но из них ему удалось собрать «31 пуд мезозойских ископаемых» [2]. Аммониты нижнего мела он передал проф. Павлову, а за изучение юрских аммонитов взялся сам. При этом Иловайский просмотрел коллекции западноевропейских и среднерусских аммонитов Московского университета, в качестве сравнительного материала. Личную коллекцию подмосковных аммонитов для ознакомления ему предоставил А.Н.Розанов; в его распоряжении также были слепки с оригиналов из музеев Петрограда, Парижа, Булони. Предварительные результаты исследований по стратиграфии мезозоя Ляпинского края Иловайский докладывал на заседаниях Французского геологического общества и Императорского Московского общества испытателей природы. Сообщение о предварительных результатах обработки аммонитов было сделано им на XII Съезде русских естествоиспытателей и врачей. Доклад был посвящен новым видам аммонитов, в основном *Perisphinctes iatriensis*. Здесь Иловайский отметил, что вид *P. iatriensis* близок к виду *P. biplex* среднего портланда Булони и *P. Pavlovia* из портланда окрестностей Москвы. В итоге слои, содержащие в Ляпинском крае *P. iatriensis,* были сопоставлены Иловайским со средним портландом. Еще один вид (*P. vogulicus*), происходящий из конкреций непосредственно ниже неокомских отложений, он отнес к верхнему портланду [4].

В 1904 г. Д.И.Иловайский предпринял экспедицию в Сосьвинский край, расположенный к югу от Ляпинского, в бассейне р. Сосьвы, в то время также труднодоступный и малоизученный. В 1884–1889 гг. исследования восточного склона северного Урала, в том числе и Сосьвинского края, проводил Е.С.Федоров. Отчеты о проведенных работах были им опубликованы в нескольких номерах Горного журнала в 1889, 1896, 1897 гг., но сведения о геологии бассейна р. Вольи, где наиболее развиты юрские и меловые отложения, в эти статьи не вошли. Е.С.Федоров составил топографическую и геологическую карты края и опубликовал пояснения к геологической карте, где кратко охарактеризовал развитые в районе исследований мезозойские породы. Коллекции мезозойских окаменелостей были переданы им для обработки С.Н.Никитину, который, руководствуясь ими, определил возраст обнажающихся там мезозойских пород. В Сосьвин-

ском крае мезозой представлен, по сообщению Е.С.Федорова, юрскими отложениями – оксфордским, кимериджским и волжским ярусами и нижнемеловыми – неокомом (в настоящее время берриасский, валанжинский, готеривский и барремский ярусы) [11].

Организовать экспедицию в Сосьвинский край побудили Д.И.Иловайского две причины. Он, как специалист по мезозою, «надеялся собрать большую коллекцию ископаемых» и изучить ту «местность, описание которой, составленное Е.С.Федоровым, не было напечатано». Е.С.Федоров сообщил Иловайскому «все нужные сведения об этой области, указал те места, где лучше всего развит мезозой» [3, с. 264]. Район исследований Д.И.Иловайский определил по притокам Сосьвы рекам Лопсия и Волья, по притокам р. Вольи – речкам Толья и Яна-Манья и по притоку Тольи р. Маурынья. Он уточнил возраст развитых в этом районе мезозойских пород; отметил хорошие кимериджские обнажения по берегам Лопсии, и обнаружил нижний неоком на р. Маурынья [3].

В результате многолетней обработки материалов, собранных экспедицией 1904 г., Иловайским была подготовлена крупная монография с многочисленными и прекрасно выполненными таблицами с изображениями аммонитов. «Вследствие неблагоприятных внешних обстоятельств», сложившихся в стране в начале XX в., публикация сочинения была затруднена [5]. В итоге общее описание географии и геологии выходило в свет дважды [5, 6]; оно же составило первую главу первого тома монографии [7], включившей также описание аммонитов «группы *Pavlovia iatriensis*» (21-го «вариетета» этого вида). Атлас с изображениями аммонитов опубликован как второй том работы [8]. Описание остальных новых видов так и не увидело свет, хотя к продолжению были отпечатаны еще 12 литографированных таблиц с изображениями аммонитов – частью упоминающихся в опубликованной части.

Задержка с публикацией материалов оказалась очень длительной (Первая мировая война, революции, гражданская война, последовавшие годы разрухи). Иловайский смог опубликовать формальное описание нового рода *Pavlovia* только много лет спустя [12]; и последующие исследователи по-разному указывают дату установления рода (1917 и/или 1924). Однако уже к публикации [5] прилагается заметка «от автора», с краткой, но емкой и вполне удовлетворяющей требованиям МКЗН характеристикой рода *Pavlovia*. Соответственно, правильной датой установления этого рода следует считать 1915 г.

Результаты второй экспедиции Д.И.Иловайский отразил в одной статье «Мезозойские отложения Сосвинского края», описание собранных там аммонитов, по-видимому, так и не было сделано. Однако собранная им во время экспедиции коллекция растений была обработана и Д.И.Литвиновым, опубликовавшим в Трудах Ботанического музея Императорской Академии наук в 1906 г. статью «Растения Сосвинского края Березовского уезда Тобольской губернии, собранные экспедицией Д.И.Иловайского».

Оригиналы к монографии по аммонитам Ляпинского края долгое время считались утраченными. Авторами сообщения установлено, что опубликованная коллекция Д.И.Иловайского хранится в Палеонтологическом институте им. А.А.Борисяка РАН.

Литература

1. *Иловайский Д.И.* Мезозойские отложения Ляпинского края // Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou. Nouv. sér. 1903. T. XVII. 1904. C. 429–434.

2. *Иловайский Д.И.* Поездка в Ляпинский край // Землеведение. 1903. Кн. IV. М., 1904. С. 1–22.

3. *Иловайский Д.И.* Мезозойские отложения Сосвинского края // Ежегодн. по геологии и минералогии России. Т. 8. Ново-Александрия. 1905–1906. С. 263–268.

4. *Иловайский Д.И.* О портландских аммонитах восточного склона Северного Урала и их отношении к русским и французским формам // Дневник XII съезда Рус. естествоиспытателей и врачей. М., 1910. № 10. С. 498–499.

5. *Иловайский Д.* Ляпинский край. Очерк географии его и геологии. М., 1915. 59 с. + карта.

6. *Иловайский Д.И.* Верхнеюрские аммониты Ляпинского края // Работы Геол. отд-ния Имп. о-ва любителей естествозн., антропол. и этногр. Раб. 1. Вып. 1. М., 1916. 59 с. + карта.

7. *Иловайский Д.И.* Верхнеюрские аммониты Ляпинского края // Работы Геол. отд-ния Имп. о-ва любителей естествозн., антропол. и этногр. Раб. 1. Т. 1. М., 1917. 180 с.

8. *Иловайский Д.И.* Верхнеюрские аммониты Ляпинского края // Работы Геол. отд-ния Имп. о-ва любителей естествозн., антропол. и этногр. Раб. 1. Т. 2 (атлас). М., 1917. С. I–V + 15 табл.

9. *Носилов К.Д.* Из письма в редакцию // Горный журнал. 1884. Т. 1. Кн. 1. С. 278–279.

10. *Павлов А.П.* Некоторые новые данные о геологическом распространении портланда и нижнего неокома // Дневник XI съезда Рус. естествоиспытателей и врачей. СПб., 1902. С. 299.

11. *Федоров Е.С.* Пояснения к геологической карте, приложенной к отчету профессора Е.С.Федорова // Горн. журнал. 1897. № 4. С. 378–387.

12. *Ilovaisky D. Pavlovia*, un nouveau genre d'Ammonites // Bull. Soc. Natur. Moscou. Sect. géol. T. 32. N. ser. T. 2. № 4. 1923 (1924). P. 329–363.

Армянский минералог Андреас Арцруни – иностранный член-корреспондент Императорской Санкт-Петербургской академии наук

Г.П.Хомизури

Андреас Арцруни (в России его звали Андреас Еремеевич) родился 15(27) ноября 1847 г. в Москве в семье военного Еремии Арцруни и русской княгини Агриппины Назаровой. Он получил прекрасное домашнее образование: французская и немецкая гувернантки и несколько учителей по различным наукам руководили его воспитанием.

По окончании тифлисской гимназии в 1863 г. А.Арцруни дважды пытался поступить в Санкт-Петербургский университет, но был принят только по достижении 18 лет, в 1865 г. Через год он уехал в Германию, где поступил в Университет Гейдельберга. Что склонило его к такому выбору, неизвестно, но вполне вероятно, что, познакомившись с трудами немецких минералогов Г.Розе, М.Вебски, Г.Бейриха, К.Раммельсберга, он захотел учиться непосредственно у них.

В Гейдельберге он занимался в лаборатории Р.Бунзена, что во многом определило направление его дальнейшей научной деятельности: изучение взаимодействия химии, геологии и минералогии в исследовании генетических связей в минералогии.

По окончании обучения в 1871 г. он вернулся в Тифлис и создал в естественно-историческом Кавказском музее Тифлиса геолого-минералогический отдел, который всю оставшуюся жизнь пополнял новыми образцами, привозимыми им из экспедиций во

© Г.П.Хомизури

многие страны мира. В 1873 г. Совет Нерсисянской семинарии (одного из высших учебных заведений Тифлиса) большинством голосов избрал его на пост ректора. Однако армянское епархиальное начальство не утвердило А.Арцруни ректором семинарии, лишив его возможности преподавать.

Поэтому в конце 1875 г. А.Арцруни принял приглашение известного немецкого минералога и кристаллографа П.Грота занять место доцента кафедры минералогии в Университете Страсбурга.

В 1877 г. А.Арцруни переехал в Берлин, защитил диссертацию «О результатах исследования в области химической кристаллографии» и получил должность приват-доцента в Университете Берлина. В 1880 г. занял должность консерватора в Минералогическом музее Университета.

В 1883–1884 гг. А.Арцруни был экстраординарным профессором кафедры минералогии Университета Бреслау, а с 1884 г. и до конца жизни – профессором кафедры минералогии и кристаллографии в Королевской политехнической школе в Аахене и директором Минералогического музея при этом учебном заведении.

Главное внимание в научной работе А.Арцруни уделял минералогии и кристаллографии. В 1893 г. он опубликовал фундаментальный труд «Physikalische chemie der Krystalle» (1893). Это была обширная монография, отличавшаяся большим охватом приведенного фактического материала по химии кристаллов и новыми, оригинальными идеями автора, особенно об изоморфизме.

Понятие изоморфизма было введено в науку в 1819 г. Э.Митчерлихом и означало внешнее сходство кристаллической формы у веществ, родственных по химическому составу. В современном понимании изоморфизм – свойство элементов замещать друг друга. Исходя из периодической системы элементов Д.И.Менделеева, А.Арцруни установил 10 важнейших изоморфных рядов химических элементов в земной коре, вошедших в науку под названием «изоморфные ряды Арцруни». В отличие от своих предшественников, делавших упор на изоморфизме молекул, он при исследовании явления замещения выдвинул на первый план атомы.

А.Арцруни использовал методы минералогических исследований для решения прикладных задач, оказав неоценимую помощь археологам и историкам и на практике показав успешность метода минералогических исследований при воссоздании истории материальной культуры. Археологи полагали, что нефрит, игравший важную роль в каменном веке, поставлялся в Европу из месторождений Средней Азии. На основе микроскопических исследований А.Арцруни доказал, что для многих изделий нефрит добывался из европейских месторождений.

Другое интересное археолого-минералогическое исследование касалось изумрудной гальки, найденной вблизи Александрии. Археологи были уверены в том, что она здесь могла появиться с Урала в результате меновой торговли. А.Арцруни сравнил изумруды Александрии, Джебель Сабара и Урала и установил, что александрийская галька – из Северной Африки.

Позже А.Е.Ферсман с восхищением писал: «Только углубленные исследования совершеннейшими методами минералогической науки смогут разгадать исторические пути прошлого так, как ученый Армении Арцруни разгадал историю изумруда Нубийской пустыни» [1, с. 18–19].

Значительное место в исследованиях А.Арцруни занимало искусственное получение минералов. Он провел опыты по получению искусственного гей-люссита, гематита, сенармонтита, валентинита, куприта и струвита.

Несмотря на достойную работу в Германии, «постоянным его желанием, можно сказать всегдашнею и заветною мечтою, было поселиться когда-нибудь навсегда в своем отечестве и приносить ему своими учеными трудами посильную помощь» [2, с. 32].

А.Арцруни постоянно поддерживал связь с геологами и геологическими обществами России, выступал с докладами на заседаниях Императорского Санкт-Петербургского минералогического общества, следил за всеми публикациями русских кристаллографов. «Нельзя не упомянуть, – писал В.И.Вернадский в 1898 г., – о его заслугах по отношению к русским исследователям: многие работы, напечатанные на русском языке, сделались известны в научной литературе только благодаря его стараниям и указаниям» [3, с. 116]. Публикации русских авторов по кристаллографии и минералогии стали известны европейским коллегам благодаря опубликованию А.Арцруни рефератов этих работ в журнале «Zeitschrift fur Krystallographie und Mineralogie».

В 1894–1895 гг. А.Арцруни возглавил комплексную экспедицию на Армянское нагорье и в предгорья Арарата, совершил восхождение на Арарат и стал первым ученым, который спустился в кратер этого потухшего вулкана. В последние годы жизни А.Арцруни изучал минералогию Урала. Среди современников он считался единственным знатоком минералогии этого региона. Первую поездку на Урал он совершил еще в 1869 г. по поручению Императорского Санкт-Петербургского минералогического общества, а в 1886 г. Королевская академия наук в Берлине послала его на Южный Урал для исследования золотых россыпей. Наиболее важными из опубликованных работ по Уралу стали исследования хромитовых месторождений Сысертского района и открытие им уникальных хромсодержащих разновидностей турмалина.

Заслуги А.Арцруни были высоко оценены в России. В.И.Вернадский считал А.Арцруни «одним из наиболее точных и осторожных исследователей в области минералогии и кристаллографии». Его труд по изоморфизму «является монументальным памятником совершенно исключительного владения печатным материалом; он сохранит надолго значение необходимой справочной книги для всякого работника в этой области благодаря тщательной критике чрезвычайно полно собранного материала» [3, с. 117].

В 1873 г. А.Арцруни избрали действительным членом Императорского Санкт-Петербургского минералогического общества, с 1895 г. – почетный член. При поддержке О.А.Баклунда, Ф.Б.Шмидта, А.П.Карпинского и П.В.Еремеева 8 ноября 1895 г. А.Арцруни был предложен к избранию членом-корреспондентом по разряду физическому Физико-математического отделения Императорской Санкт-Петербургской академии наук [4, § 347]. 2 декабря 1895 г. А.Арцруни был утвержден в этом звании Общим собранием Академии [5, § 180].

В 1896 г. А.Арцруни возглавил большую экспедицию в Британскую Гвиану с целью изучения жильных месторождений золота. Однако эта поездка оказалась для него роковой: влажный тропический климат подорвал здоровье ученого. Последние годы жизни он провел в санатории Гогенгоннефа на Рейне около Кельна.

В 1897 г. А.Арцруни был избран делегатом от Королевской политехнической школы в Аахене на 7-ю Сессию Международного геологического конгресса, проходившую в Санкт-Петербурге [6, p. CCXII]. Несмотря на болезнь, он написал главу, посвященную копям Кусы и Миасса, которая была помещена в путеводителе экскурсии для делегатов Конгресса по Уралу.

22 сентября 1898 г. Андреас Арцруни скончался от туберкулеза в санатории Гогенгоннефа. Коллеги и ученики перевезли его тело в Аахен, но по просьбе родных и близких оно было доставлено в Тифлис. Его похоронили на Ходжеванском кладбище рядом

с могилой его брата, Григора Арцруни. (К сожалению, в 1930-х годах это кладбище было ликвидировано).

На заседании Императорского Санкт-Петербургского минералогического общества от 28 сентября 1898 г. академик П.В.Еремеев посвятил свое выступление этому печальному событию, и вся 36-я часть «Записок Минералогического общества» по решению Собрания от 20 октября 1898 г. была посвящена его памяти.

В здании Высшей технической школы Рейна-Вестфалии в Аахене установлен мраморный бюст А.Арцруни. В честь А.Арцруни назван минерал «арцрунит» – двойная соль сульфата свинца и хлорида меди – $PbSO_4xPbO+(CuCl_2xH_2O)+Cu(OH)_2$. В сентябре 1997 г. при кафедре минералогии, петрологии и геохимии факультета геологии Ереванского государственного университета был основан Геммологический центр «Арцрунит».

Прошло 115 лет со дня избрания А.Арцруни членом-корреспондентом Императорской Санкт-Петербургской академии наук. В XX столетии армянские ученые, и прежде всего Владимир Никитич Лодочников, Иван Георгиевич Магакьян, Ашот Тигранович Асланян, Артем Арамович Геодекян, внесли значительный вклад в развитие геологической науки. И все они всегда считали себя учениками и последователями своего выдающегося соотечественника Андреаса Арцруни.

Литература

1. *Ферсман А.Е.* Из истории культуры камня в России. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. 75 с.

2. *Еремеев П.В.* Андрей Еремеевич Арцруни. Некролог // Зап. Имп. Санкт-Петерб. минералогич. о-ва. 1899. Ч. 36. Вып. 2. С. 30–32.

3. *Вернадский В.И.* Андрей Еремеевич Арцруни // *Вернадский В.И.* Статьи об ученых и их творчестве. М.: Наука, 1997. С. 115–117.

4. Протоколы заседаний ФМО ИАН. 1895 // ПФА РАН. Ф. 1. Оп. 1а. Д. 142.

5. Протоколы ОС ИАН. [СПб.], 1895. 150 с.

6. Congrès Géologique International. Compte rendu de la VII session, St. Pétersbourg, 1897. St. Ptb.: Imprimerie de M. Stassulewitsch, 1899. 20+CCCLXVII+464 p.: 4 Tab.

Географический чертеж 1701 г. – первый план местности в районе истока Дона

И.Н.Юркин

11 июля 1701 г. из Разрядного приказа в приказ Ямской было послано требование предоставить 14 подвод князю Матвею Петровичу Гагарину, по именному указу отправлявшемуся в Епифанский уезд на Иван-озеро. Ему надлежало организовать на вытекавших из озера реках Доне и Шате «перекопное дело», а на берегу – «хоромное строение». Дорога в пункт назначения проходила уездами, «где водяной ход надлежит». Такой маршрут был выбран с целью предварительного изучения местности – для ее осмотра и «меры». Сборы задержали выезд Гагарина, тем не менее, до места он добрался еще в июле, не позднее 22-го [1].

На ближайшие полтора года окрестности Иван-озера стали основным местом пребывания князя. Именно отсюда он руководил начатым в этом районе строительством

© И.Н.Юркин

Ивановской водной системы. Он работал в тесном контакте с Разрядным приказом: посылал туда отписки (служебные письма), в которых заказывал материалы, оборудование, инструмент, рабочих и специалистов. В приказе определяли, кому именно поручить исполнение заказа, и направляли исполнителю соответствующее распоряжение.

Однако о том, что под его руководством сделано, вплоть до осени 1701 г. князь не сообщал в Разряд ничего. Получив задание, несомненно, лично от царя, генеральный распорядитель работ считал себя подотчетным, вероятно, только ему. Разрядный приказ, направлявший Гагарину значительные денежные и материальные ресурсы, испытывал законное беспокойство за их судьбу. Но требовать отчета от лица, выполнявшего царское поручение, он не решался.

Так продолжалось два с половиной месяца, по истечении которых приказ решил, наконец, действовать. Руководивший им боярин Тихон Никитич Стрешнев 30 сентября приказал «послать из Розряду на Епифань к Ивановскому озеру для осмотру и описи» подьячего. Послан был Петр Поликострицкий, получивший рубль на расходы [2]. Согласно инструкции, ему поручалось: «…приехав, …ему, князю Матвею, говорить, чтоб он по той великого государя грамоте хоромное то строение описал имянно…, а описав, тому всему учинить *чертеж* со всякою подлинною ведомостью. А чего хоромного строенья недостроено и вскоре ль то строенье в одделке так же и перекопное дело зделано будет – о том бы он, князь Матвей, к великому государю писал, и о том всем прислал *чертеж* с ним, Петром, о всем подлинно. А как он, князь Матвей, о том к великому государю отписку и *чертеж* ему, Петру, да[с]т, и ему с тою отпискою, и с описью, и с *чертежем* ехать к Москве без мотчанья» [3] (выделения наши. – *И.Ю.*).

Чертежу, четырежды упомянутому в цитате, и посвящено это сообщение. План, описание и отписку на государево имя подьячий должен был привезти в Москву. В архивном деле этих документов, однако, нет. Возможно, из приказа они попали непосредственно к царю и назад возвращены не были. Останавливает внимание письмо Гагарина Стрешневу, посланное между 2 и 14 октября. Автор пишет о посланном к нему подьячем, «чтоб мне описать с ним, что у меня зделано перекопного дела, тако же хоромы», после чего заявляет: «О том я к тебе, моему государю, писал прежде сего в сентябре месяце» [4]. Отписки такого содержания в столбце Разрядного приказа мы также не нашли. О том, что такой, скорее всего, и не существовало, свидетельствует инструкция Поликострицкому от 30 сентября: в ней отмечено, что информации отчетного характера от Гагарина не поступало. На наш взгляд, Гагарин в письме Стрешневу лукавил. Если и имелось в дошедших до нас его письмах нечто, отражавшее содержание и объем выполнявшихся близ озера работ, сведения эти были мизерными. Только в новом, октябрьском, своем письме он сообщил Стрешневу, что фактически было сделано. Упомянул при этом и посланный в приказ чертеж: «а чертежа, государь, написать лутче того было некому, написал великим неучением, потому, государь, что место пустынное» [5]. Как видим, чертеж не только был заказан – он несомненно существовал.

Имя его автора остается загадкой. Возможно, над ним работали подьячие провинциальных городов, прикомандированные к Гагарину «для письма» (об этом косвенно говорит ссылка Гагарина на невысокое качество рисунка). Возможно и то, что руку к нему приложил Поликострицкий – служащие Разрядного приказа изображать местность умели неплохо. Ну и, наконец, сам Гагарин, в качестве, как минимум, организатора работы, ответственного за нее, а также консультанта и проверяющего.

Хотя созданный в 1701 г. географический чертеж местности в районе Иван-озера в распоряжении исследователей отсутствует, составить представление о его географиче-

ском содержании, причем достаточно ясное, можно. Сделать это позволяет подготовленная в приказе выписка, сохранившаяся в двух редакциях. В одной из них сообщается, что Гагарин прислал чертеж «перекопной работе и хоромному строенью». Далее следует подзаголовок: «А по тому чертежу», после чего помещено довольно подробное его (чертежа) описание. В нем приведены размеры Иван-озера, сообщено, какие связанные с озером реки и на каком протяжении расчищены, приведены сведения о сооруженных к тому времени каналах, описаны прилегающие сухопутные пути, охарактеризовано «хоромное строение» – перечислены комнаты построенного для царя дома, их назначение и размеры.

При ознакомлении в приказе с привезенным планом возникли вопросы: «По чертежу, в скольких саженях от перекопного дела и от Ивановского озера государевы хоромы – не написано, и через конал дорога написана и в том месте как ездят – по мосту ль? – не подписано, и речка Урванка в Ывановское озеро как впала…». Они (вопросы) были заданы доставившему чертеж Поликострицкому; тот, по мере возможности, дал ответы, хотя и не на все: «А речка Урванка до перекопного места в Ывановское ль озеро шла или нет – про то не ведает, [потому] что от Ы[ва]новского озера перекопное дело до него зделано» [6].

Каким бы несовершенным ни был чертеж 1701 г., вероятная его утрата вызывает сожаление. Этот документ зафиксировал, во-первых, знания современной Петру эпохи об истоке Дона и местности вблизи него, во-вторых, сведения о начальном этапе строительства Ивановской водной системы, во многом определившей дальнейшую судьбу этого района.

По времени более или менее близка к чертежу 1701 г. небольшая карта под названием «Означение сие карты от куд начинаютца реки Дон и Воронеж и Ока и протцие реки», включенная (в виде врезки в другую карту) в состав «Новой чертежной книги, содержащей великую реку Дон или Танаис…» 1703–1704 гг. Представления, откуда начинается Дон, у ее составителя смутны – Иван-озеро, являвшееся его истоком, на нем отсутствует [7]. Это особенно странно на фоне устойчивой античной традиции, внимания, которое в это время было приковано к данному району в связи со строительством водной системы, и, наконец, существования географического чертежа 1701 г., который мог быть использован составителем, но использован по неизвестной нам причине не был.

На гагаринском чертеже озеро, разумеется, присутствовало. В описании изображения приведены его размеры: «Ивановского озера длина 96 сажен поперег 64 сажени глубина 3 сажен» [8] (для сажени XVII в. – соответственно 207,4, 138,2 и 6,5 м). По-видимому, *это первые точные измерения озера, являвшегося истоком великой реки*. Они особенно ценны по той причине, что со времен Геродота озеро, из которого вытекал Танаис, считалось очень большим – сравнимым по величине с озером, в которое он впадал (Меотидой, т.е. Азовским морем) [9]. Возникает вопрос о достоверности измерений, отраженных на чертеже 1701 г., – вопрос, который распадается на два: а) насколько достоверны измерения начала XVIII в.; б) какое состояние озера они характеризуют – до или после связанных с каналом работ.

Ответить на первый позволяет сравнение с картами екатерининского времени. Предварительно отметим, что в период между царствованиями Петра I и Екатерины II работ на озере не производилось, так что карты второй половины XVIII в., скорее всего, зафиксировали картину, какой она сложилась на конец Петровской

эпохи с поправкой на возможные изменения, развивавшиеся в системе в силу естественных причин.

На чертеже «План каналом, которые идут от Ивана озера по реке Дону и реке Шату», датированном К.И.Шафрановским 1740–1775 гг. (предположительная более точная дата – 1763 г. [10]), окруженное дамбами озеро неправильной формы имеет максимальную длину до 100 саженей, ширину – до 70. На плане из «Атласа Тульского наместничества» 1787 г. ограниченное валами пространство с озером внутри имеет размер приблизительно 100 на 60 саженей (те же цифры и в пояснительном тексте к атласу) [11]. Близость сведений, извлекаемых из этих планов, и из описания чертежа 1701 г. – документов, которые разделяет более полувека и информационная диффузия между которыми крайне мало вероятна, позволяет утверждать, что измерения Гагарина являются достоверными. (Последнее утверждение касается только горизонтальных размеров. Глубина на первом из привлеченных для сравнения планов не указана, в описании же «Атласа» она составляет 6,5 аршин, т.е. немногим более 2 саженей. Обмеление озера – особый вопрос, которого здесь не касаемся.)

Для ответа на второй вопрос (какое состояние озера – первоначальное или измененное – отразил чертеж 1701 г.) обратимся к документам Разряда. В них присутствуют сведения о транспортных средствах (лодки) и инструментах (кадки) для работы на воде, но они упоминаются исключительно в связи с сооружением собственно канала [12]. О работах непосредственно на озере – об изменении его конфигурации, углублении – в документах не только 1701, но и 1702 гг. не упоминается, что связываем с отсутствием в это время таких работ.

Сказанное позволяет заключить, что М.П.Гагарин, организовавший в 1701 г. нанесение Иван-озера на план, достоверно зафиксировал его естественные линейные размеры перед началом гидротехнических работ, внеся тем самым скромный, но вполне реальный вклад в изучение одной из крупнейших рек Восточной Европы.

Литература и примечания

1. *Юркин И.Н.* Князь Матвей Петрович Гагарин на Иван-озере // Труды Государственного Эрмитажа. Т. 47. Петровское время в лицах – 2009: К 300-летию Полтавской битвы. СПб., 2009. С. 243, 244.

2. РГАДА. Ф. 210. Московский стол. Столбцы. Д. 790. Л. 155.

3. Там же. Л. 157, 158.

4. Там же. Л. 167.

5. Там же. Л. 167, 168.

6. Там же. Л. 204.

7. *Шафрановский К.И.* Проекты каналов Волга–Дон на русских картах, напечатанных в первой половине XVIII в. // Известия ВГО. 1951. Вып. 6. С. 631.

8. РГАДА. Ф. 210. Московский стол. Столбцы. Д. 790. Л. 201.

9. См. обзор: *Штукенберг И.Ф.* Дон и его притоки. Воронеж, 1891. С. 4–8.

10. *Шафрановский К.И.* Ивановский канал и два плана Иван-озера XVIII века // Известия ВГО. 1957. Вып. 5. С. 477.

11. Там же. С. 478.

12. См., например, относящуюся к августу 1701 г. «Роспись, что надобно к перекопной работе» (РГАДА. Ф. 210. Московский стол. Столбцы. Д. 790. Л. 110).

Проблемы экологии

Секция экологического центра

I. Теория и практика экологии: история и современность

Духовно-эколого-эстетические основы педагогики А.Т.Болотова

Н.В.Антипова

В современном обществе очень модным стало все новое, инновационное и прогрессивное. Однако не стоит забывать о том, что «все новое – хорошо забытое старое» и что прогрессивный, испытанный и апробированный в историческом процессе опыт прошлого часто отвечает задачам настоящего времени, предоставляет неисчерпаемые воспитательные и образовательные ресурсы и избавляет от необходимости заново открывать истины, уже известные предшествующим поколениям, предостерегает от совершения педагогических ошибок, позволяет строить качественно новые системы на испытанном фундаменте.

Для подавляющего большинства педагогов прошлого было бесспорно, что в экономическом, духовном и культурном становлении и развитии государства и общества в целом приоритетная роль должна принадлежать воспитанию и образованию, почему бы и сейчас не вспомнить об этом.

Изучение лучших педагогических достижений прошлого, исследование и анализ важнейших направлений в истории педагогической мысли могут принести не меньшую пользу в развитии современной системы образования, нежели те или иные нововведения.

А.Т.Болотов был педагогическим писателем, автором книг философской, нравоучительной, духовно-нравственной направленности, а также произведений для детского чтения, умело сочетавшим свои теоретические литературные труды с разнообразной практической педагогической деятельностью по обучению и воспитанию собственных пятерых детей, двенадцати внуков, детей родственников и знакомых, а также детей крепостных крестьян. Чем, кстати, «отличался от Руссо, умозрительные теории которого парадоксально совмещались с печальной практикой отказа от родных детей и помещения их в воспитательные дома». А.Т.Болотов – неутомимый просветитель, видевший в обучении и воспитании «истинную пользу для молодых людей», стремившийся «поспешествовать» ей своими литературными трудами и практической педагогической деятельностью. И вместе с этим, следует учесть, что он был еще и ученым, естествоиспытателем и практиком. Все то, чему он обучал, было им самим опробовано, осмыслено и увидено. Ведь не зря В.Д.Ильичев отмечает, что: «Среди первых русских экологов Андрей Тимофеевич Болотов (1738–1833) занимает особое место. Как и Карла Францевича Рулье (1814–1858), его можно считать основоположником отечественной экологии». И можно найти упоминание о нем в истоках многих наук, созревших и укрепившихся в России в период Просвещения.

Творческое наследие А.Т.Болотова представляет интерес в различных научных областях: литературе, медицине, естествознании, истории, культурологии и философии. Наиболее изученным является научное наследие мыслителя в области естествознания.

© Н.В.Антипова

Философские работы Болотова не получили полного исследования, хотя они являются безусловным отражением философии русского Просвещения. Педагогическая практика занимала важное место в жизни А.Т.Болотова, но тот путь, которым он пришел в педагогику, был несколько необычен. К предпосылкам становления А.Т Болотова–педагога можно отнести умственное самообразование и духовно-нравственное самовоспитание, переводы и первый опыт написания нравоучительных сочинений, которые были и средством самообразовательной работы, и ее своеобразным результатом. Позднее, когда философская система А.Т.Болотова сформировалась, он положил ее в основу своей педагогической концепции. Теоретическим результатом ее осмысления стали «Детская философия» и «Путеводитель», практическим – собственная педагогическая деятельность.

Кроме того, на практическую образовательно-воспитательную деятельность А.Т.Болотова оказали влияние оценка и осмысление деятельности различных учителей, их методов и приемов обучения. Вероятно, он приходил к мыслям о необходимости поиска иных педагогических методов и приемов и применения лучших из тех, которые ему удалось наблюдать, к мыслям об осуществлении педагогического процесса с позиции иных подходов и другими средствами. Опосредованно об этом можно судить по отдельным страницам его мемуаров, о дидактическом характере которых было сказано выше. Требуется отметить еще один важный фактор становления А.Т.Болотова как педагога – жизненная, острая необходимость: обстоятельства складывались таким образом, что не было другого человека, способного в тот или иной момент времени взяться за решение конкретных педагогических задач, и Андрею Тимофеевичу приходилось самому осваивать роль педагога, наставника, воспитателя и организатора. В просветительской педагогической деятельности А.Т.Болотова можно выделить ряд достаточно последовательных направлений:

1) семейное воспитание и образование собственных детей;
2) организаторская деятельность в образовании;
3) факультативное образование;
4) театральная педагогика.

Временные рамки реализации данных направлений неточны и не всегда поддаются определению. Кроме того, часто в одно и то же время А.Т.Болотов занимался разнообразной деятельностью педагогического характера, несколькими из указанных направлений.

Неотрывно вместе с проблемой педагогики следует научный поиск. Болотов интенсивно развивает экологическое направление в сельском хозяйстве, разрабатывает строго научную систему лесопользования. Основы ее – рубить деревья, ухаживать за оставшимися, заводить новые взамен срубленных – он изложил в статье «О рублении, по-правлении и заведении лесов».

Как всякий талантливый человек, А.Т.Болотов всегда проявлял склонность к изобретательству. Он занимался изготовлением и усовершенствованием сельскохозяйственных орудий труда и инструментов, приспособлений, ускоряющих и облегчающих труд людей на земле.

Для садоводов изобрел устройство для обрезки высоко растущих ветвей, съема плодов. Носилки его конструкции имели ящик, расположенный под ручками. Поставленные на землю, носилки опирались на ящик, а ручки оказывались над ним, что облегчало подъем носилок с земли. Изобретенные им конные грабли обеспечивали подбор колосьев, остающихся на поле после уборки урожая. А.Т.Болотов усовершенствовал мотыгу, приспособления для легкого и сильного уплотнения почвы. Изобрел каток, совок для пересадки растений с комом почвы и т.д. Для медиков – электрическую ма-

шину особой конструкции, для рыбоводов – технологию разведения, содержания и отлавливания рыбы с помощью так называемых рыбных каналов.

Андрей Тимофеевич был знаком с геометрией и геодезией, мог сам производить съемки и составлять земельный план, проводить работы, связанные с межеванием земли. В те годы нужных для этого инструментов в продаже не было. Вместе со столяром он изобрел и смастерил астролябию, опубликовав ее подробное описание и рисунок. Еще одним изобретением был способ измерения расстояния. Замерив у тарантаса длину обода заднего колеса, Болотов пометил на нем точку цветным лоскутом материи, а затем при поездке отсчитывал число оборотов. Подобный принцип отсчета пробега существует и у современных автомобилей. Одним из главных увлечений Болотова были парки и сады. Он придавал особое значение парковой архитектуре, создаваемой отдельными деревьями и их группами, цветами, водами, лужайками, дорожками – с одной стороны; домиками и беседками, гротами и пещерами, мостиками и арками – с другой. Он разработал специальную технологию улучшения запущенных садов как плодовых, так и увеселительных (декоративных). Особое внимание он уделял садам с искусственной планировкой и строгой симметрией, которые в его времена назывались регулярными (французскими), но сам предпочитал пейзажные парки. Теоретически обосновывая свои рекомендации по созданию пейзажных (английских) парков, Болотов утверждал, что пейзажный парк требует знаний и таланта, значительной площади, неспокойного рельефа и т.д. При их планировке он учитывал природную красоту места, частные детали естественного ландшафта. Использовал равнины, возвышенности, пригорки, углубления, горы, леса, дубравы и перелески, реки в различных комбинациях. Такой ландшафтный дизайн создавал настроение (приятное, веселое, меланхолическое, торжественное, величественное). Все это позволяет считать Болотова одним из основоположников социально-экологического направления, основанного на позитивном воздействии окружающей среды на здоровье и настроение человека. В разводимых Болотовым декоративных садах всегда было много цветов. Он считал, что они создают неповторимые по красоте и эстетическому воздействию ландшафты.

Его разработка теоретических основ декоративного садоводства включала организацию цветников, подбор цветочных растений, пополнение цветников культурными сортами и дикорастущими растениями. Большое количество его статей было посвящено этой проблеме. А.Т.Болотов написал «Руководство к познанию лекарственных трав», не только заложившее основы русской ботанической терминологии, но и обобщившее изучение отечественной флоры на уровне тех лет.

Особое место в наследии А.Т.Болотова занимают труды по помологии (науке о сортах плодовых и ягодных растений), почвоведению, метеорологии. Большое внимание он уделял и пропаганде науки. Огромный фактический материал, накопленный им самим и его коллегами-современниками, А.Т.Болотов пытался донести до читателей научных и научно-популярных журналов, в которых он печатал свои статьи, – «Сельский житель», «Экономический магазин», «Труды Вольного экономического общества» и др.

Но это еще не все. А.Т.Болотов занимался живописью, руководил Богородицким детским театром, лечил больных травами и минералами, с физиотерапевтическими целями используя созданную им электрическую машину, и т.д. Всего этого хватило бы на десять жизней, но Болотов прожил только одну, хотя и очень долгую.

Литература

1. *Болотов А.Т.* Детская библиотека, или Книга, могущая для детей одна служить вместо многих // ОР РНБ. Ф. 89. Д. 62.

2. *Болотов А.Т.* Детская философия, или Нравоучительные разговоры между одною госпожою и ее детьми, сочиненные для поспешествования истинной пользе молодых людей. Ч. I, II. М.: Типография Московского университета, 1776–1779.

3. *Болотов А.Т.* Детские забавы, или собрание кратких повестей, разговоров и нравоучений, служащих к увеселению и наставлению детей. М., 1792; Андрей Тимофеевич Болотов: Библиографический указатель / Сост. А.Д.Афанасова. Тула: Тулупрполиграфиздат, 1988. 28 с.

4. Андрей Тимофеевич Болотов (1738–1833) / Сост. В.Боровских. М.: ЦНСХБ, 1984. 88 с.

5. *Веселова А.Ю.* Эстетика А.Т.Болотова (литературная критика и садово-парковое искусство): Дис. …канд. филол. наук: 10.01.01. СПб., 2000. 188 с. (Библиогр.: с. 148–162).

6. *Водовозов Н.В.* А.Т.Болотов – писатель XVIII в. // Русская классическая литература: Учен. зап. Моск. гор. пед. ин-та им. В.П.Потемкина. Т. 107. Каф. рус. лит. Вып. 10. М., 1960; *Привалова Е.П.* Вопросы воспитания в книге А.Т.Болотова «Детская философия или нравоучительные разговоры между одною госпожею и ее детьми, сочиненные для поспешествования истинной пользе молодых людей» // Труды. Т. 2. Л.: Мин. культ. РСФСР; Лен. гос. Библиотечный ин-т им. Н.К.Крупской, 1957. С. 303–316.

7. *Шамедько Н.В.* Вклад А.Т.Болотова в отечественную педагогическую науку // Педагогическая наука и образование. 2007. № 1. С. 43–45.

А.Т.Болотов – выдающийся русский специалист в области фитотерапии и травничества

Е.В.Корсун, В.Ф.Корсун

Наука XVIII века... В Западной Европе она только-только начинала развиваться. В России только еще появились первые начальные школы. Высших учебных заведений не было и в помине. По пальцам можно было пересчитать имена талантливых одиночек, вздумавших тогда заниматься наукой. И среди них выделяется яркий, самобытный болотовский талант.

Известна и врачебная деятельность А.Т.Болотова. Вопросам здоровья он уделял большое внимание. Медицина находилась на низком уровне, образованных врачей было мало, их услугами пользовались лишь привилегированные классы, тем не менее, у Болотова четверо из девяти детей умерли в детском возрасте. Андрей Тимофеевич применял целебные свойства трав, большое значение он придавал технологии их заготовки. Широко применял лечение минералами. Известен Болотов и как физиотерапевт. Увлекаясь опытами с электричеством, он обнаружил его лечебные свойства. И вскоре появились сконструированные им «электрические машины», исцелявшие от многих болезней (крестьяне шли к нему со всех окрестных деревень, чтобы лечиться электричеством – и очень многим помогало! Образец такой машины имеется в болотовском музее). Доходя до всего сам, он с радостью делился результатами своих экспериментов на страницах журналов, подписываясь просто «сельский житель».

В конце восемнадцатого века русский естествоиспытатель А.Т.Болотов с помощью электричества лечил пациентов от простуды, горла, озноба, «окреплостей, чувствуемых иногда в животе наподобие кусков и пирогов, сумасшествия и помешательства». В те

© Е.В.Корсун, В.Ф.Корсун

же годы с помощью электричества пытались ускорить процессы распускания цветов, прорастания семян; выведения цыплят. Именно благодаря попыткам лечения зубной боли при помощи электричества был изобретен изолированный электропроводник.

И все-таки его открытия в агротехнике, физике, химии, фармакологии, генетике были мало кому известны. Обогнав свой век, они заставляют удивляться даже наших современников! Талант Андрея Болотова многогранен. Он открыл клевер, обосновал вопросы рыбоводства, стал первым ученым-фенологом, метеорологом, селекционером. Перу Болотова принадлежат первые в России руководства по морфологии и линнеевской систематике растений. Он заложил основы того направления в науке, которое позднее оформилось в самостоятельную дисциплину – экологию растений. А.Т.Болотов первым в мире научился выделять из картофеля крахмал, перегонять его на спирт. Этого ученого-самоучку ставили в один ряд с Михайло Ломоносовым, что вполне заслуженно. 1988 год – год 200-летия со дня рождения А.Т.Болотова – по инициативе ЮНЕСКО был назван годом Болотова. В усадьбе А.Т.Болотова неподалеку от Пущино сейчас находится его музей.

А.Т.Болотов немало практиковал в медицине, бесплатно врачевал. Успешно лечил им же изобретенным электрическим медицинским прибором, разработал свои методы лечения электричеством, минералами, картофелем, изучал, описывал и классифицировал лечебные травы, опубликовал «Руководство к познанию лечебных трав» (1781). О каких электрических медицинских приборах в Европе тогда могла идти речь, когда само электричество появилось только-только. А в России, в трудах Императорской Академии наук, в 1803 году уже публикуется работа А.Т.Болотова «Краткие и на опытности основанные замечания о електризме и способности электрических махин к помоганию от разных болезней».

Перу его принадлежит одно из первых в России исследований по народной медицине – трактат «Об употреблении в деревнях домашних лекарств» (1773). Всего же Болотовым опубликовано свыше 900 статей и заметок, в том числе переводных по вопросам «домашней» медицины, что вдвое превышало тогда число напечатанных медицинских материалов в России за весь XVIII век.

Медицине А.Т.Болотов уделял особое внимание. В год он принимал до трех тысяч пациентов. Им был создан аппарат электрофореза, составлялись сборы лекарственных растений. Причем сотрудники музея восстановили рецепты этих сборов и любезно угощают посетителей усадьбы чаем из буквицы с традиционными тульскими пряниками.

В болотовские времена во многих странах помидоры разводили исключительно в цветочных горшках и использовали для украшения помещений. Плоды же их считались смертельно ядовитыми и не употреблялись в пищу. В Америке с помощью помидор пытались в свое время даже отравить президента Джорджа Вашингтона. А.Т.Болотов на своем участке доказал, что «запретный плод» пригоден для питания и весьма полезен для организма человека.

В России руководства по применению лекарственных растений появились в конце XVI века. Так, по приказу царя Федора Иоанновича в 1588 году был издан официальный российский «Травник», а при Иване III и при Василии Ивановиче в Россию завозили камфорное масло, мускус, ревень, гвоздику, перец, коноплю, горчицу, кориандр, тмин, душицу. По сведениям А.Ф.Гаммермана (1967), А.Т.Болотов оспаривал пользу применения препаратов мышьяка, ртути, сулемы и других ядов, широко рекомендуемых за границей. Он, в большей степени рекомендовал квашеные лук, капусту, морковь, свеклу, репу, редьку, крапиву, листья липы, сосны и т.п. В «Травнике» упомина-

ется и пупавка римская. Постепенно в обиходе пупавка римская превратилась в «романову траву», потом – в «роману», а в конце XVIII века русский агроном А.Т.Болотов, видимо, впервые употребил слово «ромашка», которое прочно вошло в наш язык.

А.Т.Болотов принадлежал к лучшим людям своего времени, боровшимся за просвещение своей страны и двигавшим русскую науку вперед. Он по праву может считаться не только гордостью земли тульской, но и гордостью и славою всей отечественной науки и культуры.

Литература

1. *Болотов А.Т.* Об употреблении в деревнях домашних лекарств. М., 1773.

2. *Гаммерман А.Ф.* Курс фармакогнозии. Л.: Медицина, 1967.

3. *Корсун Е.В., Розова А.Н., Михалдыка Г.А.* Вклад А.Т.Болотова в развитие отечественной фитотерапии // Практическая фитотерапия. 2009. № 2. С. 46–55.

4. *Корсун В.Ф., Корсун Е.В., Понкрашова О.В.* // А.Т.Болотов. О лекарственных травах. М., 2010. 434 с.

Экологический мониторинг акватории Балтийского моря

А.Г.Костяной

В последние годы в морях России был построен ряд новых нефтяных терминалов, что сопровождается ростом транспортировки нефти судами и, соответственно, риском аварий и загрязнений обширных акваторий нефтепродуктами. По статистике, в Мировом океане судоходство является причиной 45% нефтяного загрязнения океана, в то время как добыча нефти на шельфе – только 2%. Например, в Балтийском море ежедневно находится около 2000 больших кораблей и танкеров, поэтому судоходство, включая транспортировку и перевалку нефти на терминалах, оказывает основное негативное влияние на морскую окружающую среду и береговую зону Балтийского моря. Сброс нефти и нефтепродуктов с судов представляет собой значительную угрозу для морских экосистем. Такие сбросы и утечки могут возникать при штатной эксплуатации судов различных типов, во время аварий или быть умышленными. В отчете «Другая сторона нефтяных сликов» международной организации OCEANA говорится, что так называемое «хроническое загрязнение» морских вод за счет промывки танков и машинных отделений, слива льяльных вод и различного рода утечек нефтепродуктов в три раза превышает объем загрязнений в результате аварий танкеров [5, 6].

В Балтийском море объем нефтяного загрязнения оценивается в 2–5 тыс. т в год [5, 6]. По оценке Финского института окружающей среды [1], общее ежегодное количество нефтяных пятен в Балтийском море, возникших в результате эксплуатации судов, составляет около десяти тысяч (или около 10 тыс. т нефтепродуктов). По сравнению с этими цифрами официальные данные ХЕЛКОМ [2] о ежегодном количестве обнаруженных и подтвержденных нефтяных пятен – 350–750 пятен за 1989–2002 гг. – кажутся явно заниженными (рис. 1).

Одной из основных задач экологического мониторинга как европейских морей, так и морей России является оперативное обнаружение нефтяных загрязнений на поверхности моря воздушными или спутниковыми средствами, определение

© А.Г.Костяной

характеристик нефтяных пятен, установление источников загрязнения и прогноз вероятных траекторий дрейфа пятен. Регулярный мониторинг нефтяных загрязнений в Средиземном, Северном и Балтийском морях обычно ведется с помощью специально оборудованных самолетов, кораблей и спутников [3]. Следует отметить, что такой мониторинг в Баренцевом, Черном, Азовском и Каспийском морях не проводится. Морские и авиационные средства наблюдений малочисленны и достаточно дорогостоящи, кроме того, они обычно ограничены световым днем и требуют хороших погодных условий. Вследствие больших размеров акваторий, над которыми должен осуществляться постоянный мониторинг, данная задача может быть решена только на основе спутниковых систем дистанционного зондирования. Радиолокационные спутниковые изображения (РЛИ) водной поверхности могут существенно помочь в обнаружении нефтяных пятен на большой акватории и нацелить воздушные или морские средства на конкретные районы для детальных исследований.

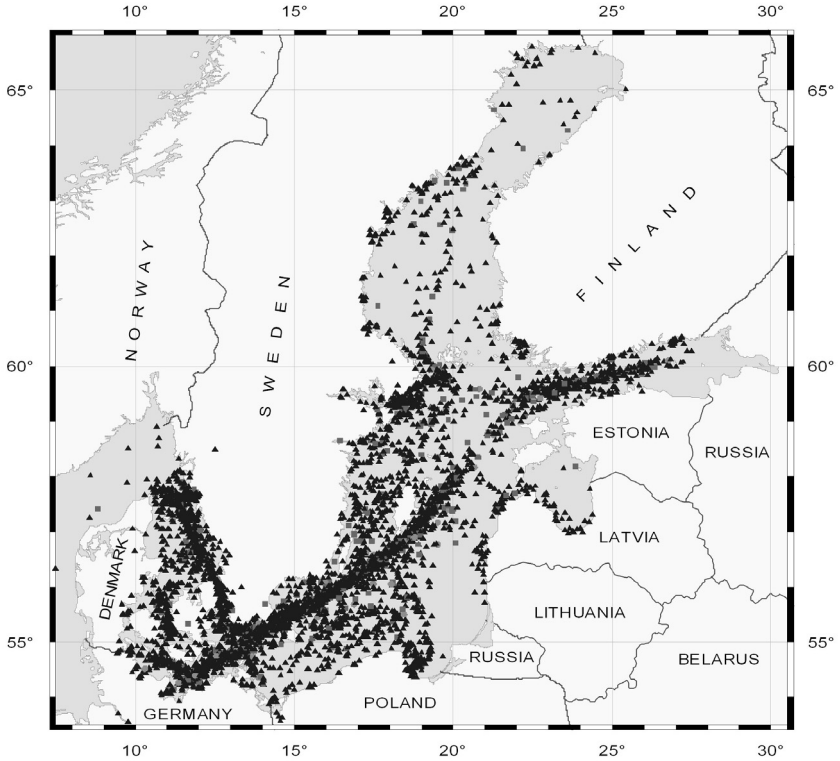


Рис. 1. Карта нефтяных пятен, обнаруженных в Балтийском море в 1989–2002 гг. [2]

Нефтяные пленки подавляют короткие гравитационно-капиллярные волны и локально видоизменяют шероховатость морской поверхности. Различия в обратно рассеянном сигнале от поверхностей покрытых пленкой и чистых акваторий позволяют

радиолокатору определять нефтяные пятна. Радары с синтезированной апертурой имеют преимущества перед оптическими приборами, установленными на самолетах, поскольку дают данные по большой акватории, вне зависимости от облачности и освещенности (день/ночь). Этот тип приборов в настоящее время находится на спутниках ENVISAT и ERS-2 Европейского космического агентства и RADARSAT Канадского космического агентства. Спутник ENVISAT был запущен Европейским космическим агентством в марте 2002 года. Оперативные системы, которые включают 10 приборов, разрабатывались для мониторинга океанов, льда, суши и атмосферы. ENVISAT имеет 35-суточный цикл повторяемости пролетов по своим трассам, но благодаря широкой полосе захвата многих его приборов, он имеет возможность наблюдать любую точку на поверхности Земли с периодичностью от нескольких часов до нескольких суток. Радиолокатор ASAR (Advanced Synthetic-Aperture Radar) используется для мониторинга нефтяных пятен и льда на поверхности моря, измерений различных океанских явлений (течений, фронтов, вихрей, внутренних волн), определения местоположения судов, поиска нефтегазовых месторождений и других целей. Пользователями этой спутниковой информации являются береговая охрана, национальные агентства по охране окружающей среды, нефтяные, судоходные, рыболовные и страховые компании, а также другие организации.

В связи с началом (в марте 2004 г.) добычи нефти на месторождении «Кравцовское» (Д-6), расположенном на континентальном шельфе Российской Федерации, в июне 2004 года нами был организован оперативный спутниковый мониторинг юго-восточной Балтики в качестве важной компоненты контроля экологического состояния окружающей среды. Он был основан на ежедневном приеме и анализе разнообразной спутниковой информации (AVHRR NOAA, MODIS-Terra/Aqua, TOPEX/Poseidon, Jason-1, QuikSCAT, ENVISAT ASAR и RADARSAT SAR) о температуре поверхности моря (ТПМ), уровне моря, концентрации хлорофилла, мезомасштабной динамике вод, ветре и волнах, а также о нефтяном загрязнении поверхности моря [4]. Кроме того, интерактивная численная модель Seatrack Web Шведского института метеорологии и гидрологии (SMHI) использовалась для прогноза дрейфа (1) всех больших нефтяных пятен, обнаруженных на радиолокационных изображениях (РЛИ) юго-восточной части Балтийского моря, и (2) виртуальных (модельных) нефтяных пятен с платформы Д-6 [4].

В Российской Федерации такая комплексная система спутникового мониторинга нефтяного загрязнения морской акватории впервые была разработана нами и успешно внедрена в компании ООО «ЛУКОЙЛ-Калининградморнефть» в 2004 г. Поскольку мониторинг осуществлялся 24 часа в сутки, 7 дней в неделю круглогодично, то можно считать, что нами была создана служба комплексного мониторинга экологического состояния Балтийского моря, работающая в оперативном режиме. Полных аналогов такой системы не только в России, но в мировой практике нет, а существующие комплексы не обладают широким комплексным подходом к решению поставленных задач и поэтому имеют ряд известных недостатков.

Всего на 230 радиолокационных изображениях ASAR ENVISAT и 17 изображениях SAR RADARSAT, полученных с июня 2004 г. по ноябрь 2005 г., было обнаружено 274 нефтяных пятна. Не обнаружено ни одного пятна, исходящего от платформы Д-6, что подтверждает эффективность экологической и промышленной безопасности на платформе. Основными источниками нефтяных загрязнений являются морские суда. Для вспомогательных целей было получено, обработано и проанализировано около 1600 инфракрасных и оптических изображений AVHRR

(NOAA) и MODIS (Terra и Aqua), построено около 240 карт поля приводного ветра по данным скаттерометра (QuikSCAT) и 73 карты высоты ветровых волн по данным альтиметра со спутника JASON-1. На основе численной модели Шведского института метеорологии и гидрологии выполнено около 550 оперативных прогнозов дрейфа реальных и виртуальных (с платформы) нефтяных пятен. Результаты, полученные в 2004–2005 гг., показали эффективность комплексного спутникового мониторинга экологического состояния юго-восточной Балтики [4].

Литература

1. Finnish Environment Institute. 2004. (http://www.ymparisto.fi/).

2. HELCOM. 2002. (www.helcom.fi).

3. *Kostianoy A.G.* 2008. Satellite monitoring of oil pollution in the European Coastal Seas // OCEANIS. 2008. V. 34. № 1/2. P. 111–126.

4. *Kostianoy A.G., Litovchenko K.Ts., Lavrova O.Yu., Mityagina M.I., Bocharova T.Yu., Lebedev S.A., Stanichny S.V., Soloviev D.M., Sirota A.M., Pichuzhkina O.E.* 2006. Operational satellite monitoring of oil spill pollution in the southeastern Baltic Sea: 18 months experience // Environmental Research, Engineering and Management. 2006. № 4 (38). P. 70–77.

5. Oceana. The other side of oil slick. The dumping of hydrocarbons from ships into the seas and oceans of Europe. 2003. 31 p.

6. Oceana. The EU fleet and chronic hydrocarbon contamination of the oceans. 2004. 58 p.

Экологическая составляющая наследия П.А.Флоренского: Очерк проблемы

И.И.Мочалов

Крупнейшего ученого, религиозного мыслителя и философа Павла Александровича Флоренского (1882–1937) в наших эмигрантских кругах в 40-е годы прошлого века называли «русским Леонардо да Винчи». К сожалению, хотя после гибели П.А.Флоренского в Соловецком лагере прошло более 70 лет, мы все еще не можем оценить в должной мере справедливость этих слов. Затягивается издание многотомного *Полного собрания сочинений* Флоренского. До настоящего времени не издано ни одной его *по-настоящему полной научной биографии*, хотя, в последнем случае, некоторые сдвиги в этом направлении наметились [1; 2, с. 25–66, 186–187, 192–203; 3]…

Экологические интересы и размышления П.А.Флоренского складывались и развивались в процессе становления и эволюции его *научно-религиозного мировоззрения*, входя в последнее в качестве органичной его части. Это – *основополагающая* аксиома, из которой следует исходить. Она требует *специального исследования*, к чему я надеюсь в будущем подойти. Здесь же отмечу только *некоторые* аспекты вынесенной в заглавие проблемы.

Философский аспект. В центре экологических размышлений П.А.Флоренского находился прежде всего *человек*. В трудах конца 1890-х − первой трети 1900-х годов Флоренский вполне определенно обозначил и исследовал те феномены интегрального, общего плана, в поле *взаимодействия* которых формируется ***экологическое пространство–время*** жизни человека. Это: ***1. Природа. 2. Народ. 3. Род. 4. Семья. 5. Личность***. В этом, очерченном Флоренским, контексте традиционные, часто «заземленные», эко-

© И.И.Мочалов

логические проблемы возвышались у него до уровня проблем общечеловеческих, планетарных и даже космических. Философский аспект у Флоренского исключительно насыщен трудами самого разнообразного жанра – от кратких очерков, писем, заметок до обобщающих работ широчайшего охвата; более того, у Флоренского нелегко обнаружить труды, которые были бы начисто лишены пусть маленькой и почти не просматриваемой, но зато своей оригинальной «философской изюминки». Воистину, это был Мыслитель от Бога, что, естественно, не могло не отразиться в той или иной степени, прямо или косвенно на его «экологических» раздумьях, к которым его толкала как сама жизнь в ее целостном проявлении, так и сугубо личный опыт ее «проживания» [4–8].

Культурологический аспект. П.А.Флоренский стоит у истоков получившей в наше время права гражданства *экологии культуры*. В конце 1920-х годов Флоренский предложил выделить в пределах биосферы особый слой, который он назвал *пневматосферой* – областью господства человеческого Духа и продуктов его творчества, прежде всего в искусстве, религии, науке. В понимании Флоренского, пневматосфера – это не нечто неизменное и застывшее, от века себе тождественное, но постоянно растущий и развивающийся живой организм, внутренне единый в своем и потенциально, и актуально бесконечном разнообразии. В наследство от П.А.Флоренского нам досталось немало замечательных памятников пневматосферы, автором которых он сам является. Один (но далеко не единственный!) из таких памятников – историко-культурологическая статья «Троице-Сергиева Лавра и Россия», относящаяся (пусть читатель обратит на это внимание) *к 1918 году* [9, с. 352–369]. В этом временном контексте очень интересны и поучительны первоначальные наброски Флоренского к статье [10, с. 762–763] .

Образовательно-воспитательный аспект. Этот аспект, вслед за культурологическим, как мне представляется, у П.А.Флоренского примыкает, хотя и более «отстраненно», к его концепции пневматосферы. Более детальное рассмотрение этого тезиса я намеренно опускаю отчасти по той причине, что он представляется само собой разумеющимся. Образовательно-воспитательный аспект, как и ряд других, был достаточно четко прописан Флоренским в его социальном *завещании*, подготовленном за несколько лет до величайшего преступления «народной» власти – казни Павла Александровича в Соловецком лагере особого назначения в декабре 1937 г. [11]. Вот некоторые отрывки из этого замечательного документа.

«Государство, начинающее будущую культуру, – писал Флоренский, – смотрит вперед, а не назад, и свои расчеты строит на будущем, на детях. Трудности жизни, развал истории, все виды несчастий, которым пришлось подвергнуться детям прошлого исторического, должны быть хоть сколько-нибудь заглажены *стабильным* и спокойным ростом в предстоящие годы, иначе из человечества получатся сплошные психопаты и больные. Без здоровых душевно и телесно *людей нет* надежд на лучшее будущее. Дети должны быть изолированы от политических тревог, от дрязг жизни, должны как можно дольше оставаться детьми.

В школе на первом месте должно быть поставлено воспитание. Привычка к аккуратности, к точности, исполнительности…, привычка не рассуждать о том, чего не знаешь, критическое сознание границ своих знаний…, наблюдательность, вкус к конкретному, любовь к природе, привязанность к своей семье, к школе, к товарищам, отвращение к хищническому пользованию природными богатствами и т.д. – таковы элементы, внедрением которых надлежит озаботиться первым делом.

В будущем должен быть издан общий декрет о расселении больших городских центров…, в особенности это относится к средним учебным заведениям, которым над-

лежит *быть* в мелких городках, в бывших усадьбах, среди природы. Высшие учебные заведения тоже следует распределить по возможности по всей стране. Это повысит общий культурный уровень страны, создаст более здоровый быт…, свяжет их с местными условиями, с природой, повысит воспитательные возможности» [11, с. 656–657].

Научно-исследовательский аспект. «Если вообще, − продолжает П.А.Флоренский, − современная экономика всецело зависит от техники, а последняя обусловлена научным исследованием, то в обсуждаемом самозамкнутом государстве, пролагающем путь к новой культуре и в новых природных и социально-исторических условиях, *научному исследованию принадлежит значение решающее…* (Здесь и далее курсив мой. – *И.М.*). Индивидуализация творчества делает очевидным то, что *большие скопления* творческих личностей, поскольку скопление предполагает некоторый общий для всех порядок, неминуемо должны *вредить* их раскрытию в деятельности. Исследовательские учреждения *не должны быть централизованы, громадны, собраны в одно место.* Это вредно, притом не только им, но и стране, поскольку обескультуривает страну и вызывает нарушение равновесия между центром и всей периферией» [11, с. 666–669].

Отдавая должное прозорливости П.А.Флоренского, уместно напомнить, что эти, исполненные оптимизма и веры, программные наброски относятся к тому времени, когда «диктатура пролетариата» страны Советов наращивала свое наступление на всех «фронтах» и науки, и культуры… Возможно, каким-то чутьем власть угадала в нем столь принципиального оппонента, компромисс с которым мог быть, в ее восприятии, только формальным, и из этой своей «угадки» она сделала выводы, которые казались ей единственно правильными. Какие это были «выводы», теперь нам всем известно…

Автобиографический аспект. Этот аспект мне представляется одним из наиболее содержательных и по сегодняшний день остающихся пока очень слабо изученных. Объяснение тому одновременно и просто, и сложно…. Оно сравнительно просто, если не требовать от него слишком многого и не покидать пределов «очерка проблемы». А *в этих* пределах, как мне думается, дело обстоит примерно так.

В строящемся П.А.Флоренским экологическом пространстве–времени *Личность* – микрокосм – выступает как вершина многоуровневой «пирамиды», основанием которой является *Природа* – макрокосм. Но при этом она сама (Личность) отнюдь не отделена от строящего эту пирамиду *реального Автора*, как нечто ему чуждое, постороннее. Напротив, именно *Автор* – творец этой «пирамиды» − и есть реальная, сама себя строящая и воспроизводящая вершина, к которой реально устремлены и он сам, и все то, что так или иначе его с этой вершиной соотносит и связывает. Поэтому неудивительно, что при всей «субъективности», а в чем-то *благодаря именно ей*, – этот автобиографический аспект наполняется *и в размышлениях, и в самой жизни П.А.Флоренского* очень глубоким и разносторонним, в некоторых моментах, я бы сказал, *провидческим* содержанием. Вот только два примера из множества возможных других, которые приходится пока оставить в стороне.

1. *Из письма к матери.*

«Когда-нибудь впоследствии люди будут с ужасом думать о городах и о городской жизни, как о добровольной тюрьме, с происходящими отсюда последствиями – выдуманных задачах жизни, мелочности интересов, искусственно созданных страстях, засорении душ трудностями, рассеивающимися при сопрокосновении с природой, искусственно поддерживаемой духотой атмосферы. Радуюсь, что моя жизнь прошла почти вне города, и хотел бы, чтобы дети были еще дальше от него» [12, с. 538].

– *Из письма к сыну.*

«Человек – враг самому себе, и где он появляется, там начинает портить условия своего собственного существовании: мусорить, грязнить, истреблять. Но, к сожалению, так было испокон веков, и нужна очень высокая степень культурности, чтобы задерживать эту вредоносность человеческой деятельности. Посмотри, у нас: никто не хочет закрывать за собой дверь, хотя самому же будет холодно. Никто не хочет подумать, что, истребляя (без нужды!) цветы, деревья, птиц – он сам же лишится всех этих красот. Никто не заботится о чистоте – бросает всюду бумажки, жестянки, стекло, тряпки – а потом самому тошно смотреть. Такое же отношение и к общественному имуществу, и к общественному порядку. Лишь бы вот сейчас, себе, без труда, урвать, что нужно или даже не нужно, а последствий никто не учитывает.

Поступай так, чтобы твое поведение могло бы стать правилом для всех. Если взвесишь, что вышло бы, если бы все стали поступать так же дурно, как ты сам, то убедишься, что общество начало бы разрушаться и вообще жизнь наступила бы невыносимая для всех, и в том числе для тебя. ***Поэтому старайся вести себя так, чтобы твое поведение, повторенное каждым, дало бы жизнь если не совершенную, то хотя бы сносную***» [13, с. 635–636. Курсив мой. – *И.М.*].

Литература

1. *Иеродиакон Андроник (Трубачев).* Священник П.Флоренский. Личность, жизнь, творчество. Томск, 1998.

2. *Оноприенко В.И.* Флоренские. М., 2000 / Отв. ред. И.И.Мочалов.

3. *П.Флоренский: pro et contra.* СПб., 2001.

4. *Флоренский П.А.* Столп и утверждение истины. Опыт православной теодицеи. М., 1914.

5. *Флоренский П.А.* Детям моим. Завещание. М., 1992.

6. *Флоренский П.А.* У водоразделов мысли // Соч. Т. 3. Кн. 1. М., 1999.

7. *Флоренский П.А.* У водоразделов мысли // Соч. Т. 3. Кн. 2. М., 1999.

8. *Флоренский П.А.* Оро. Лирическая поэма (1934–1937). М., 1998.

9. *Флоренский П.А.* Троице-Сергиева Лавра и Россия (1918) // Соч. Т. 2. М., 1996.

10. *Флоренский П.А.* О Лавре как unicum'е (1918) // Там же.

11. *Флоренский П.А.* Предполагаемое государственное устройство в будущем (1933) // Там же.

12. *Флоренский П.А.* Письмо О.П.Флоренской 13–14 августа 1936 г. // Соч. Т. 4. М., 1998.

13. *Флоренский П.А.* Письмо М.П.Флоренскому 4 января 1937 г. // Там же.

О научных проблемах экологического мониторинга на современном этапе новейшей истории

А.Г.Назаров

Мониторинг – понятие историческое, уходящее глубокими корнями к истокам развития человеческого рода. Смысловое содержание термина «мониторинг» означает наблюдение, слежение за состоянием окружающей среды, контроль. Экологический мониторинг природных явлений и окружающего мира явился одним из основных бази-

© А.Г.Назаров

сов приобретения индивидуального и социального опыта поколений в истории человечества.

Мониторинг окружающей человека природной среды – биосферы всегда содержал *прогнозную целевую функцию*, не всегда осознанную, но неотделимую от процесса наблюдения и последующего контроля – возможности влиять на ситуацию в благоприятном отношении для человека, как это ему представлялось.

Если *донаучный этап* мониторинга длился тысячелетиями, то научное осмысление функций и методологии экологического мониторинга относится исключительно к периоду новейшей истории (конец XVIII–XX вв.), в основном – к *современному* ее этапу (середина XX – начало XXI в.).

Отличительными особенностями современного этапа экологического мониторинга являются:

1. Ярко выраженное усиление и конкретизация целевых функций экомониторинга. Это привело к раздроблению комплексного мониторинга на десятки отдельных видов: биомониторинг; водный; воздушный; наземный; подземный. Внутри каждого из них – еще более мелкие выделы (в биомониторинге – зоомониторинг, фитомониторинг, мониторинг почв, мониторинг организмов по средам обитания и т.д.).

2. Разработаны научная методология мониторинга, его информационная база, выработано представление о многокритериальном, сложнопараметрическом облике современного мониторинга.

3. Приняты национальные и международные нормативы по основным видам мониторинга. Но многие из них не имеют единого правового статуса и сильно различаются для отдельных стран.

4. Введены в действие российские единые государственные (ЕГ) автоматизированные системы (АС) мониторинга и контроля (К) – ЕГСМ, ЕГАСКРО, АСКРО и др.

5. Созданы специальные системы мониторинга состояния здоровья человека, включая космические (контроль пневмоний, легочных и респираторных заболеваний).

Но остаются нерешенными или недостаточно решенными целые комплексы научно-практических проблем экомониторинга. Из них выделим три главные:

1. Незавершенность мониторинга («незамкнутость»).

2. Неравнозначность и «неравноправность» критериев экологической безопасности в общей многокритериальной системе мониторинга.

3. Недостаточная образованность населения и низкая культура восприятия обществом единства человека, биосферы и космоса как основы его жизни и деятельности.

Незавершенность мониторинга долгое время была ахиллесовой пятой всей мировой системы наблюдений за природными, природно-антропогенными и техногенными процессами. Она выражалась в неразработанности целостной концепции системы слежения за состоянием природных сред планетарной биосферы Земли и, главным образом, в отсутствии технологически доступной и экономически целесообразной системы мониторинга земных недр, а также природных явлений в стратосфере, в значительной мере определяющих направленность климатических процессов к похолоданию или потеплению. Только в первое десятилетие XXI века были разработаны принципиально новые технологии мониторинга состояния недр на основе применения низкочастотных георадаров (см. статью В.В.Копейкина, С.В.Меркулова, П.А.Морозова в настоящем сборнике), открывшие большие перспективы в теории и практике экологического мониторинга. Но незавершенность мониторинга остается, переместившись от глубин Земли к ее стратосферному поясу.

«Неравноправность» отдельных показателей мониторинга, входящих в многокомпонентную систему критериев экологической безопасности, больше связана, как представляется, с инерцией мышления, с устоявшимися взглядами на «особую важность» одних критериев сравнительно с другими, «менее важными». Примеров этому множество, приведу один из наиболее ярких. Специалисты атомной отрасли считают, и небезосновательно, что главный вид безопасности, требующий особых усилий для его поддержания – ядерная и радиационная безопасность. Экологическая безопасность до последнего времени серьезно не принималась во внимание, служила как необходимый атрибут формальной отчетности. Возможно, такое отношение было вызвано практическим отсутствием специалистов-экологов в «радиационно-экологических» службах предприятий ядерной энергетики и укоренившимся представлением нескольких поколений атомщиков в абсолютном приоритете ядерно-радиационной безопасности. На самом же деле, как показывает научный анализ, «абсолютным приоритетом», если таковой и может быть выделен в качестве абстрактного абсолюта, остается лишь ядерная безопасность – безопасность и безотказность работы технологической ядерной установки, ядерного реактора и всех узлов обеспечения сложной технологической системы ядерного объекта. Радиационная безопасность, связанная с воздействием ядерно опасных объектов на окружающую среду и человека, не существует сама по себе, автономно и изолированно. Она является только одним из нескольких десятков критериев общей экологической безопасности, что показали Кыштымская и Чернобыльская радиационные катастрофы. Радионуклиды, выброшенные в окружающую среду, включаются в биосферные миграционные циклы, зависящие, в свою очередь, от конкретных экологических условий и природных зон. Поэтому любая радиационная катастрофа неизбежно перерастает в экологическую катастрофу, а с ней бороться неизмеримо сложнее, чем с одним радиационным воздействием. Эту мысль ясно выразил основоположник радиационной биогеоценологии Н.В.Тимофеев-Ресовский (см. статью О.С.Головихиной в сборнике).

Третью проблему нет надобности обсуждать: невежество всегда было, есть и будет трудно искоренимым злом. Мы должны на новом этапе вернуться к просвещению населения.

Экологический мониторинг как вид человеческой деятельности ныне переживает бурное развитие. Это вселяет надежду, что в сложнейшей проблеме безопасности медленно, с трудом, пробивается представление о смене приоритетов, и на историческую арену современности выходит экологическая безопасность – деятельностная сила экомониторинга.

К 150-летию Кумо-Манычской экспедиции

Е.В.Цуцкин

Каспийская экспедиция К.М.Бэра (1853–1857) позволила ответить на многие научные и практические вопросы освоения Юга России, далеко выходящие за рамки тематики рыболовства на Волге и Каспии. Но одновременно потребовала углубить и расширить изучение спектра проблем хозяйственного использования огромных территорий Юга России и в том числе Калмыцкой степи, сведения о которой были весьма неточны, случайны, а порою и разноречивы. Правительству России и властным органам

© Е.В.Цуцкин

Астраханской губернии необходимы были более подробные и достоверные сведения о калмыках и географических условиях территории для использования хозяйственных ресурсов Калмыцкой степи, разработки приемов управления калмыками и определения социально-экономической политики.

С целью получения точных сведений и достоверных наблюдений за жизнью калмыков царское правительство во второй половине XIX и в начале XX века проводит две экспедиции: Кумо-Манычскую (1860–1861) под управлением Министерства государственных имуществ с целью более «точного исследования степи в хозяйственном и ученом отношениях» и Министерства внутренних дел (1909).

После утверждения 19 ноября 1859 г. доклада министра государственных имуществ начались подготовительные работы по снаряжению экспедиции, которая вошла в научный оборот под названием «Кумо-Манычская». Ее начальником был назначен капитан-лейтенант Гвардейского экипажа К.И.Костенков, членами штабс-капитан Горного ведомства Н.П.Барбот де Марни с одним мастеровым и Межевого корпуса подпоручики: Крыжин и Автократов с одним рядовым, а также помощник управления калмыцким народом Титулярный советник Черкасов, начальник партии корпуса межевщиков Титулярный советник Ильин и землемер Астраханской палаты Государственных имуществ (9 человек) [1].

Перед экспедицией были поставлены конкретные задачи:

1. Проложение дорог по степи для соединения Царицынско-Ставропольского тракта с Кизлярско-Астраханским.

2. Съемка и подробное описание окрестностей как пролагаемых дорог, так и самой Кумо-Манычской впадины и находящихся близ нее озер, а также Чумацкой дороги от Ставрополя к Кизлярско-Астраханскому тракту через Можарское соляное озеро.

3. Выбор по этим направлениям и берегам имеющихся близ них озер мест, удобных для поселений, определение их возможных размеров и исследование пригодности территории для лесоразведения.

4. Отыскание водоносных горизонтов для устройства колодцев и запруд для накопления снеговой и дождевой воды.

5. Астрономическое определение пунктов.

6. По мере возможности, исследования местности по разным отраслям наук: этнографии, истории, естественным наукам, географии и др. [2].

7. Особо вменялось «собирать по возможности подробные сведения о быте кочующих калмыков, их занятиях, образе жизни и т.п.».

Осуществление экспедиции было сопряжено с множеством лишений и с большим риском: совершенно пустынная местность, недостаток воды и корма для лошадей, походная жизнь в калмыцкой кибитке, насквозь продуваемой ветром. Экспедиции предстояло обследовать огромные пространства. Все наблюдения члены экспедиции представляли в письменных отчетах [3].

Для выполнения своей первой задачи «проложения путей сообщения» экспедиция использовала статистические методы наблюдения. Для получения сведений о количестве провозимых грузов по главным степным дорогам в течение 18 месяцев собирались данные на трех различных пунктах под руководством помощника главного пристава надворного советника Антипина.

В результате топографической съемки были получены точные карты: русла рек Восточный и Западный Маныч, в том числе в месте впадения в них и бифуркации реки Калаус, геологическая карта Калмыцкой степи и прилегающих к ней земель. В истории

учетно-статистической практики впервые проводилось масштабное статистико-хозяйственное обследование Калмыцкой степи, которое включало целый ряд вопросов, касающихся народонаселения, экономики хозяйства и природных ресурсов, что оказало влияние на последующее освоение Калмыцкой степи [4, 5].

За проведенную работу члены Кумо-Манычской экспедиции были удостоены правительственных наград. Начальник экспедиции, позже назначенный главным попечителем калмыцкого народа, К.И.Костенков был награжден орденом Св. Владимира 4-й степени и годовым окладом. Межевщики Кузнецкий, Замянский и проводник Амуратов награждались серебряной медалью с надписью «За полезное» для ношения на груди на Станиславской ленте [6]. Н.П.Барбот де Марни был удостоен золотой медали Императорского Русского географического общества.

Следует подчеркнуть, что в работах Кумо-Манычской экспедиции нашла блестящее продолжение Бэровская методика комплексных географических исследований, что значительно продвинуло российскую науку к интеграции естественнонаучных и общественных наук, чему К.М.Бэр в Каспийской экспедиции уделял особое внимание.

Более того, К.М.Бэр принял самое деятельное участие в разработке программы Кумо-Манычской экспедиции. Он лично консультировал Н.П.Барбот де Марни в Петербурге, и по его рекомендации Н.П.Барбот де Марни вместе с К.И.Костенковым перед выездом в Калмыцкую степь встретились с естествоиспытателями Сарепты, пригласив Беккера на следующий год присоединиться к экспедиции [7].

Анализ и применение исторического опыта проведения сплошных обследований Кумо-Манычской экспедиции оказались полезны и в современных условиях при природно-экономическом районировании Калмыцкой степи, а также при подготовке и проведении Всероссийской экономической переписи всех хозяйствующих субъектов на территории Российской Федерации [8].

Литература

1. *Костенков К.И.* Калмыцкая степь Астраханской губернии по исследованиям Кумо-Манычской экспедиции. СПб.: Изд-во Министерства Государственных имуществ, 1868. 178 с.; *Он же.* Результаты переписи Калмыцкого народа, произведенной в декабре месяце 1868 г. // Труды Астраханского губернского статистического комитета. Астрахань, 1869. Вып. I; *Он же.* Исторические и статистические сведения о калмыках, кочующих в Астраханской губернии. Составил Главный попечитель Калмыцкого народа Генерал-майор К.Костенков. СПб., 1870.

2. *Костенков К.И.* Калмыцкая степь Астраханской губернии... С. 4.

3. Там же. С. 11.

4. *Бюрчиев З.Б.* Кумо-Манычская экспедиция (к 100-летию со времени опубликования материалов экспедиции) // Ученые записки Калмыцкого института истории, языка и литературы при Совете Министров Калмыцкой АССР. Вып. 10. Серия историческая. Элиста, 1974. С. 32–57.

5. *Эльдяева Н.А.* Эволюция методов регионального статистического наблюдения. Элиста, 2005. 255 с. С. 70–75.

6. НАРК. Ф. 7. Оп. 4. Д. 117. Л. 4.

7. *Лукина Т.А.* Исследования К.М.Бэра на Каспии // Научное наследство. Т. 9. Каспийская экспедиция К.М.Бэра 1853–1857 гг. Дневники и материалы / Сост. Т.А.Лукина. Л.: Наука, 1984. С. 466. № 826. Гиссен. Л. 1.

8. *Шустова Е.* О проблемах, возникающих при подготовке Всероссийской экономической переписи хозяйствующих субъектов // Вопросы статистики. 2003. С. 5.

II. Безопасность России: историко-научные, методологические, историко-технические аспекты

Историко-научные аспекты проблемы утилизации промышленных сточных вод

К.В.Белов

Историю проблемы утилизации промышленных сточных вод условно можно разделить на два значительных по продолжительности периода времени. При этом длительность первого периода значительно превосходит длительность второго:

донаучный (II в. до н.э. по XV в. н.э.);

научный (с XV века по настоящее время).

Каждый период содержит в себе несколько этапов. Донаучный период включает исторические этапы античности (до V века н.э.) и Средние века (V–XIV в. н.э.). Рассмотрение отношения человеческого общества к проблеме сточных вод в рассматриваемые периоды времени требует специального изучения. Отметим, что проблема утилизации стоков городов и развивающейся промышленности вставала временами очень остро, но была еще мало осознанной.

Научный период также включает несколько обособленных этапов, характеризующихся состоянием понимания проблемы.

Первый этап (с конца XIX до начала XX в.). Характеризуется переходом к машинному производству, ростом числа заводских предприятий, возрастанием объемов сбросов. Возникает понимание того, что сброс сточных вод в окружающую среду не решает проблемы их удаления.

Второй этап (начало – середина XX века). Развитие промышленности еще более обострило проблему. Приходит понимание невозможности сброса стоков в открытую гидрографическую сеть, но еще не осознана проблема накопления стоков в приповерхностном слое (могильники, хранилища) ввиду отсутствия знаний о поведении загрязняющих веществ.

Третий этап (середина XX века по настоящее время). Осознаны последствия хранения высокотоксичных отходов в непосредственной среде обитания человека. Наряду с развитием производства, формируется комплекс методов и средств борьбы с отходами производства. Получила развитие технология рециклинга отходов.

Остановимся подробнее на характеристике третьего этапа новейшей истории.

Литосферное пространство с давних времен используется человечеством для своих хозяйственных нужд – жилья (природные пещеры), извлечения полезных ископаемых для строительства (известняк, песчаник и другие), выплавки металлов (меди, железа), извлечения подземных вод и в других, самых разнообразных целях.

Глубина проникновения человека в подземное пространство для удовлетворения своих потребностей резко возросла в XX веке. Подземное строительство в городах приобрело огромные масштабы и разнообразие – метрополитен, подземные парковки, подземные склады и другие объекты. Нефте- и газодобыча, добыча угля и других полезных ископаемых – опустилась на глубины, превышающие несколько километров, при этом наибольшие глубины и планомерное изучение недр характерно для нефтега-

© К.В.Белов

зовой отрасли. Неслучайно, что именно эта отрасль стала пионером в промышленном освоении подземного пространства.

В СССР с 1950-х годов в Самарской и Саратовской областях началось промышленное освоение литосферного пространства с целью подземного хранения газа (ПХГ). В качестве хранилищ используются отработанные структуры (резервуары) залежей углеводородов. В результате освоения структур и в других регионах страны (Башкирия, Татарстан, Пермская область) были созданы ПХГ с общим объемом до 1 млрд. $м^3$.

Помимо использования отработанных месторождений углеводородов в качестве ПХГ, подземные резервуары естественного происхождения используются также и для хранения отходов переработки углеводородов. Этому способствовало развитие технологии добычи нефти и газа с поддержанием пластового давления путем заводнения залежей. Уже к 1975 году только на промыслах в недра закачивалось 860 млн. $м^3$ жидких отходов производства через 8 тысяч нагнетательных скважин. В настоящее время в недра закачиваются почти все трудноочищаемые жидкие отходы производства, получаемые на нефтепромыслах. При этом отходы используются в технологии, обеспечивая экономию большого количества пресной воды, расходовавшейся в системах заводнения месторождений нефти и газа. Подземные резервуары с 1960-х годов также широко используются и на предприятиях химической и других отраслей промышленности.

Немалый опыт использования подземных резервуаров для целей хранения отходов производства накоплен в США. Так, в нефтедобывающей промышленности на 1 тонну нефти приходится 3 $м^3$ попутно извлекаемых соленых вод. Подземное складирование их считается наиболее эффективным способом защиты окружающей среды. Для указанных целей еще в 1973 году имелось на нефтегазовых промыслах США 18 тысяч поглощающих скважин, а в других отраслях промышленности – 273 полигона.

Стоит отметить, что еще на втором этапе накоплен большой опыт подземного складирования отходов предприятий калийной промышленности в ГДР и ФРГ. В Тюрингии и Гессене с 1925 года в известняки и доломиты казанского яруса на глубины до 500 метров сбрасываются рассолы с минерализацией до 300–400 г/л [1].

Существующие методы очистки и нейтрализации промышленных отходов во многих случаях еще недостаточно совершенны и эффективны. Создание новых технологических схем малоотходного производства, а также замкнутых систем водоснабжения в большинстве случаев еще далеко от практической реализации. В связи с этим представляет интерес ликвидация наиболее загрязненных и токсичных отходов, и прежде всего сточных вод путем их подземного захоронения [2]. В 1967 году производилась закачка сточных вод цеха синтетических жирных кислот Уфимского нефтеперерабатывающего завода. Общий объем промстоков, закачанных в скважину за 1967–1968 годы, составил 170 000 $м^3$. С 1968 года в районе г. Тамбова производится удаление сточных вод химического комбината. За период с ноября 1968 года по февраль 1971 года удалено около 800 000 $м^3$ промстоков [3].

При становлении атомной промышленности в конце сороковых – начале пятидесятых годов XX века обращение с образующимися радиоактивными отходами мало отличалось от принятых в других отраслях промышленности – в основном в металлургической и химической. Жидкие отходы на первых этапах работы предприятий сбрасывались в существующие водоемы и водотоки, хранились в специальных сооружениях. На первенце советской атомной промышленности ПО «Маяк» в период 1949–1956 гг. первоначально жидкие РАО сбрасывались в реку Теча. Загрязнение водотоков, в том числе и за пределами промзоны предприятий, обусловливало формирование дозовых нагру-

зок на население вследствие внешнего облучения и поступления нуклидов с загрязненной сельскохозяйственной продукцией, рыбой, грибами и т.д. [4]. В 1957 году произошел взрыв нитратно-ацетатных солей в емкости для хранения высокоактивных отходов, повлекший загрязнение радионуклидами около 20 тыс. кв. км территории (Кыштымская радиационная катастрофа). Позже имел место ветровой унос радионуклидов с береговой черты озера Карачай и загрязнение 1,8 тыс. кв. км [5].

Эти события показали необходимость иного отношения к радиоактивным отходам. Изучение схем глубокой переработки (сбор, концентрирование, извлечение трансурановых элементов, перевод в твердые формы, хранение) показало, что для крупных радиохимических предприятий создание технологий глубокой переработки отходов требует значительных средств и времени, на протяжении которого продолжалось бы загрязнение окружающей среды (см. [4]). Поэтому в период с 60-х годов XX века в связи с развитием атомной промышленности получил распространение метод подземного захоронения токсичных промстоков путем их закачки в глубокие водоносные горизонты, содержащие соленые воды, непригодные для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, не используемые для бальнеологических целей и не представляющие интереса, как промышленные воды [6].

С этого времени были выполнены исследования более чем для 30 промышленных предприятий, наиболее известными из них являются три: Сибирский химический комбинат – СХК, Томск-7 (строительство комбината – 1949 год, создание подземного полигона с целью закачки промстоков – 1961 год), Горно-химический комбинат – Красноярск-26 (строительство комбината – 1950 год, создание подземного полигона с целью закачки промстоков – 1972 год), Научно-исследовательский институт атомных реакторов – г. Димитровград (строительство института – 1965 год, создание подземного полигона с целью закачки промстоков – 1966 год).

В 1961–1965 гг. проводились специальные исследования с целью изучения возможностей подземного захоронения промстоков предприятия ПО «Маяк». В 1962–1963 гг. в пределах структуры было пробурено 7 структурно-гидрогеологических скважин глубиной от 150–200 до 1300 метров. Одна из этих скважин вскрыла в известняках карбонатной свиты карстовую полость. Было высказано предположение о возможности использования для захоронения промстоков карстовых полостей в известняках нижнекаменноугольного возраста. Дальнейшие исследования и расчеты показали невозможность создания подземного хранилища жидких промстоков [3, 4]. Но в настоящее время, в связи с новой оценкой геолого-гидрогеологических условий, эта позиция пересматривается.

Хранение жидких высокоактивных отходов осуществляется в емкостях-хранилищах, изготовленных из нержавеющей стали, оборудованных системой охлаждения, контроля над содержанием взрывоопасных газов, системой разбавления газов. Среднеактивные жидкие РАО, образующиеся при переработке отработанного ядерного топлива (ОЯТ), частично сбрасывают в водоем В-9, а частично после упаривания направляют на остекловывание.

Низкоактивные жидкие РАО, образующиеся при переработке ОЯТ, по линиям спецканализации после нейтрализации направляются на очистные сооружения завода, а затем после очистки сбрасываются в промышленный водоем оборотного водоснабжения В-2. Регенераты поступают в водоемы В-3 и В-4 Теченского каскада водоемов, откуда через перетоки – в водоемы В-10 и В-11 [7].

Таким образом, начиная со второго этапа (с 1925 года), производится подземное захоронение сточных вод. Способ утилизации отходов в промышленном масштабе

впервые внедрен в нефтегазодобывающей отрасли (с 1950 года). Затем, по мере накопления отходов в приповерхностном слое и отсутствия технологии безопасной переработки или хранения, исследований в области влияния этих отходов на окружающую среду и здоровье человека, в благоприятных геолого-гидрогеологических условиях сооружаются полигоны подземного захоронения (с 60-х годов XX века). Незнание о влиянии радиации на здоровье человека, политическая и идеологическая ситуация на первых шагах развития атомной отрасли приводили к недооценке последствий при обращении с радиоактивными веществами (1949–1956 гг.).

В будущем, по мере развития технологий переработки отходов ядерного топливного цикла, предполагается полная утилизация отходов ядерной отрасли.

Литература

1. *Гаев А.Я.* Подземные резервуары. М.: Недра, 1986.

2. *Гольдберг В.М.* Подземное захоронение промышленных сточных вод. М.: Недра, 1994.

3. *Грабовников В.А.* Гидрогеологические исследования для обоснования подземного захоронения промышленных стоков. М.: Недра, 1993.

4. *Рыбальченко А.И.* Глубинное захоронение жидких радиоактивных отходов. М.: ИздАТ, 1994.

5. *Боревская В.А.* Гидрогеологические исследования для захоронения промышленных сточных вод в глубокие водоносные горизонты. М.: Недра, 1976.

6. *Гольдберг В.М.* Подземное захоронение промстоков химической промышленности (опыт и задачи гидрогеологических исследований). М., 1968.

7. *Алексахин А.И.* Водоем В-9 – хранилище жидких радиоактивных отходов и воздействие его на геологическую среду. М.; Озерск, 2007.

Чернобыльская катастрофа и ее последствия – взгляд специалиста

А.И.Глущенко

Такое уникальное пространственно-временное событие планетарного масштаба, как Чернобыльская катастрофа, требует неординарного подхода, тем более, в преддверии ее 25-летия. Его не с чем сравнивать: ничего подобного в истории человечества не было. Его нельзя сравнивать с Хиросимой, потому что Чернобыль имеет другую специфику. Это – **ядерный взрыв,** но не бомбы, как в Хиросиме, а ядерного энергетического реактора, который гораздо хуже и по факту события, и по его растущим последствиям. Очень важно сравнить точки зрения на это экстраординарное явление **профессионалов** разных стран, в частности, Канады и России, разделенные и государственными границами, и сравнительно большими временными интервалами, почти в 20 лет.

Канадский анализ Катастрофы, выполненный Ченом, Дастуром, Грантом и Хопвудом из AECL и Чексалом из US Electric Power Research Institute (EPRI), показал, что эффект влияния СУЗов слишком мал, чтобы **начать** крупную аварию, но он может **ускорить** рост мощности, если процесс уже начался. Другими словами, по мнению канадцев, введение контрольных/заглушающих стержней, которые, как предполагалось, должны

© А.И.Глущенко

были заглушить реактор, дали **прямо противоположный** эффект – они вызвали резкий рост мощности. Канадские специалисты пишут в своей работе [1] следующее:

«..В 1 час 23 мин. 04 сек. турбина была отсоединена, а ее энергия снабжала 4 из 8-ми основных насосов. Из-за отключения насосов вода в активной зоне движется медленнее вдоль горячего топлива, начиная кипеть. Через 20 секунд мощность начала медленно расти, затем быстрее, и в 1 час 23 мин. 40 сек. оператор нажал кнопку ввода аварийных стержней и останова реактора. Мы не знаем точно, почему он сделал это – этот человек был одной из первых жертв – но, по-видимому, он увидел, либо, что мощность начинает расти, либо, что контрольные стержни начинают двигаться слишком медленно, чтобы преодолеть рост мощности. Стержни останова начали медленно двигаться. В течение четырех секунд мощность выросла приблизительно в 100 раз от полной мощности и разрушила реактор.

Рост мощности вызвал внезапный перегрев уранового топлива и разрушил его на мелкие части. Тепло от этих кусков вызвало быстрое кипение охлаждающей воды, и ряд технологических каналов разрушился в результате перенапряжения. Пар, утекший из технологических каналов (**это был не паровой, но реактивностный, точнее, ядерный взрыв** – мнение автора доклада) покоробил металлический контейнер вокруг графитовой кладки и поднял бетонную плиту на крышке реактора. Это разрушило все оставшиеся технологические каналы».

Теперь перейду к краткому изложению точки зрения российских ученых и специалистов [2], воспользовавшись для этого и собственными книгами [3, 4, 8]. По моему мнению, с позиций сегодняшнего дня причины катастрофы специалистам полностью ясны.

В «Заключении» доклада «Причины аварии на Чернобыльской АЭС: обзор исследований за 10 лет» большой группы авторов из РНЦ «Курчатовский институт», НИКИЭТ и ВНИИАЭС, опубликованного в «Сборнике докладов Международного семинара Ядерного общества России (Десногорск, 15–19 апреля 1996 года), говорится:

«Выполненные в прошедший период после Международной конференции «Ядерные аварии и будущее энергетики. Уроки Чернобыля» (Париж, 1991) исследования причин аварии на 4-м энергоблоке ЧАЭС 26.04.1986 г. не дают основания изменить основной вывод доклада российских специалистов на этой конференции – авария произошла в результате наложения следующих факторов: *«положительный паровой эффект реактивности и недостатки конструкции СУЗ, которые привели к вводу положительной реактивности в состояние реактора, в которое он был приведен перед аварией»* (курсив мой – *А.Г.*).

Другими словами, именно недостатки конструкции СУЗ, которые, по-видимому, недооценили «пускачи», в сочетании с положительным паровым эффектом реактивности и ошибками, допущенными службой эксплуатации 4-го блока ЧАЭС, привели к *неконтролируемому разгону реактора на мгновенных нейтронах деления* (курсив мой – *А.Г.*).

По поводу характера взрыва сошлюсь на мнение двух авторитетных специалистов из РНЦ «Курчатовский институт». Один из них – Константин Чечеров – пришел к выводу, что на 4-м блоке ЧАЭС в 1986 г. произошел ***ядерный взрыв (***курсив мой – *А.Г.*). В статье под названием «О физической природе взрыва на 4-м энергоблоке ЧАЭС» (журнал «Энергия». 2002. №6) он утверждает, что *«…на реакторах большей аварии в принципе быть не может»* (курсив мой – *А.Г.*). Аналогичное утверждение содержится в его статье [5]:

«Понятно, что неконтролируемый рост мощности должен завершиться разрушением надкритической конфигурации активной зоны, разбросом материалов, из которых она состоит. Это с полным основанием может быть названо тепловым взрывом как явление,

при котором скорость тепловыделения в некотором объеме превосходит скорость энергоотвода от него (безотносительно природы источника энерговыделения). Очевидно и несомненно, что при разгоне реактора источником энерговыделения являются экзотермические нейтронно-ядерные реакции: цепная реакция деления ядер U-235, U-238, Pu-239, а также реакции радиационного захвата (n, γ). Этот источник действует, обеспечивая рост мощности энерговыделения, до последнего мгновения существования увеличивающего надкритичность реактора. *Значит, основным, наиболее значительным, доминирующим источником энерговыделения была цепная ядерная реакция деления. Совершенно очевидно, что вклад других экзотермических реакций в общее энерговыделение во время развития аварийных процессов будет еще меньше, и их роль в развитии аварии следует оценивать как еще более пренебрежимую» (*курсив мой – *А.Г.*).

Алексей Шашков, в прошлом заместитель начальника отдела радиационного материаловедения («горячей лаборатории») ИАЭ имени И.В.Курчатова утверждает, по существу, то же самое: [6]

«Я высказываю свою точку зрения по данной проблеме, но она обсуждалась, согласовывалась и совпадает с мнением многих моих коллег. <…>. А вывод таков: катастрофа явилась результатом настоящего **атомного взрыва** (формулировки разные, но суть одна – *А.Г.*), локализовавшегося в какой-либо одной или нескольких частях активной зоны реактора, ибо ничем другим нельзя объяснить многие факты. Взрыв вынес в верхние слои атмосферы превращенные в пар мелкодисперсные частицы всех возможных топливных трансурановых элементов, находившихся в активной зоне реактора. Эти частицы рассеялись на огромные пространства и выпали в виде мельчайших коагулированных капель, что может произойти только при конденсации из паровой фазы, а чтобы превратить их в пар, нужна была огромная температура, возможная только при атомном взрыве».

Я уже упоминал, что немецкие специалисты О.Ган и Ф.Штрассман, открывшие в 1938 г. процесс деления ядер урана-235, не смогли оценить грандиозную важность своего открытия. За них это сделали другие исследователи. Что ж, в истории науки и техники было немало заблуждений. Сейчас, в преддверии 25-летия Чернобыльской катастрофы, важно не только признать бесспорно установленные к настоящему времени факты, но и отдать дань глубокого уважения людям, которые, выполняя свой профессиональный долг, сумели, в результате многолетней работы в условиях высокого радиационного риска, прийти к тем принципиально важным выводам, о которых говорилось выше. Эти выводы важны для всех нас. Без исключения.

Выводы:

1. Чернобыльская катастрофа произошла в результате **ядерного взрыва** (точнее говоря, разгона мощного энергетического ядерного реактора РБМК-1000 на т.н. «мгновенных нейтронах деления».

2. В результате **ядерного взрыва** топливо в активной зоне реактора разрушилось, расплавилось и частично испарилось. Топливо отсутствует в шахте реактора, за пределы блока было выброшено, по крайней мере, 85% ядерного топлива, активность которого, по личным оценкам автора доклада, составляет приблизительно 1 миллиард 275 миллионов Кюри. Существуют и более высокие оценки активности выброшенного из шахты топлива.

3. Полный выброс аварийного реактора включает инертные радиоактивные газы (ИРГ), аэрозоли различных радионуклидов и фракций, углерод-14, трансурановые элементы (Pu-239 и другие), а также «горячие частицы» (кусочки спеченного и расплавленного топлива).

Приблизительно 10–12% расплавленного топлива ушло в подреакторное пространство.

4. Биологическая защита реактора РБМК-1000 (в основном, бетон) была спроектирована и построена правильно. Она снизила уровни облучения персонала и при нормальной эксплуатации, и при аварии, выполнив свои функции, но взрыв был слишком мощным.

Частичный контайнмент (защитная оболочка) не смог удержать радиоактивный выброс от контакта с окружающей средой. Первые чернобыльские выпадения в Западной Европе были зафиксированы в Швеции утром 28 апреля 1986 года (L.Devell et al. // Nature. 1986. № 321).

5. Чернобыльская катастрофа уникальна. Никогда ранее на планете Земля не происходило ядерного взрыва мощного ядерного реактора. Пространственные масштабы Чернобыльской катастрофы – все Северное полушарие планеты [7, 8].

6. Фундаментальные принципы ядерной, радиационной и технической безопасности реакторов невозможно игнорировать на любых уровнях и в любой ситуации. Об этом, в частности, говорится в книгах [3, 4, 8], написанных автором настоящего доклада.

7. Последствия Чернобыльской катастрофы обращены в XXI век, в будущее наших детей и внуков, новых поколений землян. Но эта тема требует отдельного обстоятельного доклада [8–10].

Литература

1. «Chernobyl – A Canadian Perspective» by Dr. V.G.Snell (Licensing Manager), J.Q.Howleson (Manager Safety), CANDU 3 Program, AECL, CANDU Operation, revised July 1988.

2. *Новосельский О.Ю., Черкашов Ю.М., Чечеров К.П.* Технические аспекты аварии на 4-м энергоблоке Чернобыльской АЭС. М.: Изд-во ГУП НИКИЭТ, 2005.

3. *Глущенко А.И.* Уроки Чернобыля и опасность ядерного терроризма // *Баскин К.Е., Глущенко А.И., Драч Л.П.* Еще можно спасти. М.: Физматлит, 2006. С. 83–89.

4. *Глущенко А.И.* О прошлом и будущем. К истории Чернобыльской Катастрофы. М.: Грааль, 1999.

5. *Чечеров К.П.* Бюллетень по атомной энергии. М.: ЦНИИАтоминформ, 2004. Июль.

6. *Шашков А.С.* Ларчик с атомным секретом // Природа и человек. 2004. № 4.

7. *Fairly I., Sumner D.* «Иной доклад о Чернобыле» (TORCH). Независимая научная оценка медицинских и экологических последствий через 20 лет после ядерной катастрофы с критическим анализом последнего доклада Международного Агентства по Атомной Энергии (МАГАТЭ) и Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ). По поручению Ребекки Хармс, депутата Европейского Парламента. Берлин; Брюссель; Киев, 2006. Апрель.

8. *Глущенко А.И.* Жизнь под знаком ядерного риска. В 2-х ч. М., 2010.

9. Здоровье детей и радиация (Актуальные проблемы и решения). Вып. 2. Монографич. сборник / Под ред. проф. Л.С.Балевой и проф. А.Д.Царегородцева. М., 2006.

10. 62-я сессия Генеральной Ассамблеи ООН, 12 ноября 2007, пункт 71(d) повестки дня: «Укрепление координации в области гуманитарной помощи и помощи в случае стихийных бедствий, предоставляемой ООН, включая специальную экономическую помощь: укрепление международного сотрудничества и координации усилий в деле изучения, смягчения и минимизации последствий Чернобыльской катастрофы в 2006–2016 годах».

К истории развития представлений об экологической безопасности в первый период развития атомной отрасли (на примере ФГУП «ПО Маяк»)

О.С.Головихина

Понятие «экологическая безопасность атомного объекта» в настоящее время включает в себя сочетание множества факторов: географических, геологических, метеорологических, экологических, технико-технологических, радиационных, медицинских, биологических, социально-демографических и др. Формированию этого сложного, многоаспектного понятия предшествовал сложный и долгий путь развития, взявший свое начало в понятии «радиационная безопасность».

Для характеристики формирования понятия экологической безопасности выделены следующие этапы становления атомной отрасли и формирования представлений об экологической безопасности в период с открытия явления естественной радиоактивности.

1 этап. Открытие явления радиоактивности, 1896 – начало 1900-х гг.

2 этап. Накопление эмпирических фактов и теоретических разработок о влиянии радиации на человека и живые организмы, начало 1890-х – конец 1930-х гг.

3 этап. Дочернобыльский этап становления атомной промышленности, 1945–1985 гг.

3.1. Докыштымский подэтап (1945–1957 гг.).

3.2. Послекыштымский подэтап (после 1957 года).

4 этап. Послечернобыльский, 1986–2000 гг.

5 этап. Современный, 2000 г. – настоящее время.

В настоящей работе рассматриваются начальные этапы (до Кыштымской катастрофы 1957 года), повлекшие за собой значительные изменения в понятии радиационной и экологической безопасности и объединившие эти два понятия.

Явление радиоактивности было открыто в 1896 году французским физиком А.А.Беккерелем, который обнаружил, что соли урана испускают неизвестное излучение, способное проникать через непрозрачные для света преграды и вызывать почернение фотоэмульсии. Через два года французские физики М.Кюри и П.Кюри обнаружили радиоактивность тория и открыли два новых радиоактивных элемента – полоний и радий.

Еще на заре открытия радиоактивности А.А.Беккерель один из первых столкнулся с опасным свойством радиоактивного излучения: речь идет о его воздействии на ткани живого организма. Как известно, Беккерель положил пробирку с солями урана в карман жилета и получил в результате ожог кожи.

В своем докладе на годичном собрании Российской академии наук в 1910 году под названием «Задачи дня в области радия» В.И.Вернадский отмечал: «Перед нами открываются в явлениях радиоактивности источники атомной энергии, во много раз превышающие все те источники сил, какие рисовались человеческому воображению. С надеждой и опасением всматриваемся мы в нашего союзника и защитника».

Следовательно, для людей, работающих с источниками ионизирующего излучения, жизненноважное значение приобрела выработка принципов и способов защиты от негативных последствий облучения – прообраза будущей радиационно-экологической безопасности.

В 1928 г. создается Комитет по защите от рентгеновских лучей и радия (позднее преобразованный в Международную комиссию по радиологической защите МКРЗ), анализируются все природные и техногенные воздействия на природу и человека [1].

© О.С.Головихина

После окончания второй мировой войны возникла необходимость разработки и реализации программы создания атомной бомбы и строительства предприятия, использующего технологию разделения изотопов урана для получения плутония.

Проектируемое предприятие должно было включать в себя уран-графитовый реактор, использующий природный уран, радиохимическое производство по выделению плутония-239 из облученного природного урана, химико-металлургическое производство по получению особо чистого металлического плутония. Критериями выбора площадки для строительства завода были, в первую очередь, обеспеченность водными ресурсами и удаленность от границ государства и крупнейших городов.

По результатам проведенных мероприятий: по определению преимущественных направлений ветров, проработки вопросов разбавления в атмосфере радиоактивных и химических веществ, выбрасываемых производственными трубами, определения параметров труб, была выбрана площадка в районе Каслинско-Иртяшской системы озер, наиболее удовлетворяющая параметрам минимального воздействия на экологическую обстановку близлежащих населенных пунктов [2].

Эколого-географическим и гидрологическим критерием влияния на окружающую среду завода «Маяк» было изменение гидрографической системы верховья реки Теча: сооружение каскада промышленных водоемов, обводных каналов для обеспечения размещения жидких радиоактивных отходов.

Высокие темпы разработки не имеющего аналогов уникального технологического оборудования, ускоренное строительство и ввод в эксплуатацию новых производств, отсутствие накопленного опыта и научных знаний – все это повлекло за собой экологические проблемы. Возникли большие пробелы в вопросах обеспечения безопасности здоровья и жизни работников комбината и населения. Но ситуация политического противостояния и холодной войны не давала возможности сосредоточить усилия на вопросах экологии и безопасности населения и работников предприятия. Приоритет вынужденно был отдан созданию ядерного щита страны.

На начальном этапе деятельности предприятия «Маяк» использовались несовершенные методы газоочистки, система прямоточного охлаждения, что приводило к систематическому загрязнению окружающей среды, в том числе и радиоактивными веществами [3].

С начала 1950-х годов на заводе производится изучение радиационной обстановки, разрабатываются меры по защите персонала: вводится в практику ежесменный индивидуальный дозиметрический контроль, система дозиметрических «допусков» к радиационно-опасным работам с обязательным применением мероприятий по снижению уровней радиационного воздействия, определены суточные дозы облучения персонала. Эти мероприятия позволяют снизить уровень облучения персонала до допустимых пределов.

В 1951 г. предпринимаются меры по защите населения от радиационного воздействия при контактах с р. Теча: ограничение сброса и запрещение использования реки в хозяйственно-питьевых целях. С середины пятидесятых годов вводится прямой мониторинг радионуклидов в окружающей среде. Таким образом, первый этап производственной деятельности завода характеризуется возникновением системы экологического и радиологического мониторинга, разработкой и введением систем безопасности, экологической и радиационной, и изучением влияния деятельности предприятия на окружающую среду.

29 сентября 1957 г. здесь произошел взрыв емкости с высокоактивными ЖРО. В результате вовлечения в процессы атмосферного переноса $7{,}4\times10^{16}$ Бк [2], образовался радиоактивный след, названный впоследствии Восточно-Уральским.

После аварии в течение нескольких дней специальные аварийные бригады дозиметристов и радиохимиков составили подробные карты распространения радиоактивного следа, врачи и радиобиологи, работники предприятия, филиала Института биофизики и медсанотдела 71 после оценки поглощенных доз с учетом прогноза радиационной обстановки разработали перечень неотложных и плановых мер по максимальному снижению дозы облучения населения.

Считается, что распространение радиоактивных веществ в окружающей среде в результате деятельности предприятия – радиационный, не экологический фактор. Но результаты аварии на ПО «Маяк» показали, что радиоактивные вещества, попадая в окружающую среду, включаясь в общий процесс формирования условий обитания живых организмов, в том числе и человека, становятся экологическим фактором влияния.

Н.В.Тимофеевым-Ресовским в этот период были определены важнейшие задачи радиобиологии: исследование миграции радионуклидов, изучение их биологического действия на живые организмы и поиск мер радиационной реабилитации. Ученый считал, что Кыштымская катастрофа привела не только к радиационным, но и к значительным экологическим последствиям.

Именно в период после аварии 1957 года произошло становление радиоэкологии как самостоятельной научной дисциплины [5].

Литература

1. *Булдаков Л.А.* Человек и радиация // Наука и жизнь. 1986. № 9.

2. *Агапов А.М., Абрамов А.А., Дьяков С.В.* и др. Проблемы ядерного наследия и пути их решения. Т. 1. М., 2010. С. 84–85.

3. *Подтесов Г.Н., Аклеев А.В., Даванков А.Ю.* и др. Челябинская область: ликвидация последствий радиационных аварий. Челябинск, 2006. С. 11.

4. То же. С. 21.

5. *Алексахин Р.М., Булдаков Л.А., Губанов В.А.* и др. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры. М., 2001. С. 752.

Начальный период представлений об охране недр

А.А.Дороненко

Истоки формирования представлений об охране недр уходят в далекое прошлое и связаны с начальным периодом хозяйственной деятельности человека; достоверность сведений уменьшается по мере погружения в глубь веков. В античный период (VIII в. до н.э. – V в. н.э.) существовало представление о неиссякаемости природных ресурсов и особенно недр Земли. «Вообще же, по его словам [по словам Посидония – *А.Д.*], всякий, увидев эти места, должен согласиться, что здесь находятся вечные сокровища природы или неистощимые казнохранилища какого-то царства. Ибо не только страна богата, но и ее недра» [1, с. 144]. Рудокопы, по словам Страбона, прокладывали извилистые и глубокие шахты, но не всегда их труд был оправданным: поиски полезных ископаемых проходили вслепую и были похожи на неразрешимую загадку. В это время приходит первое, едва осознанное, понимание, что минеральные ресурсы не восстанавливаются – они являются невозобновляемыми природными богатствами. В своем труде Страбон, в частности, указывает, что при разработке серебряных рудников, когда естественный запас руд иссякал, приходилось переплавлять рудничные отвалы и даже шлак.

© А.А.Дороненко

Одним из трудновозобновимых природных ресурсов являются подземные воды и питающие их поверхностные водотоки.

Источниками питьевой воды в Древнем Риме служили протекающие поблизости от поселений реки и пробивавшиеся на поверхность выходы подземных грунтовых вод. Эти воды, порой, были низкого качества и неприятны на вкус, но их вполне хватало на удовлетворение нужд населения. В то время проникать в земные недра считалось занятием кощунственным, «неримским», «ведовским». Несмотря на это, в поисках лучшей воды люди начали копать колодцы и обустраивать их, стены колодцев проводили совершенно ровно, а первые три метра от поверхности земли облицовывали [2]. Однако начальную деятельность человека, заметно преобразующую геологическую среду, можно отнести к V веку до н. э. Она была связана с масштабным «внедрением» в хозяйственную практику железа. Использование этого металла сыграло революционную роль в истории человечества: железный плуг сделал возможным полеводство на более крупных площадях; появились железные орудия такой твердости и остроты, которым не мог противостоять ни один камень, ни один из известных тогда металлов.

На первых этапах процесс добычи полезных ископаемых и подземных вод развивался очень медленно.

Самые первые разработки полезных ископаемых ставили целью добычу и обработку одного металла. Разработка рудных месторождений велась карьерным методом. Добывались только самые богатые руды, участки бедных руд оставались нетронутыми. После завершения работ карьеры засыпали пустой породой. Возможно, уже тогда люди осознавали необходимость сохранения целостности массивов и предупреждения эрозии, и значит, к этому времени следует отнести начало рекультивационных работ на карьерах [3].

В античный период массовое использование железа сделало его главным полезным ископаемым. Добыча железных руд начала формироваться в отдельную сферу хозяйственной деятельности человека. Для упорядочения и дальнейшего развития горного дела греки первыми разработали правовые нормы, объявив, в частности, горные рудники государственной собственностью (собственностью городов–полисов). Они могли сдаваться в аренду на срок 3 года или 10 лет. В остальных случаях месторождение принадлежало владельцу земли, на которой оно располагалось. В императорскую эпоху Древнего Рима горнорудной областью управлял назначавшийся императором прокуратор, а ведение учета, отчетности и ведение земельного кадастра возлагалось на вольноотпущенника или раба. В IV в. н.э. произошло резкое сокращение добычи полезных ископаемых вследствие того, что римские власти попытались узаконить обязательное наследование горной профессии. Это привело к бегству части членов семьи, не желавших работать в горных рудниках, а в отдельных случаях и к восстаниям [4].

Постепенно приходит осознание необходимости правовой охраны недр, т.е. ее обеспечение соответствующим горным законодательством. Его зачатки, как уже указывалось, появлялись в эпоху античности, но системное развитие горное право получило в германских государствах в Средние века. Оно-то и послужило образцом для становления горного законодательства в других государствах. Горное дело в германских государствах было регальным. Идея горной регалии заключалась в том, что все находящееся в недрах земли принадлежит государству и с частных горнопромышленников взимается горная подать за предоставление им права на разработку земных недр [5].

Около 1300 г. по указанию чешского короля Вацлава II был составлен первый в истории права специализированный кодекс горных законов «Право горной регалии»,

который был предназначен для организации отдельных категорий рабочих, норм об оплате труда и указывались правила эксплуатации шахт [6].

В России горное законодательство начинается с Петра Великого. Он придавал большое значение горному делу и всячески способствовал его развитию. В 1700 г. был создан Приказ рудокопных дел, преобразованный в 1719 г. в Берг-коллегию. Ей подчинялись государственные горные заводы и группа «рудных доносителей». В обязанности последних входила забота о распространении горных заводов, не только государственных, но и частных, оценка разведанных месторождений, помощь советом и деньгами при построении заводов, покупка у частных лиц металлов и др. [7, 8].

С началом развития промышленности ежегодное проникновение в недра земли увеличивается на десятки-сотни, а потом и тысячи метров. Горные разработки приводили не только к нарушению недр земли, но и к повреждению рельефа, интенсивному влиянию на гидросферу; отвалы горных пород загрязняли воздушную среду, поверхностные и подземные воды. Многие горные выработки после извлечения полезных ископаемых забрасывались, что приводило к обрушению породы и провалам. В прошлом веке масштабы горных работ выросли настолько, что стали сравнимы с природными процессами. Как следствие, проблема охраны недр и улучшения природной среды, в том числе геологической, превратилась в важнейшую проблему современности. Она тесно связана с прошлым, настоящим и будущим человечества и является глобальной проблемой.

Литература

1. *Страбон.* География / Перевод Г.А.Стратановского. М.: Ладомир, 1994.

2. *Кнабе Г.С.* Древний Рим – история и повседневность. М., 1966.

3. *Шувалов Ю.В., Азимов Р.А.* Горное дело, окружающая среда и человечество. СПб., 2003.

4. Словарь античности / Пер. с нем. М.: Прогресс, 1989.

5. *Иловайский С.И.* Учебник финансового права. Одесса, 1904.

6. *Омельченко О.В.* Всеобщая история государства и права. В 2 т. 3-е изд., испр. М.: Тон-Остожье, 2000.

7. *Баландин Р.К., Бондарев Л.Г.* Природа и цивилизация. М.: Мысль, 1988.

8. *Гатинский Ю.Г., Вишневская Н.А.* Горнодобывающая отрасль России: от первых рудознатцев до современной индустрии (к 300-летию горно-геологической службы) // Вестник ОГГГГН РАН. 2000. № 3(13).

О применении георадарных исследований состояния недр на предприятиях атомной отрасли на современном историческом этапе

В.В.Копейкин, С.В.Меркулов, П.А.Морозов

Применение в геологии традиционных георадаров нельзя назвать широким. Использование транзисторного передатчика напряжением около 50 вольт заметно ограничивает энергетику и глубину зондирования таких георадаров. Построенные по классической схеме, они могут выполнять зондирование только в легких грунтах с малым

© В.В.Копейкин, С.В.Меркулов, П.А.Морозов

затуханием (сухих песчаных или мерзлых). Глубина проникновения сигналов в таких условиях будет составлять несколько первых метров, работа же в условиях влажных глин и суглинков с такой энергетикой невозможна.

Отличительной особенностью приборов серии ЛОЗА, по сравнению с известными зарубежными и отечественными аналогами, является большой энергетический потенциал, позволяющий работать в средах с высокой проводимостью. С целью достижения высоких энергетических показателей была полностью пересмотрена классическая схема построения радара. Так, импульсная мощность передатчика была увеличена более чем в 10000 раз, а стробоскопическое преобразование заменено прямой регистрацией сигнала, без преобразования его в область низких частот. В качестве антенн (или их основных излучающих элементов), в георадарах серии «ЛОЗА» используются резистивно-нагруженные диполи. Это гарантирует отсутствие в принимаемом сигнале «звона», который, например, всегда присутствует в наиболее распространенных в мире антеннах типа «бабочка». «Звоны» антенны заметно маскируют слабые сигналы на фоне более мощных. Среднечастотный георадар «ЛОЗА-В» обладает потенциалом около 120 дб, что позволяет зондировать грунт в средних условиях до глубин 10 метров и в легких грунтах до глубин 15–20 метров. Такой георадар может уже по праву носить приставку «ГЕО». С его помощью можно решать большой круг задач исследования геологических структур в диапазоне глубин до 10–20 метров:

- исследование оползневых структур,
- исследование палеорельефа для различных отраслей геологии,
- сопровождение трасс прокладки трубопроводов открытым способом и методом ГНБ,
- инженерно-геологические изыскания в строительстве и коммунальном хозяйстве и т.д.

Имея такой энергетический потенциал, георадары в полной мере начинают реализовывать свое основное преимущество в геологии по отношению к другим геофизическим методам и к бурению. По какой бы частой сетке ни разбуривался геологический разрез (на практике редко лучше чем 30–50 метров), очень сложно обнаружить геологическую структуру вертикального развития (разлом, карст и т.п.). Стандартный шаг георадарных измерений (20–30 см) гарантирует обнаружение подобных объектов и достаточно подробное исследование их внутренней структуры.

Проводя георадарное зондирование на глубины 10–15 метров, всегда хочется заглянуть еще глубже. На глубинах 30–100 метров открывается широкий круг геологических задач, в исследовании которых георадар мог бы быть очень востребованным.

Достижение таких глубин зондирования возможно двумя способами:

- достижение «теоретического» предела мощности передатчика. Для низкочастотной модели георадара ЛОЗА нами был разработан передатчик мощностью 10 мегаватт (15 кВ). Это в 100 000 раз больше мощности классического транзисторного передатчика. Дальнейшее повышение мощности передатчика технически реализуемо, но такой прибор будет ограничен в условиях применения. Передатчик, коммутирующий 50 кВ и более, можно эксплуатировать только в сухую летнюю погоду и морозную зимнюю. Передатчик мощностью 10 МВт (15 кВ), как показала практика, является всепогодным. Отдельные пользователи, применяя водный вариант антенн, работают с ним с поверхности воды;
- понижение частоты зондирующего сигнала. Затухание, которое претерпевает зондирующий сигнал, частотно зависимо: чем ниже частота, тем меньше затухание. Зондирующий сигнал на частотах 15–25 МГц, с потенциалом 120 дб, может обеспечить доста-

точную для регистрации амплитуду отражения с глубин 60–80 метров. Для эффективного излучения зондирующего сигнала такой частоты необходимы очень большие антенны, длиной 6, 10 и 15 метров. Неудобство, связанное с большими размерами и весом антенн, целиком перекрывается новыми возможностями и качеством получаемой информации. Георадар с такими антеннами, передвигаясь по поверхности земли со скоростью прогулочного шага, позволяет получать непосредственно на экране компьютера радарограмму, представляющую геологический разрез до глубины 100 метров и более.

Приведенные конструктивные решения реализованы в глубинном георадаре модели «ЛОЗА-Н». Использование низкочастотных антенн 10, 15 и 25 МГц и сверхмощного передатчика 10 МВт делает этот прибор уникальным исследовательским средством геологических структур до глубин 100–150 метров.

Рассмотрим на конкретных примерах несколько направлений и сфер применения низкочастотного георадара, в которых прибор уже активно используется.

Георадарное исследование состояния недр, особенно в связи с его дистанционным, ненарушающим принципом работы, открывает широкие возможности применения на предприятиях атомной промышленности. При проектировании фундаментов и оснований сооружений необходима подробная информация о геологической структуре грунта на глубину в несколько десятков метров. Особенно важна информация о наличии опасных аномальных геологических структур в месте строительства, таких, как карсты, геологические разломы, суффозионные воронки, провалы грунта, оползни и т.п. Диагностика и обнаружение таких опасных геологических структур традиционными геофизическими методами чрезвычайно затруднена. Выявление карстов на ранних стадиях развития, когда объект представляет собой разуплотнение грунта на глубине 30–40 метров с горизонтальными размерами до 10 метров, без георадара практически невозможно. Опыт применения низкочастотного глубинного георадара продемонстрировал высокую эффективность для исследования и выявления опасных геологических структур.

Вторая сфера применения георадара на предприятиях атомной промышленности связана с обследованием захоронений отходов. На таких объектах применение геологического бурения исключается и ненарушающий принцип георадарного зондирования особенно востребован. Практика выполненных работ выявила два направления исследований. Первое направление связано с проверкой состояния действующих и, особенно, старых захоронений отходов. Обследование целостности захоронения и возможных утечек в грунт и грунтовые воды, учитывая специфику содержимого хранилища, необходимо проводить только ненарушающими методами. Георадарное обследование позволяет выявить и локализовать нарушения грунтовых конструкций захоронений и выявить возможные утечки содержимого захоронений с грунтовыми водами. Второе направление связано с обследованием геологических структур, непосредственно прилегающих к захоронению, что позволит своевременно выявлять развитие аномальных геологических структур и процессов, представляющих угрозу для целостности объектов захоронений. Угрозу для объектов захоронений могут представлять развитие карстовых, суффозионных, оползневых и других процессов.

Георадарное обследование востребовано в области инженерно-геологических изысканий для строительства, при проектировании линейных сооружений газопроводов и нефтепроводов. Неоценимую помощь экологам оказывает георадар при выявлении и картировании подповерхностного распространения загрязняющих веществ, при обнаружении и локализации мест утечек загрязняющих веществ и путей их распространения под землей с грунтовыми водами. Можно привести еще много примеров ситуаций,

в которых георадар становится хорошим дополнением к методам традиционной геофизики. Георадар позволяет геофизикам и геологам получать информацию нового уровня о недрах. Данные электромагнитного зондирования обладают существенно большей информативностью, позволяют более детально изучать мелкомасштабную структуру геологических объектов. Георадарное профилирование на современном этапе новейшей истории позволяет получать практически непрерывные данные о геологической структуре земли в ранее недоступных местах.

Экологизация и экомодернизация аэрокосмической деятельности: проблемы, стратегия, перспективы

С.В.Кричевский

Статья посвящена новейшей истории и актуальным проблемам национальной и международной экологической политики, методологии и практики экологизации и экологической модернизации сферы аэрокосмической деятельности (АКД) [1–15].

В XXI веке для обеспечения безопасности и перехода к устойчивому, «зеленому» развитию России и другим странам необходима экологизация всех технологических сфер деятельности общества: энергетической, промышленной, транспортной и др. На данном этапе необходима экологизация через активную экомодернизацию, внедрение наилучших доступных технологий (НДТ). Важную роль играет экологизация, экомодернизация сферы АКД, которая является глобальной и трансграничной. АКД – это целенаправленная деятельность человека, общества, государства, всей человеческой цивилизации в аэрокосмическом пространстве – аэрокосмосе, охватывающем атмосферу Земли и космическое пространство, по его исследованию и использованию с применением аэрокосмической техники и технологий, включая авиацию, воздухоплавание, космонавтику и другие подсистемы (в том числе военные) [3–8].

Известно, что сфера АКД оказывает нарастающее негативное воздействие на окружающую среду (ОС), потребляя большие объемы природных ресурсов и порождая значительные загрязнения поверхности Земли, атмосферного воздуха и околоземного космического пространства (ОКП) [4]. Эффективная экологизация, экомодернизация АКД возможна при наличии адекватной национальной и международной экополитики и стратегии, основанной на социоприродной концепции и долгосрочном междисциплинарном прогнозе в целях управления будущим [3, 4, 6, 8, 10]. Свойства и особенности ОС, соответствующие ограничения, направленные на сохранение биосферы и достижение социоприродного баланса, предполагают опережающую экологизацию аэрокосмической техники и деятельности, минимизацию негативных воздействий, адаптацию к изменениям ОС. В формате и структуре социоприродной стратегии развития АКД необходимо заложить и реализовать стратегию экологизации АКД («стратегия в стратегии»).

В настоящее время существует актуальная проблема: сфера АКД, особенно подсистема космической деятельности, в значительной мере основана на малоэффективной, расточительной, экологически устаревшей транспортной технике и технологиях, явно отстает в масштабах и темпах экологизации, внедрении НДТ.

Аэрокосмическая техника плохо адаптирована к окружающей среде и ее изменениям, например, к природным процессам, связанным с вулканической активностью, как

© С.В.Кричевский

это показали тяжелые последствия извержения вулкана в Исландии, для деятельности воздушного транспорта в пространстве Европы весной 2010 г., а также к нарастающим изменениям климата и др. Таким образом, нам необходимо адекватно ответить и на вызовы для сферы АКД, связанные с изменениями и воздействиями самой окружающий среды.

Согласимся с академиком РАН А.С.Коротеевым, заявившим: «транспортно-энергетические возможности человечества становятся ограниченными ... сегодня космическая техника испытывает нечто схожее с тем, что испытала авиация после второй мировой войны, когда стало ясно, что поршневая авиация приблизилась к пределу, и надо перейти к качественно новым возможностям... Если мы всерьез хотим проникнуть вглубь космоса, нам необходима транспортно-энергетическая революция» [13].

Однако, на наш взгляд, транспортно-энергетическая революция в космонавтике и во всей сфере АКД должна осуществляться в парадигме комплексной модернизации и экологизации, с учетом эколого-экономических аспектов, перехода на экологичные НДТ. К этому призывает нас и Президент России Д.А.Медведев, давший поручения по итогам заседания Президиума Госсовета от 27 мая 2010 г. о реформировании системы госуправления в сфере охраны ОС в Российской Федерации [9]. В соответствии с ними сейчас идет разработка «Основ экологической политики России до 2030 г.», в них должны быть включены принципы и меры, связанные с экологизацией АКД.

Данные аспекты должны быть отражены в Федеральной космической программе России, а также в программах развития авиации, для чего необходимо включить в них разделы охраны окружающей среды, проекты экологизации техники и деятельности, внедрения экологичных НДТ.

Аналогом и важным положительным примером в России является проект нового космодрома Восточный, создаваемого в Амурской области, где вопросы экологической безопасности и внедрения новых технологий рассматриваются как приоритетные [1, 2]. Причем, ранее там же был законсервирован и расформирован космодром Свободный (работал в 1996–2006 гг.), который базировался на устаревших конверсионных ракетах, и предполагал реализацию проекта «Стрела» с использованием несимметричного диметилгидразина (НДМГ) – гептила, который удалось остановить и предотвратить опасные экопоследствия [4]. Но далеко не все современные проекты в сфере АКД, особенно космической деятельности, направлены на экологизацию. Например, экологически опасный проект «Циклон-4», реализуемый Украиной и Бразилией на космодроме Алькантара, создает новые риски, связанные с распространением и использованием устаревшего токсичного ракетного топлива на основе НДМГ (гептила) [12, 15]. К сожалению, международные «правила игры» в области экобезопасности космической деятельности формируются крайне медленно и по сути зациклились на затянувшейся борьбе только с «космическим мусором» [11]. Необходимо активное международное сотрудничество под эгидой ООН в решении проблем экологизации и экомодернизации АКД с использованием позитивного опыта (например, стратегии и опыта ИКАО в сфере воздушного транспорта [4, 14]).

Экологизация и экомодернизация сферы АКД, на наш взгляд, предполагают:

1. выработку и реализацию адекватной национальной и международной экологической политики, в том числе экологического блока в структурах космической политики и политики для всей сферы АКД;

2. внедрение новых «правил игры», регламентов, стандартов и др.;

3. ускоренное обновление парка аэрокосмической техники, широкомасштабное внедрение экологичных НДТ;

4. отказ от токсичных компонентов топлива, полное прекращение использования гидразина, НДМГ (гептила) к 2030 г.;

5. ограничение и минимизацию загрязнений атмосферного воздуха, в том числе в трансграничном и глобальном аспектах;

6. применение активных систем снижения уровня шума и др.;

7. массовое внедрение технических средств защиты персонала, пассажиров, населения от негативных воздействий АКД;

8. сокращение количества и площади районов падения отработавших ступеней и других фрагментов ракет на Земле;

9. минимизацию «космического мусора» в ОКП;

10. прекращение массовой практики ликвидации отработавших космических объектов и их фрагментов сжиганием в атмосфере Земли и затоплением несгоревших остатков в Мировом океане.

Меры по экологизации и экомодернизации должны быть направлены и на адаптацию всей сферы АКД к изменениям ОС. Например, и через ускоренное развитие для транспортных перевозок более экологичного, чем авиация, воздухоплавания – дирижаблей. Им не страшны трансграничные загрязнения атмосферы вулканическим пеплом и др. Опережающее социоприродное развитие, экологизация и экомодернизация прежде всего самой аэрокосмической техники и деятельности снизят негативные воздействия и риски для окружающей среды, помогут выполнить миссию по освоению космоса в целях выживания и устойчивого развития России и всего человечества.

Литература

1. В Амурской области прошли общественные слушания по созданию космодрома «Восточный» // Сайт Роскосмоса. 17.06.2010 г. Режим доступа: http://www.federalspace.ru /main.php?id=2&nid=11195

2. Космодром Восточный: зарождение концепции и ее развитие: Тезисы доклада заместителя руководителя Роскосмоса С.В.Савельева на Международном астронавтическом конгрессе – 2010 // Сайт Роскосмоса. 28.09.2010 г. Режим доступа: http://www.federalspace.ru/main.php?id=2&nid=12819

3. Космонавтика XXI века: Попытка прогноза развития до 2101 года / Под ред. Б.Е.Чертока. М.: Изд-во РТСофт, 2010. 864 с.

4. *Кричевский С.В.* Аэрокосмическая деятельность: методологические, исторические, социоприродные аспекты: Монография. М.: Изд-во РАГС, 2007. 316 с.

5. *Кричевский С.В.* Стратегия освоения космоса в XXI веке: социоприродная концепция // Государственная служба. 2007. № 4. С. 28–33.

6. *Кричевский С.В.* Аэрокосмическая деятельность в XXI веке: социально-философский анализ и междисциплинарный прогноз // Философские науки. 2008. № 7. С. 127–142.

7. *Кричевский С.В.* Технологические сферы деятельности общества как социотехноприродные системы // Государственная служба. 2008. № 3. С. 83–87.

8. *Кричевский С.В.* Экологические уроки, оценки, прогнозы, стратегии и управление будущим // Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова. Годичная конференция, 2009. М.: Изд-во Анонс-Медиа, 2009. С. 518–521.

9. *Президент России:* Утвержден перечень поручений по итогам заседания президиума Государственного Совета // Сайт Президента России. 7 июня 2010 г. Режим доступа: http://www.kremlin.ru/news/7980

10. *Романович А.Л., Урсул А.Д.* Устойчивое будущее (глобализация, безопасность, ноосферогенез). М.: Издательская группа Жизнь, 2006. 512 с.

11. Сегодня в рамках IAC-2010 проходит заседание Международного комитета по космическому мусору // Сайт Роскосмоса. Пресс-служба Роскосмоса. 30.09.2010 г. Режим доступа: http://www.federalspace.ru/main.php?id=2&nid=12870

12. Циклон-4 // Википедия – Свободная энциклопедия. Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BD-4

13. Человеку нужно стремиться в космос, чтобы понять себя // Сайт РИА Новости. 26 мая 2010 г. Режим доступа: http://www.rian.ru/science/20100526/238691833.html

14. Strategic Objectives of ICAO for the period 2005–2010. Режим доступа: http://www.icao.int/icao/en/strategic_objectives.htm/

15. The Alcantara Cyclone Space Binational company Brazil–Ukraine. Режим доступа: http://www.alcantaracyclonespace.com

Об эффективности применения новых технологий МЧС России в борьбе с лесоторфяными пожарами летом 2010 года

С.В.Кунгуров

Масштабные лесоторфяные пожары, произошедшие на территории Российской Федерации летом и в начале осени 2010 года, не оставили равнодушным никого и требуют тщательного анализа, выявления причин и серьезных выводов. Очевидно, что природные аномалии стали серьезной угрозой для целых регионов Российской Федерации и сопредельных стран, фактически приобрели трансграничный характер.

В ходе проведенного анализа были выявлены три основные группы аномальных природных условий, приведших к чрезвычайной ситуации в Центральном (Московская, Владимирская, Рязанская, Воронежская области) и Приволжском (Республики Марий Эл, Мордовия, Нижегородская и Саратовская области), Южном (Волгоградская область) и Сибирском (Республика Алтай) федеральных округах: 1) аномально долгое нахождение антициклона в европейской части страны – с 21 июня по 19 августа 2010 года. Фактически два месяца центральная часть России была без осадков; 2) аномально высокие температуры, никогда не наблюдавшиеся на данных территориях за все время ведения инструментальных наблюдений; 3) возникновение внутри антициклона штормовых ветров силой до 30 м/сек.

Указанные аномальные природные условия усугубились назревшей необходимостью проведения реформы в лесной сфере, недостатком или отсутствием культуры безопасности жизнедеятельности населения, а также отсутствием эффективного управления со стороны Рослесхоза, субъектовых и муниципальных властей. Сочетание всех этих аномалий и проблем создало беспрецедентные условия для масштабного «наступления» огня на леса, торфяники и населенные пункты.

В рамках пожароопасного периода 2010 года необходимо выделить чрезвычайно опасный период с конца июля и до середины августа, когда за сутки возникало до 300 пожаров, а в иные дни и до 400, притом что в обычных условиях их возникало в десять и более раз меньше. В первые двое суток (29 и 30 июля) выгорело 9 деревень, было уничтожено огнем около 2 тысяч домовладений и, к сожалению, погибло 53 человека.

© С.В.Кунгуров

В сложившейся ситуации государством были предприняты беспрецедентные усилия по борьбе со стихией. В кратчайшие сроки была создана межведомственная группировка сил и средств общей численностью более 166 тысяч человек и более 25 тысяч единиц техники. В ее состав вошли силы и средства разных ведомств МЧС России, Минсельхоза России, МВД России, Минобороны России, Рослесхоза, лесничеств, а также добровольцы. Только от МЧС России было задействовано более 131 тысячи человек личного состава и свыше 20 тысяч единиц техники, в том числе 27 воздушных судов. Созданная группировка позволила уже 1 августа стабилизировать обстановку, не допустить ее дальнейшего осложнения и еще через двое суток перейти от противопожарной обороны населенных пунктов к полномасштабному наступлению на огонь в лесах, полях и на торфяниках. В результате удалось отстоять более 4,6 тысяч населенных пунктов с населением более 500 тысяч человек, защитить критически важные для национальной безопасности объекты. В районах чрезвычайных ситуаций было проложено свыше 1400 км рукавных линий. Впервые был использован метод массированного применения авиации МЧС России для борьбы с лесными пожарами.

Для управления и координации усилий по борьбе со стихией МЧС России было сформировано 40 оперативных штабов, в том числе федеральный оперативный штаб, в районы лесных пожаров направлены 535 оперативных групп общей численностью более 3,0 тыс. человек и более 250 групп для ведения наземной и авиационной разведки. Для мониторинга и объективного контроля обстановки непрерывно использовались данные дистанционного зондирования Земли (космические снимки), которые поступали как с российских, так и зарубежных космических аппаратов. Начиная с седьмых суток (5–6 августа) ежесуточно тушилось пожаров больше, чем их возникало. Это позволило к 22 августа стабилизировать ситуацию. Фактически было ликвидировано почти 8 000 очагов на общей площади более 400 000 га.

В ходе ликвидации указанных пожаров сотрудниками МЧС России, других министерств и ведомств Российской Федерации был проделан огромный объем работы, затрачены значительные финансовые и материальные средства. Возникла необходимость систематизировать и подвергнуть анализу сведения о ходе ликвидации ЧС, обусловленных природными пожарами, с целью дальнейшей оптимизации действий сил и средств РСЧС в случае возникновения аналогичных чрезвычайных ситуаций. В ФГУ ВНИИ ГОЧС совместно с другими организациями МЧС России была создана рабочая группа по проведению углубленного анализа действий органов управления, сил и средств Российской системы чрезвычайных ситуаций (РСЧС), эффективности применяемых технологий для борьбы с лесоторфяными пожарами в условиях аномально высоких температур, и выработке предложений по совершенствованию действий и технологий.

В ходе ликвидации лесоторфяных и лесных пожаров использовалась штатная пожарная техника Федеральной противопожарной службы МЧС России: пожарные автоцистерны, оборудованные насосами высокого давления; пожарные коленчатые подъемники с высотой подъема более 50 метров для оценки обстановки и борьбы с верховыми пожарами; пожарно-насосные станции со стволами для тушения торфяников; установки дистанционного наблюдения «Балтика-5»; ранцевые установки пожаротушения типа «Игла» и «Ангара». Но в ряде субъектов РФ для защиты особо важных государственных объектов была привлечена и другая специальная техника, апробированы указанные ниже новейшие перспективные ее разработки и технологии пожаротушения [1].

В ходе работ по борьбе с лесными пожарами дистанционно-управляемая установка пожаротушения LUF-60 использовалась для тушения низовых пожаров и отдельных

источников горения, а также для орошения крон деревьев с помощью компактной струи воды и струи распыленной воды в потоке воздуха. Отсутствие разветвленной линии водопитания с требуемым расходом от имеющихся водопроводных источников вблизи критически важных объектов существенно ограничивала область применения роботизированной мобильной установки газо-водяного тушения (МУ РГВТ), способность которой создавать мощный поток газо-водяной инертной смеси и орошать лесные массивы водой с целью недопущения развития верховых пожаров и подавления очагов горения низовых пожаров значительно превосходит имеющиеся на вооружении образцы пожарной техники и оборудования. Мобильные роботизированные комплексы пожаротушения (далее МРКП) ЕЛЬ-4 и ЕЛЬ-10 оперативно и быстро позволили проводить работы по разграждению проходов в лесных завалах и тушению пожаров с помощью водопенных средств. В ходе работ по ликвидации очагов низовых пожаров была использована тепловизорная установка Bullard T-4, позволяющая обнаруживать скрытые очаги горения (до 350–400°С) в инфракрасном диапазоне. С использованием полученных с помощью тепловизора данных, проведены работы по точечному проливу водой обнаруженных очагов горения. Сопоставление результатов этих работ с обычной практикой подачи воды на всю площадь позволяет говорить о существенном сокращении (в 5 раз) расхода воды при более высоком качестве проливки. Использован при тушении природных пожаров генератор инертного газа ГИГ-03, не что иное, как турбореактивный двигатель с дополнительной камерой дожигания и впрыска воды в газовый поток, переоборудованный для тушения лесных низовых пожаров. Генератор был установлен на прицеп и транспортировался пожарной машиной, с которой на него подавалась вода.

При ликвидации пожаров были использованы многоцелевые пожарно-спасательные автомобили (АПМ) с установкой пожаротушения температурно-активированной водой (УПТАВ) для тушения пожаров компактными и распыленными струями воды и температурно-активированной водой и создания пароводяных защитных завес при тушении пожаров или выполнении аварийно-спасательных работ.

Использование АПМ для ликвидации лесных пожаров показало высокую эффективность применения температурно-активированной воды (ТАВ) как для локализации и тушения очагов с пламенным горением, так и для ликвидации тлеющих очагов лесной подложки, упавших деревьев, корневой системы устоявших деревьев и торфа. Принципиальным фактором, предопределившим успешное использование АПМ, явилась возможность длительной автономной работы с одновременной подачей огнетушащих веществ в течение не менее 40 минут без дозаправки водой и 6-ти часов без дозаправки дизельным топливом.

В качестве авиационно-спасательных технологий применялись аэромобильные спасательные комплексы (АСК), основу которых составил транспортный самолет Ил-76. Помимо «большой авиации» (самолеты и вертолеты), были задействованы авиационные средства малой авиации, в том числе беспилотные летательные аппараты, дельталеты, эффективно показавшие себя как дистанционные средства непрерывного мониторинга и зондирования.

Подготовленные Предложения по законодательному закреплению сферы ответственности органами власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления муниципальных образований за государственный пожарный надзор в лесах и эффективному применению современных технологий позволят не допустить ситуации, сложившейся летом 2010 года.

Литература

1. «Отчет по проведению углубленного анализа действий органов управления, сил и средств единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, эффективности применяемых технологий для борьбы с лесоторфяными пожарами в условиях аномально высоких температур и подготовке предложений по совершенствованию этой работы» МЧС России. Сентябрь 2010 г.

Применение беспилотных летательных аппаратов при решении задач экологического мониторинга и строительства объектов и территорий

В.А.Лазутин, Д.А.Чепрасов

Современные достижения в области системотехники, микроэлектроники и спутниковой навигации определили бурное развитие гражданского сектора беспилотной авиации как за рубежом, так и в Российской Федерации. Отечественными авиационными предприятиями создан ряд современных образцов беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), отличающихся высокими функциональными возможностями и эксплуатационными характеристиками. ОАО «Газпром космические системы» в течение последних четырех лет проводит работы по вопросам использования малоразмерных БПЛА в интересах обеспечения функционирования и корпоративной защиты объектов газотранспортной системы ОАО «Газпром». Компанией исследована возможность применения малоразмерных БПЛА для решения прикладных задач безопасной эксплуатации магистральных газопроводов (МГ), экологического мониторинга объектов газовой инфраструктуры, создания картографической продукции повышенной информативности и др. Работы проведены с использованием нескольких типов малоразмерных БПЛА самолетной схемы. Наиболее интенсивно использовались БПЛА «Иркут-10» (взлетная масса 8,5 кг, дальность полета в режиме автоматического зависимого наблюдения 40 км) и ZALA-421-12 (8,0 кг и 45 км соответственно), запуск которых проводится с использованием переносных катапультных устройств с необорудованной территории. БПЛА оснащались видео-, тепловизионными и фотографическими средствами (табл. 1).

Процесс получения конечной продукции связан с выполнением полетов на БПЛА и с комплексным использованием профессионального программного обеспечения для переработки получаемой целевой информации в конечный продукт.

ОАО «Газпром космические системы» проведены теоретические и практические обоснования возможности применения малоразмерных БПЛА, исследованы возможности использования различного целевого оборудования, установленного на них, для решения следующих прикладных задач: создание фотопланов, ортофотопланов местности масштабов 1:2 000 и 1:10 000; создание цифровых моделей рельефа; предпроектные обследования мест предполагаемых строительств, получение панорамных снимков объектов и местности; мониторинг строительных и земляных работ (возможность проведения совещательных мероприятий в режиме реального времени, возможность контроля объема выполненных работ); мониторинг земель сельскохозяйственного назначения (определение всхожести посевов, площади обработанных территорий и других

© В.А.Лазутин, Д.А.Чепрасов

сельскохозяйственных показателей); мониторинг чрезвычайных ситуаций (лесные пожары, наводнения и т.п); мониторинг протяженных и площадных объектов с целью обеспечения безопасности их эксплуатации (визуальное обследование и документирование состояния инженерных сооружений, охранных зон и прилегающих территорий, оценка непроектного положения труб и опор линий электропередач, оценка величин провиса проводов, определение мест утечки газа, охрана удаленных объектов и территорий, картирование объектов, мониторинг автомобильных и железнодорожных коммуникаций и др.).

Таблица 1

Характеристики используемых БПЛА

Параметр	Значение
Тип двигателя	Электрический
Старт самолета	Эластичная или мобильная катапульта
Посадка самолета	На парашюте
Количество БПЛА в комплексе / вес комплекса, *кг*	2/20 – 30
Время полета самолета (с работающей полезной нагрузкой), *мин*	90 – 120
Дальность радиосвязи (передача телеметрии полета), *км*	до 50 (при высоте полета не более 300 *м*)
Дальность радиосвязи (передача целевой информации), *км*	до 30 (при высоте полета не более 300 *м*)
Точность определения координат центра фотографического снимка в плане: стандартный вариант дополнительные возможности (использование 2-частотного геодезического приемника с базовой станцией)	 не хуже 15 *м* не хуже 5 *м*
Полезная нагрузка: видеокамера: фотокамера: видеокамера ИК диапазона:	 разрешение 460 ТВЛ; зеркального типа, разрешение не менее 15 Мпикс, кроп-фактор не более 1,6; диапазон 8 – 12 *мкм*, размер матрицы 320 x 240 пикс или 640 x 320 пикс
Способ хранения целевой информации в ходе полета БПЛА:	запись целевой информации на борту БПЛА, передача целевой информации в режиме реального времени на наземную станцию управления (видео и ИК видео)
Обслуживающий персонал	2–3 чел.
Время развертывания, не более, мин	15–30
Способ транспортировки комплекса БПЛА	автомобиль типа «минивэн»

В ходе выполнения работ компанией созданы и отработаны следующие технологии и методики: технология создания ортофотопланов масштабов 1:2000 и 1:10 000 на основе фотоматериала, получаемого с беспилотных летательных аппаратов; технология мониторинга объектов газовой инфраструктуры и трасс магистральных газопроводов; методика совместного использования данных фотографической съемки с БПЛА и данных, получаемых с космических аппаратов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса; методика создания и использования 3-D моделей объектов и территорий в ходе проектно-изыскательных и строительных работ.

В ходе отработки методик беспилотного экологического мониторинга совместно с Экологическим центром ИИЕТ РАН в 2009–2010 гг. с использованием малоразмерного БПЛА проведены работы по исследованию альтернативных площадок строительства Центральной АЭС (Костромская обл.). Выполнено эколого-геоботаническое районирование, с выделением ассоциаций растительности, почв, сельскохозяйственных угодий [1, 2]. На базе высокодетальной фотографической съемки с БПЛА внедрена технология автоматизированного изготовления ортофотопланов площадных объектов и территорий площадью до 10 $км^2$. При сшивке фотографий производится их цветовая, яркостная и геометрическая коррекция. Одно сшитое изображение может состоять из более 1000 одиночных фотографий.

В 2010 году были выполнены полеты БПЛА в районе проектируемого природного заказника «Долина реки Любинка» Озерского района Московской области. Результатом этой работы стало создание разносезонных ортофотопланов территории заказника. Ортофотопланы создавались в масштабе 1:2000, что позволило их использовать в ходе экологического мониторинга территории заказника, а также для целей реинтродукции краснокнижных растений. Высокое разрешение и детализация объектов позволили оценивать микрорельеф местности, что является важным показателем для мест обитания редких видов растений и при анализе особенностей биологии и экологии растений [3, 4]. Цель выполнения разносезонной аэрофотосъемки – выявление различных видов природных ландшафтов, микробиотопов, создание базы данных для фенологических исследований.

Результаты работ, проведенных ОАО «Газпром космические системы» в 2007–2010 гг., показали, что по своим эксплуатационно-техническим и технико-экономическим характеристикам малоразмерные БПЛА могут эффективно использоваться для целей экологического мониторинга линейных протяженных, удаленных точечных и площадных объектов, а также в процессе выбора площадок размещения объектов атомной энергетики и в ходе строительства. Экономические расчеты применения БПЛА для решения этих задач показывают, что удельная стоимость работ на порядок ниже стоимости аналогичных работ, выполняемых с использованием средств пилотируемой авиации.

Таким образом, накопленный опыт использования БПЛА выявляет возможные направления дальнейшего их применения на различных этапах и стадиях строительства и экологического мониторинга широкого класса объектов.

В строительстве БПЛА целесообразно использовать на стадиях: предпроектного проектирования при оценке территории размещения объекта; проведения работ, с мониторингом оценки выполнения их объемов; в процессе эксплуатации для контроля за состоянием объектов (газопроводов, дорог, аэродромов и других линейных и площадных объектов).

Широкие возможности открываются с применением БПЛА на разных стадиях проведения экологического мониторинга:

– на этапе разработки и поддержания баз данных ГИС мониторинга чистоты воды, воздуха, почвы, для выявления влияния на окружающую среду различных производственных объектов, включая АЭС и другие ядерноопасные объекты;

– на стадии проектирования особо охраняемых природных территорий (ООПТ) при описании их структуры, характеристики уникальных природных объектов, при описании границ;

– на стадии охраны и мониторинга ООПТ для создания электронной карты в геоинформационной системе контроля за состоянием редких и исчезающих видов растений и животных, для поддержания баз данных, для контроля за антропогенной нагрузкой на ООПТ, для оценки научных исследований и др.

Литература

1. Сводный отчет по научно-исследовательской работе: «Историко-научный анализ и комплексная экологическая оценка выбора площадок размещения объектов атомной энергетики (на примере Центральной АЭС)». Научный руководитель д.б.н., проф. *А.Г.Назаров.* Отв. исполнитель *Е.В.Цуцкин.* Колл. авторов: П.В.Корвяков, В.А.Лазутин, П.А.Морозов, В.Н.Пекин, Л.Б.Старостина. М.: ИИЕТ РАН; Госкорпорация «Росатом»; ВНИИАЭС – Проектный офис, 2010. 403 с.: ил. Картограф. приложения.

2.. *Лазутин В.А.* Применение новых технологий при выборе площадок под строительство объектов ядерной энергетики // Безопасность, эффективность и экономика атомной энергетики (Седьмая международная научно-техническая конференция. Москва, 26–27 мая 2010 г.): Тезисы докладов. М., 2010. С. 332–333 (Соавторы *Назаров А.Г., Цуцкин Е.В., Морозов П.А., Пекин В.Н.).*

3. Красная книга Московской области. Министерство экологии и природопользования МО. Москва, 2010.

4. http://missiles.ru/

Проблемы радиоэкологической реабилитации арктических морей России

М.С.Хвостова

Уникальный во многих отношениях Арктический регион играет исключительную роль для планеты в целом и особенно для прилегающих к нему стран. Эта роль определяется тем, что Арктика – богатейший источник сырьевых ресурсов, хорошая перспектива для внутренних и мировых транспортных коммуникаций, основа формировании глобальных климатических и гидрологических процессов в Мировом океане и на планете в целом, обладающая исключительной чувствительностью экологических параметров.

Происходившие в прошлом столетии события, связанные с гонкой ядерных вооружений, уже нанесли определенный урон природной среде Арктики, выражающийся в радиоактивном загрязнении отдельных ее регионов и наличии потенциально радиоэкологически опасных затопленных ядерных объектов, твердых радиоактивных отходов (ТРО), а также затонувших атомных подводных лодок (АПЛ) на ее дне. Все это может негативно сказаться на дальнейшем развитии региона.

© М.С.Хвостова

В истории радиоактивного загрязнения экосистем морей, побережий и архипелагов Арктики можно выделить 5 этапов воздействия радионуклидов на среду, биоту и человека:

1. Конец 1940-х – 1990-е гг. – интенсивный вынос западносибирскими реками в Карское море техногенных изотопов от уральских и южносибирских заводов;

2. Середина 1950-х до начала 1960-х годов – интенсивные ядерные испытания на полигонах Новой Земли в водной и воздушной средах, а также на поверхности земли;

3. Середина 1970-х – начало 1980-х годов – мощные сливы в Ирландском море радиоактивных отходов (РАО) с заводов Селлафильда, а в Ла-Манш – с заводов французского побережья;

4. С 1986 г. до настоящего времени – поступление радионуклидов после аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС);

5. 1950–1990-е гг. – периодические сливы в моря жидких радиоактивных отходов (ЖРО), захоронение контейнеров с ТРО, затопление ядерных реакторов и аварии АПЛ.

В 1960–1970-х гг. затопление РАО в мировом океане было общепринято для стран, развивающих мирное и военное использование ядерной энергии. Первую такую операцию провели США в 1946 г. в Тихом океане, затопив твердые радиоактивные отходы низкой удельной активности (ОНУА) в 80 км от побережья Калифорнии. В то время убежденность в безопасности этих операций была настолько большой, что активность и радионуклидный состав затапливаемых отходов надежно не измеряли и не фиксировали [1].

Вскоре к практике захоронения радиоактивных отходов присоединились и другие государства: Великобритания, затапливающая ОНУА в Северной Атлантике с 1949 г., Новая Зеландия и Япония, осуществлявшие такую деятельность вблизи своих берегов в Тихом океане с 1954–1955 гг., а затем с 1960 г. – Бельгия, избравшая для этой цели пролив Ла-Манш рядом с побережьем Франции, и другие страны. В 1959 г. США впервые затопили в Атлантическом океане корпус ядерного реактора, демонтированного с АПЛ «Сивулф».

В этом контексте Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) с 1957 г. начало разрабатывать методологию безопасного удаления РАО в моря. В 1975 г. вступила в силу международная Лондонская конвенция 1972 г., направленная на предотвращение чрезмерного загрязнения моря при затоплении отходов, которую дополнили рекомендации МАГАТЭ по обеспечению радиационной безопасности при проведении таких операций с РАО. Всего в 1948–1982 гг. затопление РАО осуществляли 14 стран в 47 районах Атлантического и Тихого океанов.

В 1985 г. страны-участницы Лондонской конвенции, в основном под давлением «зеленого» движения, приняли решение о моратории – добровольной приостановке удаления РАО в моря. В 1993 г. страны-участницы Лондонской конвенции запретили затопление любых РАО в морях.

В 1959–1992 гг. в Арктике (в Баренцевом и Карском морях) затопление ЖРО и ТРО осуществляли сначала Советский Союз, а позднее и Российская Федерация. Россия удаляла в моря только ЖРО и ТРО, образующиеся при эксплуатации АПЛ и атомных ледоколов. Затопление проводилось лишь в специально выбранных районах моря вне зон интенсивного судоходства и рыболовного промысла.

По опубликованным к настоящему времени данным, на дне морей Западной Арктики находятся 3 АПЛ, 5 реакторных отсеков (РО) с корабельными и судовыми ядерными энергетическими установками, 19 судов, в том числе баржа с реактором, выгруженным из АПЛ, 735 радиоактивных конструкций и блоков, затопленных без герметичной упаковки, а также свыше 17 тыс. контейнеров с РАО [2].

Специалисты считают, что нахождение на дне Арктики затопленных ТРО и затонувших АПЛ носит затяжной характер и представляет собой *потенциальную опасность*, которая с каждым годом возрастает. Такой вид угрозы может существовать десятки и сотни лет.

По степени потенциальной радиационной опасности для населения и окружающей среды затопленные объекты можно разделить на две группы: объекты с ядерным топливом и РАО. Наибольшей потенциальной опасностью обладают объекты, содержащие делящиеся вещества (ядерное топливо). Некоторые из них могут иметь массу топлива, превышающую критическую, что теоретически при определенных условиях не исключает возможности возникновения самопроизвольной цепной реакции (СЦР) и выброса большого количества радионуклидов в окружающую среду. В отработавшем ядерном топливе (ОЯТ) и внутренних конструкциях реактора определяющими источниками ионизирующих излучений являются бета-гамма-активные продукты деления урана, активационные радионуклиды и альфа-активные трансурановые элементы (актиноиды), в частности плутоний и америций.

Наибольшая активность удаленных РАО в Карское море пришлась на 1967 г. – около 26 ПБк (примерно 700 кКи). К настоящему времени в результате радиоактивного распада она уменьшилась в несколько раз и не превышает 4 ПБк (примерно 110 кКи) [3].

Результаты многочисленных российских и международных морских экспедиций, проведенных в последние десятилетия в районах гибели АПЛ и затопления РАО, свидетельствуют, что реальная радиоэкологическая обстановка в этих местах не отличается от фоновой. Значимого влияния затопленных объектов на радиоэкологическую обстановку в арктическом регионе в целом не выявлено. Содержание техногенных радионуклидов в морской воде, донных отложениях и гидробионтах Норвежского, Баренцева и Карского морей обусловлено глобальными радиоактивными выпадениями и сбросами ЖРО с западноевропейских заводов по переработке ОЯТ.

Морские исследования непосредственно в районах затоплений ТРО в Карском море выявили участки повышенного – в десятки и сотни раз по сравнению с фоном – содержания техногенных радионуклидов в донных отложениях вблизи (на удалении до нескольких десятков метров) затопленных объектов в заливах Абросимова, Степового и Цивольки восточного побережья Новой Земли, что вызвано вымыванием радионуклидов из контейнеров. Наблюдения показали, что стенки контейнеров подверглись значительной коррозии и потеряли герметичность. Вблизи затопленных объектов с ядерным топливом подобных утечек радиоактивных веществ за их пределы не обнаружено.

Реабилитация морской акватории, которая может быть связана с извлечением нескольких тысяч разрушающихся металлических контейнеров с ТРО, локально загрязняющих среду, является крайне дорогостоящей и трудоемкой процедурой, и не исключает дополнительного выхода техногенных радионуклидов в морскую среду при подъеме контейнеров.

В то же время по причине потенциальной опасности в первую очередь следует обратить внимание на затопленные объекты с ОЯТ, в том числе АПЛ «К-27», защитные барьеры которых по предварительным оценкам еще находятся в удовлетворительном состоянии, а также на затонувшие АПЛ «Комсомолец» и «К-159». Эти объекты представляют наибольшую угрозу радиоактивного загрязнения морской среды в связи с тем, что содержат большое количество делящегося ядерного материала, бесконтрольное хранение которого в современных условиях запрещено.

Извлечение судов с ТРО – не менее радиоэкологически опасное мероприятие в связи с возможностью залпового выхода радиоактивных веществ в морскую среду при подъеме, хотя более обнадеживающее, чем подъем контейнеров с ТРО. Из всех затопленных объектов с РАО наименее перспективным является подъем объектов без ОЯТ в связи с их наименьшей относительной радиоэкологической опасностью, за исключением «Лихтера-4» с двумя реакторами АПЛ заказа № 538 и РО ледокола «Ленин» с тремя реакторными установками.

Для обоснования основных направлений радиоэкологической реабилитации арктических морей России необходимы всесторонняя разработка и анализ различных сценариев развития процессов, влияющих на радиоэкологическую обстановку, а также рассмотрение возможных вариантов обращения с затонувшими/затопленными объектами, в том числе их подъем, с учетом экологических, экономических, социально-политических и других факторов.

Первым шагом в решении данной проблемы должно стать регулярное комплексное обследование фактического радиоэкологического и технического состояний наиболее потенциально опасных объектов в ходе проведения совместных международных научно-исследовательских экспедиций.

Литература

1. *Ларин В.И.* Русские атомные акулы. М.: КМК, 2005. 380 с.

2. *Саркисов А.А., Сивинцев Ю.В., Высоцкий В.Л., Никитин В.С.* Атомное наследие холодной войны на дне Арктики. М.: ИБРАЭ РАН, 2009. 82 с.

3. *Сивинцев Ю.В., Вакуловский С.М., Васильев А.П.* и др. Техногенные радионуклиды в морях, омывающих Россию. М.: ИздАТ, 2005. 624 с.

История техники
и технических наук

Секция истории техники и технических наук

Современная зарубежная история техники

Р.В.Артеменко

В данном докладе мне хотелось бы рассказать об особенностях деятельности наших зарубежных коллег и роли профессиональных сообществ в формировании дисциплины.

Поиск литературы, документов и архивных материалов, в силу особенности организации архивного дела у нас в стране, отнимающий у исследователя до 90% рабочего времени, в европейских странах и США значительно облегчен, прежде всего, благодаря активному использованию информационных систем с возможностью удаленного доступа.

Разнообразие методологического базиса зарубежных работ по истории техники, с первого взгляда создающее ощущение полной анархии, на поверку часто оказывается вполне оправданным – решение специфических исследовательских задач требует специфических средств. История техники все чаще бывает востребована в контексте экономических, социологических, гендерных и маркетинговых исследований, и наши зарубежные коллеги активно включаются в подобные мероприятия, что легко объясняется – именно под такие исследования проще получить гранты крупных корпораций.

Анализ особенностей современной истории техники в целом через индивидуальные работы исследователей представляется мне малопродуктивным. Значительно эффективнее проанализировать работу крупных сообществ – их основные задачи, сферы интересов и тем, организационные особенности, и через все это выявить общие тенденции дисциплины.

Помимо узкоспециализированных исторических комитетов [как пример см. 1], создаваемых практически при каждом профессиональном инженерном сообществе, существуют и другие организации, объединяющие исследователей с более широкими интересами.

О деятельности двух таких организаций мне хотелось бы рассказать подробно.

Общество истории техники (Society for History of Technology, сокращенно SHOT) было создано в 1958 г. с целью продвижения историко-технических исследований и изучения различных аспектов взаимодействия технологии, социума и культуры.

Будучи междисциплинарной организацией, SHOT интересуется не только и не столько историей развития отдельно взятых технических устройств и техпроцессов, но прежде всего техникой в ее истории, то есть отношениями технологии к политике, экономике, науке, искусству и организации производства, и той ролью, которую она играет в дифференциации людей в обществе.

Интересы членов Общества охватывают широкий спектр дисциплин и профессий, от социальной истории и гуманитарных наук до инженерных и естественных наук. В настоящее время ученые из 35 стран мира объединены Обществом. Помимо выпуска ежеквартального журнала «Технология и Культура», существует рассылка информационного бюллетеня. Общество поддерживает исследователей грантами.

В рамках Общества сформировались и действуют научные группы: 1) «альбатросы» – занимаются изучением истории аэронавтики; 2) «компьютеры, информация и общество» – объединяет более двухсот исследователей, интересующихся историческими аспектами информационных технологий; 3) «энвайротек» – занимается проблемами взаимовлияния технологии и природы; 4) «юпитерцы» – объединяют интересующихся изучением истории электротехники; 5) «общество Линна Уайта мл.» –

© Р.В.Артеменко

объединяет историков техники, чьи исследовательские интересы относятся к периоду до индустриальной революции – средневековью, Ренессансу и т.д.; 6) «меркурианцы» – основной задачей этой группы является изучение техники связи в самом широком контексте. Два раза в год выходит информационный лист *Antenna;* 7) «группа изучения военных технологий» – помимо истории военных учреждений, их структуры, организации и политики, ведутся и исследования развития отдельных технических средств; 8) «пеликаны» – изучение истории развития химических технологий; 9) «прометеевцы» – занимаются историческими исследованиями и проблемами в сфере инженерного образования; 10) «азиатская рабочая группа» – занимается вопросами изучения развития технологии в данном регионе; 11) «группа музеев технологии» – обсуждаются проблемы сохранения материально-культурного наследия и общественного представления истории техники; 12) «женщины в истории техники» – группа, с одной стороны, создана с целью поддержки молодых исследовательниц, а с другой, для продвижения гендерных исследований в истории техники. Желающие включиться в работу групп, или же в деятельность Общества в целом, найдут информацию на официальном сайте [2].

Данное сообщество за годы своего существования прошло через серьезные трансформации как географически – с северо-американского до мирового масштаба, так и методологически – от тесной связки исследований с экономикой и наукой, к проблемам труда, окружающей среды и т.д., оказало научную и информационную поддержку многим тысячам исследователей из всех уголков мира. Сегодня основное направление деятельности данного Общества можно охарактеризовать скорее как попытку переосмысления известных исторических фактов в свете новой, «гуманистической» истории техники, нежели концентрацию на поиске новых документов.

Другой, не менее влиятельной, организацией, занимающейся объединением усилий исследователей в самых различных областях истории техники, является Международный комитет по истории техники (International Committee for the History of Technology, сокращенно ICOHTEC) [3].

Основанный в 1968 г., в момент пика внутренних кризисов двух противостоящих социальных систем, ICOHTEC изначально задумывался как открытый форум для исследователей по обе стороны «Железного занавеса». Комитет имел статус научной секции при Отделении истории науки и техники Международного союза истории и философии науки. Основателями стали С.В.Шухардин (СССР), Е.Ольжевски (Польша) и М.Кранцберг (США). Об истории возникновения, становлении и достижениях Комитета, а также вкладе ученых-основателей в мировую историю техники, можно узнать из опубликованного в 2008 году сборника [4].

В Уставе Комитета сформулированы основные задачи:

1) Установить тесные рабочие взаимоотношения со специалистами различных дисциплин для усиления международного взаимодействия в области изучения и развития истории техники;

2) Продвигать изучение соответствующих дисциплин, с одной стороны, путем создания и расширения научной базы истории техники, а с другой стороны, внося вклад в решение некоторых современных национальных и международных проблем;

3) Содействовать проведению исследований и документации для ученых всех стран в истории техники путем обмена информацией и создания материальных средств, необходимых для этой цели.

Помимо ежегодных Симпозиумов, под эгидой Комитета выходит журнал АЙКОН, в котором публикуются знаковые статьи участников.

Помимо осуществления поддержки грантами для участия в Симпозиумах, существуют и свои награды: 1) для молодых ученых (за лучшую диссертацию или статью); 2) приз Мориса Дома за лучшую статью по истории техники.

За более чем 40-летний период существования Комитета, под его эгидой с 1968 по 2010 гг. было проведено 37 Симпозиумов, из них 3 – на территории Российской Федерации: в 1971 г. (Москва), 1976 г. (Калуга) и в 2003 г. (Санкт-Петербург – Москва).

Тематически материалы, представленные на Симпозиумах Комитета, за прошедшие годы претерпели значительные изменения – от пресловутой «битвы за приоритеты» в период холодной войны, до обсуждения технологий, сберегающих окружающую среду. Каждый Симпозиум Комитета – это бесценная по своему содержанию школа, прежде всего дающая возможность обсудить с коллегами тонкие нюансы успешной работы исследователя – будь то особенности формирования архива по устной истории в различных профессиональных и возрастных группах, или социальные функции истории техники в областях, где заводы или разного вида промыслы были градообразующими, или возможность работы в заинтересовавшем архиве.

В заключение нужно сказать несколько слов о необходимости исследований в области новейших технологий. Список основных достижений технологии в XX в. [5] содержит 20 позиций: электрификация, автомобиль, самолет, системы водоснабжения, электроника, радио и телевидение, механизация сельского хозяйства, компьютеры, телефон, системы климат-контроля и заморозки, высокоскоростные шоссе, космонавтика, интернет, системы получения и обработки изображений (электронные микроскопы, ультразвук, сканеры, телескопы и т.д.), бытовая техника, медицинские технологии, нефтехимические технологии, лазеры и оптико-волоконная техника, атомные технологии, высокотехнологичные материалы. Фактически каждая из этих технологий развивалась и в России, что отчасти отражено в историко-технических работах, но по многим разделам еще только предстоит проводить серьезные исследования. В грядущих работах взаимодействие с зарубежными коллегами представляется исключительно полезным – и не только для обмена информацией, но и для выявления закономерностей и специфики успешного развития целых отраслей техники в других странах. Отечественные ученые могут и должны включаться в работу международных сообществ, прежде всего, с целью укрепления позиций отечественной науки.

Литература

1. Сайт исторического комитета Общества звукоинженеров http://www.aes.org/aeshc/

2. Официальный сайт Общества истории техники http://www.historyoftechnology.org/

3. Официальный сайт Международного комитета по истории техники http://icohtec.org/

4. International Committee for the History of Technology, 1968–2008. 2nd enlarged edition. Ed. Wolfhard Weber. Bochum: ICOHTEC, 2009.

5. http://www.globalfuture.com/nae20greatest.htm

К генезису термодинамики ракетных двигателей

Б.Л.Белов

Впервые элементы газо-термодинамического расчета ракетного двигателя были представлены в работах пионеров ракетной техники на рубеже 30-х гг. XX в. Но еще до разработки теории тепловых машин (середина XIX в.) в так называемый «предтермодинамический» период предлагались идеи и методы по оценке превращения тепла в

© Б.Л.Белов

работу – явления, сопровождающего рабочий цикл любого термохимического ракетного двигателя. В 1824 г. С.Карно были высказаны положения, послужившие основой первого закона термодинамики, предложен метод исследования «круговых процессов», введено понятие «кругового обратимого цикла» и указано на факторы, от которых зависит степень совершенства превращения тепла в работу.

Спустя десятилетие Клапейрон, давший графо-аналитическую интерпретацию положениям Карно, составил известное «уравнение состояния газов» (1834), открывшее возможность аналитического определения параметров газов в различных процессах. В дальнейшем их исследование проводилось по «уточненному» уравнению Ван-дер-Ваальса (1871), коэффициенты которого отражали свойства реальных газов. Неоднократные уточнения уравнения Клапейрона, к последним из них относились уравнение Вроблевского (1888) и Бертло (1900), свидетельствовали о недостаточности применения только аналитических методов и указывали на необходимость привлечения экспериментальных данных и эмпирических зависимостей. Начало этому направлению было положено опытными работами Ренье (1847), предложившего оригинальные методы определения физико-химических свойств реальных газов. Результаты обширных экспериментальных работ Ренье использовались как справочный материал практически во всех последующих крупных исследованиях по теплотехнике и технической термодинамике.

К первой половине XIX в. относится постановка Навье первой задачи по механике движения газа в предположении элементарной зависимости параметров потока (закон Бойля-Мариотта). Навье вывел соотношение для определения скорости истечения газа из сосуда (1847) и показал, что при установившемся режиме для определенного перепада давления существует минимальное значение площади истечения. В 1854 г. в рамках разработки элементов паровой машины Сен-Венаном и Вантцелем была получена формула скорости истечения, выведенная в предположении зависимости давления от плотности согласно закону Лапласа–Пуассона. По их вычислениям значение «критического» перепада давления устанавливалось равным 0,4, т.е. ненамного меньшим, чем используемое в современных расчетах для истечения химических инертных газов. Во второй половине XIX в. задача об истечении газов привлекала внимание многих исследователей, в том числе Цейнера, выполнившего обширные экспериментально-теоретические исследования по проектированию паровых турбин. «Формула Цейнера» (1871) приводилась практически во всех работах по термодинамике, а в несколько модифицированном виде и в соответствующих расчетах первой трети 20-го столетия.

К концу XIX столетия проблема истечения газов стала рассматриваться с заметным исследовательским подходом. В 1890-х гг. Стодолой были проведены эксперименты по оценке эффективности работы сопел паровых турбин на «нерасчетных» режимах. Эти уникальные, по тому времени, экспериментальные работы способствовали расширению постановки проблем изучения сверхзвуковых течений, к тщательной разработке которых впоследствии приступил Прандтль (1900).

Последняя четверть XIX столетия характеризовалась интенсивным внедрением в практику расчета теплотехнических устройств «T – S» диаграмм, предложенных независимо друг от друга Бельпером и Гиббсом. Как традиционный метод инженерно-технического анализа графоаналитический метод стал широко применяться после предложения Стодолой «масштабных» диаграмм для расчета паровых турбин.

К концу XIX столетия в цикле теплотехнических дисциплин и технической термодинамике был решен широкий круг вопросов, имевших непосредственное отношение к проблемам газо-термодинамики ракетных двигателей.

Комитет по химизации народного хозяйства СССР: история неудавшегося проекта

Е.Н.Будрейко

Начало широкой химизации народного хозяйства СССР традиционно относят к 1958 г., когда майский пленум ЦК КПСС принял постановление «Об ускорении развития химической промышленности и особенно производства синтетических материалов и изделий из них для удовлетворения потребностей населения и нужд народного хозяйства» [1, с. 326]. Однако истоки этой идеи просматриваются гораздо раньше – в 1920-х гг.

Предыстория проблемы начинается с периода Первой мировой войны, когда по инициативе и под руководством академика В.Н.Ипатьева была создана Комиссия по заготовке взрывчатых веществ. К 1916 г. она выросла в Химический комитет при ГАУ (Главном артиллерийском управлении) – учреждение, возглавлявшее и координировавшее работу химической и ряда смежных отраслей промышленности. В комитет входили ученые, промышленники, представители оборонных ведомств. В 1917 г. в его подчинении работало около 200 заводов, производивших взрывчатые и отравляющие вещества, сырье для их изготовления, а также ряд лабораторий, занимавшихся разработкой новых промышленных технологий.

В основу создания новых производств был положен научный подход. Важно, подчеркивал Ипатьев, что «научные основы, разработка химических реакций и методов контроля процесса всегда предшествовали техническим изысканиям и составлению проектов». Но это, во-первых, позволяло «брать на себя… материальную ответственность перед государством.., во-вторых, во время… предварительной работы формировался кадр химиков и техников – будущих руководителей и выполнителей новых планов и сооружений» [2, с. 36].

В конце войны комитет начал готовить химическую промышленность страны к демобилизации. С этой целью было проведено обследование всех существовавших в России казенных и частных предприятий, собран и обобщен огромный статистический материал.

После революции Химический комитет был расформирован, оборонные вопросы переданы в ведение ГАУ, остальная тематика – в созданный в начале 1918 г. Отдел химической промышленности ВСНХ. Опыт, приобретенный в процессе работы Химического комитета, подготовленный им статистический материал стали той основой, на которой начиналась деятельность отдела. Это было важным обстоятельством, поскольку вначале в ВСНХ почти не вводились специалисты. Их было не более 2–3 человек на отдел.

Огромная работа, проведенная Химическим комитетом, во многом пропала зря: за период революции и гражданской войны химическая промышленность пришла в полный упадок. Предстояло создавать отрасль заново, на другой основе и в значительно более крупных масштабах. Это понимали и руководители государства, и ученые, и инженеры. Но ясно было и другое: отсутствие необходимой финансовой, материально-технической, научной и кадровой основы. Как следствие, выработка государственной политики в области химической науки и промышленности проходила в непрерывной борьбе взаимоисключающих точек зрения: сдать химические предприятия в концессию их бывшим владельцам или восстанавливать их собственными силами; развивать весь спектр химических производств или ограничиться лишь самыми необходимыми; само-

© Е.Н.Будрейко

стоятельно проводить необходимые прикладные изыскания или использовать имеющиеся зарубежные разработки; наконец, стоит ли тратить средства на фундаментальную науку.

В этих дискуссиях В.Н.Ипатьев, а его мнение члена Президиума ВСНХ, до 1926 г. председателя Главхима, имело большое значение, занял активную позицию отстаивания важности организации широкого спектра фундаментальных научных исследований. В период, когда по его инициативе создавалось Добровольное общество содействия обороне, авиации и химическому строительству (Доброхим), он подчеркивал: «Химическая война – новая научная дисциплина…» [3].

В сентябре 1925 г. на общем собрании IV Менделеевского съезда Ипатьев говорил: «Часто слышатся голоса, что наука – химия является до некоторой степени роскошью, если в данной стране химическая промышленность слабо развита…» Но «теоретическая мысль всегда задолго опережала развитие техники и только там, где наука была поставлена на надлежащую высоту, где был создан кадр подготовленных в научном отношении работников.., вы увидите мощное развитие промышленности, причем ее создание потребовало и громадного времени, и упорной работы ученых данной науки» [4, с. 29, 30]. Пример Франции, Германии и России показывает, утверждал он, что подъем фундаментальных исследований примерно через 40 лет вызывает подъем соответствующей отрасли промышленности.

Однако, с горечью писал ученый в своих воспоминаниях, изданных в Нью-Йорке в 1945 г., вопросы организации и финансирования научных исследований решались крайне медленно [5].

В 1926 г., после смерти председателя ВСНХ Ф.Э.Дзержинского и назначения на эту должность В.В.Куйбышева, В.Н.Ипатьев был освобожден от должности председателя Главхима [5, с. 428–429]. Оставалось четыре года до его отъезда из СССР. В этот период интересы ученого в значительной степени сосредоточились на научных исследованиях. Однако в марте 1928 г., в период разработки первого пятилетнего плана, когда группа крупнейших ученых-химиков сделала еще одну попытку повлиять на развитие науки и промышленности в стране и обратилась в правительство с запиской о путях развития народного хозяйства СССР [6, с. 226–228], Ипатьев принял в ее подготовке активное участие. Интересно, что в работах, посвященных развитию химической промышленности в годы довоенных пятилеток, практически не встречается упоминаний о созданном на ее основании Комитете по химизации народного хозяйства СССР.

Каковы же содержание записки и мотивы ее появления? Как оказалось, ученых заставили обратиться в СНК не только раздумья о путях развития народного хозяйства СССР, но и бедственное положение химической науки, улучшения которого первым пятилетним планом не предусматривалось. Вот, например, цифры, характеризующие финансовое обеспечение научных исследований на Урале – в регионе, который Первый съезд работников химической промышленности (1927 г.) определил в качестве основной базы ее будущего развития. В первой пятилетке предполагалось вложить в уральскую промышленность в целом 700 млн. руб., на научные исследования в области химии в тысячу раз меньше – 694 тыс. руб., что составляло около 1% от требуемой суммы [7, с. 415].

Ученые же в своем обращении в правительство пытались отстоять точку зрения, согласно которой «Путь к независимому существованию» страны «один.., – путь широкого развития своей науки и техники, субсидирования плановой и внеплановой исследовательской работы большими средствами и стимулирования ее постановкой перед

учеными и техниками ряда практических задач» [7, с. 416]. С этой целью в записке перечислялись возможности использования новейших достижений химической науки для интенсификации развития важнейших отраслей промышленности, транспорта, сельского хозяйства, самой химической промышленности и меры, которые необходимо предпринять для подъема химических исследований на современный уровень.

Интересно, что сравнение преамбулы обращения ученых с текстом речи Ипатьева на IV Менделеевском съезде показывает тождественность основных тезисов, сходство стилей написания и выражений. Это обстоятельство, а также то, что первой в группе ученых, подписавших записку, стоит фамилия Ипатьева, показывает, что он был одним из инициаторов обращения. Действительно, как вспоминал сам Ипатьев, он входил в инициативную группу, отстаивавшую идею химизации народного хозяйства на приеме у председателя СНК СССР А.И.Рыкова [5, с. 595].

В апреле 1928 г. вышло постановление СНК СССР «О мероприятиях по химизации народного хозяйства СССР», а в июне того же года постановление о создании соответствующего комитета [8, с. 530–531]. Комитет получил очень высокий статус: его руководителем стал заместитель председателя СНК Я.Э.Рудзутак, заместителями руководителя – председатель ВСНХ В.В.Куйбышев, председатель Госплана СССР Г.М.Кржижановский, академик А.Н.Бах. В состав комитета вошли более ста человек: представители наркоматов, руководители всех химических трестов, всех крупнейших химических заводов, научно-исследовательских институтов, вузов, профсоюзов. В.Н.Ипатьев в силу ряда причин, среди которых его напряженные отношения с В.В.Куйбышевым, был отстранен от руководства комитетом: он не был включен в его президиум, в списке персонального состава в сто человек его фамилия стоит в порядке алфавита.

Как же сложилась судьба Комитета по химизации и какую роль он сыграл в развитии народного хозяйства СССР? Трактовки Ипатьева и других источников о роли комитета расходятся.

Согласно точке зрения, изложенной в наиболее фундаментальной истории развития химической промышленности в СССР, изданной под редакцией министра химической промышленности СССР Л.А.Костандова и академика Н.М.Жаворонкова, комитет в течение 1929–1930 гг. сыграл важную роль в развитии научных исследований, строительстве новых химических предприятий, становлении системы химико-технологического образования [9, с. 61–64]. Однако информации о деятельности комитета уже во второй пятилетке в этой и других монографиях не содержится.

Со своей стороны В.Н.Ипатьев отмечает, что созданный в середине 1928 г. Комитет начал свою деятельность только с середины 1929 г. В основном же она начала проявляться в 1930 г. Фактическим руководителем комитета стал управделами СНК СССР Н.П.Горбунов. Главнейшим вопросом, который приходилось разрешать в этот период, была выдача субсидий на выполнение научных работ на актуальные темы в лабораториях вузов и финансирование немногочисленных загранкомандировок. Негативное воздействие на деятельность комитета оказал арест ряда его активных членов, в том числе В.П.Кравеца, В.П.Камзолкина, Е.И.Шпитальского, ссылка А.Е.Маковецкого.

Тем не менее, обращение ученых, создание комитета значительно активизировали научную деятельность в области химической науки, особенно прикладной; привлекли внимание к важности развития крупномасштабной химической промышленности. Ипатьеву удалось доказать необходимость создания химической секции при Госплане СССР; такая структура была образована и в дальнейшем сыграла важную роль в разработке планов развития народного хозяйства страны.

Однако обращение химиков не смогло повлиять на финансирование фундаментальной химической науки в первой половине 1930-х гг. Более того, руководители комитета еще до третьей пятилетки – пятилетки химии и специальных сталей – прекратили свою деятельность в области экономики промышленности: Кржижановский в 1930 г. – был перемещен на должность директора Энергетического института АН СССР, Куйбышев умер в 1935 г., Рудзутак и Горбунов репрессированы в 1938 г. И комитет, подобно многим создававшимся в этот период структурам, прекратил свое существование.

Литература

1. КПСС в резолюциях и решениях съездов, конференций и пленумов ЦК. М.: Госполитиздат, 1971. Т. 7. 559 с.
2. *Ипатьев В.Н., Фокин Л.Ф.* Химический комитет при Главном артиллерийском управлении и его деятельность для развития отечественной химической промышленности. Часть I. Петроград, 1921. С. 36.
3. Химическая оборона страны // Положение и задачи советской химической промышленности: Сб. статей. М.: Изд-во «Военный вестник», 1925. С. 3–6.
4. *Ипатьев В.Н.* Химия. Химическая промышленность. Авиахим // Труды IV Менделеевского съезда: Доклады, прочитанные на общих собраниях съезда. Л.: Науч. хим.-техн. изд-во, 1926. С. 29.
5. *Ипатьев В.Н.* Жизнь одного химика. Т. 2. Нью-Йорк, 1945.
6. Записка ученых химиков Председателю Совета Народных Комиссаров СССР тов. А.И.Рыкову // Химическая промышленность. 1928. Т. V. № 5–6. С. 226–228.
7. Открытое письмо научных работников-химиков Урала председателю СНК СССР и РСФСР тов. Рыкову, председателю химической правительственной комиссии тов. Рудзутаку // ЖХП. 1928. Т. 5. № 9–10. С. 416–418
8. Постановление Совета Народных Комиссаров Союза ССР о персональном составе Комитета по химизации народного хозяйства Союза ССР при Совете Народных Комиссаров Союза ССР // Химическая промышленность. 1928. Т. V. № 11–12. С. 530–531.
9. Развитие химической промышленности в СССР. 1917–1980 / Под общ. ред. Л.А.Костандова, Н.М.Жаворонкова. Т. 2. М.: Наука, 1984.

Образ советского промышленного руководителя военных лет

В.Л.Гвоздецкий

Анализ творческого наследия крупнейших к началу Великой Отечественной войны руководителей советской промышленности позволяет говорить о схожести их биографий. Наибольший интерес вызывает жизненный путь высшего управленческого эшелона: наркомов, директоров, главных инженеров и конструкторов ведущих промышленных объединений. Речь идет о возникновении и эффективном функционировании специфической страты, т.е. сообщества людей, связанных едиными социальными характеристиками. Каковы же главные особенности страты руководителей промышленности?

© В.Л.Гвоздецкий

Первое. Семейно-сословная принадлежность. Почти все крупнейшие промышленники, пришедшие во власть на пороге войны, – выходцы из рабоче-крестьянской среды.

Второе. Возраст. Подавляющее большинство инженерной элиты конца 1930-х гг. родились в первом десятилетии XX в. Накануне войны молодым командирам производства, включая наркомов, было в среднем около 35 лет. Так, Н.К.Байбаков – 1911 года рождения, П.Н.Горемыкин – 1902, И.М.Зальцман – 1905, А.И.Летков – 1903, Б.Г.Музруков – 1904, Ю.Е.Максарев – 1903, В.А.Малышев – 1902, М.Г.Первухин – 1904, Д.Ф.Устинов – 1908, А.И.Шахурин – 1904.

Третье. Образование. Путь к званию инженера был для всех схожим: церковно-приходская школа или первая ступень общеобразовательной школы, участие в общественной жизни и служба в рядах РККА, вечерние курсы или рабфак, рекомендация партийно-комсомольских организаций о зачислении во втуз, студенческие годы, диплом инженера и распределение на один из первенцев индустриализации.

Четвертое. Профессиональный путь. Практически все сталинские выдвиженцы, начав по окончании втуза с должностей мастера, бригадира, начальника участка и т.п., прошли многоступенчатый путь управленческой вертикали, став к концу 30-х гг. директорами крупнейших заводов, а через год–полтора – и руководителями целых отраслей.

Пятое. Имущественное положение. Материальное обеспечение промышленной элиты страны отражало государственный курс минимизации социальных затрат, подавление потребительского инстинкта в обществе, стимулирование коллективизма и морального поощрения социалистического труда. Эту линию последовательно и твердо проводил И.В.Сталин, полагавший, что «эрозия революционного духа и бюрократизация партийных структур, а следом возникновение коррупции возродят классовое противостояние и имущественную пропасть. Новое же социальное расслоение неизбежно приведет к дестабилизации общества, падению доверия к власти и, как следствие, снижению патриотической планки. Накануне войны это было бы равносильно ее идеологическому проигрышу. Понимая все это, Сталин бдительно следил за прорастанием чуждых ценностей и безжалостно иссекал сорняки индивидуализма и стяжательства» [1, с. 334].

Именно в русле проводившейся руководителем страны линии на перековку общественных ценностей был введен т.н. «партмаксимум» – ограничительная планка величины материального вознаграждения руководителей всех рангов и ведомств. Умеренность заработной платы компенсировалась так называемыми «конвертами» и системой адресных привилегий, ранжировавшихся в зависимости от должности и ее значимости.

Шестое. Идеологические убеждения. Молодая производственная элита 1930-х гг. закономерно связывала свой социальный взлет с завоеваниями советской власти и безоговорочно верила в марксистско-ленинское учение о построении коммунистического общества. После тяжелейших испытаний ни один из крупнейших советских промышленных руководителей не усомнился в социалистических идеалах, оставшись верен им до конца жизни.

* * *

Тяжелым испытанием для лидеров советской промышленности стали годы учебы во втузе. Абитуриенты второй половины 20-х гг. имели слабую теоретическую подготовку, поскольку гарантией поступления во втуз была прежде всего политическая рекомендация. Упущенное в средней школе наверстывалось в институте. Одновременно осваивалась вузовская программа. Ситуация осложнялась мизерной стипендией, высокой платой за жилье (мест в общежитиях не хватало) и, как следствие, необходимостью параллельной работы. Это были годы проверки на прочность, которую не всем удава-

лось выдержать. Те же, кто ее прошел, сталкивались с новыми трудностями. Нехватка инженеров приводила к стремительному служебному росту молодежи, часто опережавшему возможности освоения менявшихся должностей и специальностей.

В качестве примера приведем перечень мест работы и должностей М.Г.Первухина за период 1930–1940 гг.:

– 1929 г. – окончание Института народного хозяйства им. Г.В.Плеханова по специальности инженер-электрик;
– 1930–1934 гг. – работа на электростанциях Москвы и Сталинграда;
– 1934 г. – сменный инженер Каширской ГРЭС;
– 1935 г. – начальник цеха, главный инженер Каширской ГРЭС;
– 1936 г. – директор Каширской ГРЭС;
– февраль 1937 г. – главный инженер Мосэнерго;
– июнь 1937 г. – управляющий Мосэнерго;
– сентябрь 1937 г. – начальник Главэнерго НКТП;
– январь 1938 г. – заместитель наркома НКТП;
– июнь 1938 г. – первый заместитель наркома НКТП;
– январь 1939 г. – нарком электростанций и электропромышленности;
– апрель 1940 г. – заместитель председателя СНК.

Поддержание соответствия стремительному служебному росту, закрепление новых управленческих навыков и технологических знаний требовало больших интеллектуальных усилий, физических и временных затрат. Это была вторая после учебы в институте проверка на прочность. Третье, и главное, испытание – Великая Отечественная война.

С началом войны индустрия тыла превратилась в единый промышленный фронт. Объем нагрузки и мера ответственности руководителей производства возросли в разы. Выделим три главных аспекта.

Первый. Физический ресурс. Молодость и крестьянские корни большинства хозяйственников позволили им выдержать критические перегрузки и преодолеть тяжесть военных лет: круглосуточный рабочий график, при котором на урывочный сон выпадало не более пяти часов; беспорядочное питание; жизнь в отрыве от эвакуированной семьи, когда столовой и спальней на долгие месяцы становился рабочий кабинет; постоянные перелеты и разъезды со сменой временных и климатических поясов; отсутствие отпусков и выходных дней.

Выдержали, но не все. Один пример. В годы войны очень большую роль в снабжении теплом и электроэнергией стратегических объектов Среднего Урала играла Березниковская ТЭЦ. Поэтому, когда в конце 1941 г. на этой станции участились поломки оборудования и возникли перебои в подаче энергии потребителям, ГКО потребовал от наркома электростанций А.И.Леткова немедленно исправить ситуацию. Андрей Иванович сразу же выехал на машине из Свердловска, где располагался наркомат, в Березники. По дороге машина застряла, и нарком вместе с шофером стали вызволять ее из снега. Вдруг А.И.Летков почувствовал резкую загрудинную боль; через полчаса он скончался. Сказались постоянные стрессы и бессонница. Андрею Ивановичу было 38 лет. И это не единственный случай среди руководящего состава промышленности.

Второй. Запуск эвакуированных предприятий и ввод в строй новых мощностей. Война поставила перед руководителями промышленности сложнейшую проблему ускорения проектных работ, строительства, монтажа и ввода в строй вывезенных на Восток и возводившихся вновь объектов. Принятые руководством страны организацион-

ные меры: увеличение продолжительности рабочего дня, отмена отпусков, использование труда подростков и т.д. – кардинально не решали проблемы. Необходимы были изыскания новых инженерно-технологических решений по форсированному расширению производственной базы. И они были найдены практически во всех отраслях.

Вот пример из истории энергетики. При переходе от трехстадийного проектирования (проектное задание – технический проект – рабочие чертежи) к двухстадийному (расширенное проектное задание – рабочие чертежи) проектные изыскания сократились с 6–8 месяцев до 25–30 дней, т.е. в 7–8 раз. Новый метод был предложен Теплоэлектропроектом и опробован при проектировании Челябинской ТЭЦ.

Впервые разработанный и примененный на той же ТЭЦ блочный метод строительства станции и монтажа оборудования сократил сроки возведения и ввода в эксплуатацию ТЭЦ в 2,5 раза. Если прежде паровые котлы монтировались за 190 календарных дней, то теперь – за 65–75 дней. Для паровых турбин аналогичные показатели составили соответственно 60–90 и 25–40 календарных дней (Подробнее см. [2, с. 71, 72]).

Третий. Ужесточение дисциплины и методов управления. Сталинская вертикаль управления, и прежде пронизанная жесткостью и обязательностью исполнения распоряжений вышестоящих органов, в годы войны обрела черты жестокости и неотвратимости наказания за любой срыв планов и поручений, даже если это происходило в силу чрезвычайных обстоятельств, делавших задание объективно невыполнимым. Практика угроз и наказаний восходила к сложившимся в 30-е гг. методам руководства страной И.В.Сталиным. Им же инициировалась и практика поощрений за своевременное и качественное выполнение поручений Кремля.

Приказы не обсуждались, а выполнялись. Шла война, и механизмы управления боевыми частями на фронте и трудовыми коллективами в тылу были схожи. Те же взыскания, разжалования, суды и те же награды, новые должности и воинские звания.

Несколько примеров. Однажды в начале 1942 г. И.В.Сталин позвонил крупнейшему советскому танкостроителю, директору челябинского «Танкограда» И.М.Зальцману: «Товарищ Зальцман, – сказал Верховный, – все военные говорят, что себя очень хорошо зарекомендовал Т-34. Я знаю, что Вы любите тяжелые танки, но я прошу Вас пересесть на Т-34. Мне звонили командующие фронтами, танковые генералы и просили увеличить выпуск средних танков. Они прекрасно ходят по глубокому снегу, весьма маневренны – летают, как ласточки. В Нижнем Тагиле построен большой вагоностроительный завод, туда эвакуирован 183-й завод им. Коминтерна из Харькова, но уже февраль, а танков нет. Мы сняли директора Максарева, будем его судить. Постарайтесь утром прибыть в Нижний Тагил, займитесь заводом как директор. У Вас права замнаркома. ЦК предоставляет Вам самые широкие полномочия, примите любые меры к скорейшему выпуску танков Т-34. Систематически информируйте ГКО и ЦК о ходе дел, в необходимых случаях обращайтесь прямо ко мне. До свидания. Желаю успеха» [3]. Через три часа Зальцман прилетел на Уралвагонзавод.

Проанализировав состояние дел, И.М.Зальцман сразу же наметил план действий. Прежде всего необходимо было приступить к созданию сборочного конвейера. Этим новый директор поручил заниматься Ю.Е.Максареву, которого он решил назначить главным инженером: Зальцман знал его еще по Ленинграду и высоко ценил. На недоумение Максарева и его замечание о предстоящем суде над ним Исаак Моисеевич ответил: «Твое дело – сборочный конвейер, все остальное беру на себя». Вскоре Зальцман под личную ответственность договорился с Кремлем о приостановке судебного разбирательства в отношении Максарева как талантливого и нужного производству инженера. Максарев

справился с заданием, и через три месяца завод стал выпускать по 25 танков в сутки вместо 1–2, как прежде. В это трудно было поверить. Усомнился и И.В.Сталин: «Это правда, что ваш завод ежедневно выпускает по 25 танков?». «Да, товарищ Сталин». «Передайте коллективу от Политбюро, ГКО и меня лично глубокую благодарность. Подготовьте предложения по наградам, завтра Вас жду у себя».

На следующий день, просмотрев список, Верховный спросил: «А где Вы?» «Я составлял список». Сталин тут же вписал Исаака Моисеевича в группу представленных к награждению орденом Ленина. Пользуясь благоприятной ситуацией, Зальцман сказал: «Товарищ Сталин, прошу присвоить звание Героя Социалистического Труда Юрию Евгеньевичу Максареву. Он создал сборочный конвейер и заслуживает высшей награды». Наступила длительная пауза. Наконец Сталин сказал: «Давайте наградим сейчас товарища Максарева орденом Ленина, а там посмотрим». Через полгода Верховный сам вернулся к этому вопросу, поручив А.Н.Поскребышеву подготовить указ о присвоении Ю.Е.Максареву звания Героя Социалистического Труда.

Еще один пример: две телеграммы И.В.Сталина [4, с.135, 265], направленные во второй половине 1941 г. на Урал.

СВЕРДЛОВСК. УРАЛМАШ.
ДИРЕКТОРУ МУЗРУКОВУ
ГЛАВНОМУ ИНЖЕНЕРУ РЫЖКОВУ

Прошу вас честно и в срок выполнять заказы по поставке корпусов для танка КВ Челябинскому тракторному заводу. Сейчас я прошу и надеюсь, что вы выполните долг перед Родиной. Через несколько дней, если вы окажетесь нарушителями долга перед Родиной, начну вас громить как преступников, пренебрегающих честью и интересами своей Родины. Нельзя терпеть, чтобы наши войска страдали на фронте от недостатка танков, а вы в далеком тылу прохлаждались и бездельничали.

И.СТАЛИН
17 сентября 1941 г.

НАРКОМБОЕПРИПАСОВ –
ГОРЕМЫКИНУ.
МОЛОТОВСКИЙ ОБКОМ,
ЗАВОД № 98
4 декабря 1941 г.

Завод сорвал в ноябре программу производства нитроглицериновых порохов… Вы должны дать в декабре не менее 950 тонн… Дальнейший срыв задания по поставке нитроглицериновых порохов Государственный Комитет Обороны будет рассматривать как преступление перед Родиной.

И.СТАЛИН

Сталинские адресаты справились с труднейшими ситуациями и в дальнейшем неоднократно были отмечены высшими наградами Родины за большой вклад в укрепление обороноспособности страны.

Последний пример. Н.К.Байбаков вспоминал: «В один из жарких июльских дней меня вызвал в Кремль Сталин. Неторопливо пожал мне руку, взглянул на меня спокойно и просто негромким, вполне будничным голосом проговорил:

– Товарищ Байбаков, Гитлер рвется на Кавказ. Он объявил, что если не захватит нефть Кавказа, то проиграет войну. Нужно сделать, чтобы ни одна капля нефти не досталась немцам.

И чуть-чуть ужесточив голос, Сталин добавил:

– Имейте в виду, если вы оставите немцам хоть одну тонну нефти, мы вас расстреляем.

Я до сих пор помню этот голос, хоть и спокойный, но требовательный, спрашивающий, его глуховатый тембр, твердый кавказский акцент.

Сталин не спеша прошелся туда-сюда вдоль стола и после некоторой паузы снова добавил:

– Но если вы уничтожите промыслы преждевременно, а немец их так и не захватит и мы останемся без горючего, мы вас тоже расстреляем…

Тогда, когда почти повторилось лето 1941 года, очевидно, иначе и нельзя было говорить. Я молчал, думал и, набравшись духу, тихо сказал:

– Но вы мне не оставляете выбора, товарищ Сталин.

Сталин остановился возле меня, медленно поднял руку и слегка постучал по виску:

– Здесь выбор, товарищ Байбаков. Летите…» [5, с. 64].

Н.К.Байбаков справился с заданием Верховного и был удостоен правительственной награды. В дальнейшем он занимал крупные государственные посты, долгие годы возглавлял Госплан СССР. Практика угроз и следовавших за этим награждений и повышений была адекватна и эффективна в период военных лет. Она установилась по всей вертикали управления и практически не давала сбоев.

Говоря о тяжелейших условиях, в которых трудились руководители промышленности, нельзя забывать о главном: на чаше весов находились не просто судьбы отдельных наркомов и директоров, а жизнь всей страны. В этом контексте Победа выступает неопровержимым доказательством оптимальности советской стратегии и методов управления в годы войны и той огромной роли, которую сыграли в ней руководители промышленности.

Литература

1. Интервью с Ф.В.Сапожниковым от 11.05.2008 г. // *Гвоздецкий В.Л.* Федор Васильевич Сапожников. Жизнь, отданная энергетике. Т. 1. М.: Энергоатомиздат, 2009.
2. *Жимерин Д.Г.* История электрификации СССР. М.: Соцэкгиз, 1962.
3. *Гвоздецкий В.Л.* И.М.Зальцман – крупнейший советский танкостроитель. По страницам биографии // Сб. докладов юбилейной конференции «65 лет победы в Великой Отечественной войне». М.: ИИЕТ РАН, 2010.
4. *Сталин И.В.* Сочинения. Т.15. Ч.1. Июнь 1941 – февраль 1943. М.: Информационно-издательский центр «Союз», 2008.
5. *Байбаков Н.К.* От Сталина до Ельцина. М., 1998.

Развитие методов выделения оптического сигнала на фоне помех в оптотехнике

В.А.Гуриков

В 50-х годах XX в. возникла проблема создания оптотехнических систем с высокой степенью помехозащищенности и с хорошей чувствительностью. Военная индустрия поставила задачу создания круглосуточных оптотехнических систем автоматиче-

© В.А.Гуриков

ского сопровождения движущихся источников, работающих не только в ночных условиях, когда действие помех минимально, но и днем – в сложных фоновой и помеховой ситуациях.

Одним из самых ранних и распространенных способов выделения сигнала на фоне помех в оптотехнике является его модуляция. В результате модуляции сигнал изменяется в соответствии с передаваемой информацией. В оптотехнических приборах в большинстве случаев процесс модуляции заключается в изменении одного из параметров (чаще всего амплитуды) потока излучения по заданному закону. Самой распространенной конструкцией модулятора является растр – диск с определенным чередованием прозрачных и непрозрачных участков.

Одно из первых описаний использования растра в качестве модулятора лучистого потока встречается в работах А.Пфунда (1928 г.). В качестве модулятора лучистого потока, падающего на приемник излучения (термоэлемент), он применил маятник с периодом колебаний 1,5 с. Этот прием модуляции очень часто упоминается в научной литературе 30-х годов XX в. при описании различных конструкций радиометров, спектрометров и других оптотехнических приборов. В 1935 г. в США была запатентована следящая система, содержащая два оптически совмещенных шахматных растра. В 1940–1945 гг. немецкие ученые разработали способы использования растров-модуляторов в системах слежения и автоматического наведения. В 1950 г. американец Г.Кларк описал конструкцию системы автоматического наведения на Солнце с вращающимся оптическим растром в качестве модулятора.

Во время второй мировой войны появился ряд статей, посвященных технологии изготовления растров. Растры изготовлялись преимущественно фотоспособом.

Ранние работы по созданию и исследованию оптических координаторов цели с модуляцией лучистого потока от нее были опубликованы в 1950–1953 гг. Это в основном оригинальные статьи Р.Эсти, Э.Свана и Д.Майата. В этих работах рассматривались в основном вопросы описания характеристик целей и фонов и давались конкретные рекомендации по борьбе с помехами. В 1951 г. Тобином был выполнен математический анализ составляющих оптического сигнала при многощелевом сканировании.

Хотя описанные выше методы выделения оптического сигнала на фоне помех и были достаточно эффективными, но в ряде случаев приводили к ложным срабатываниям (в основном из-за изменения уровня сигнала в переходном режиме). Для устранения этого недостатка было предложено применять мозаичный (многоэлементный) приемник оптических излучений вместо модулирующего диска.

Первое описание конструкции безрастровой системы с многоэлементным приемником содержится в американском патенте 1930 г. Там дано описание прибора, который может быть использован для обнаружения судов с самолета или наведения воздушных торпед. В приборе был установлен многоэлементный приемник оптических излучений, включенный по дифференциальной схеме (для уменьшения фоновых помех).

Появление мозаичных приемников оптических излучений дало возможность создавать оптотехнические приборы без подвижных оптико-механических элементов, обеспечивающих сканирование изображения.

В связи с повышением требований к оптотехническим системам автоматического сопровождения движущихся источников и для увеличения их способности к обнаружению конкретной цели в сложной фоновой и помеховой ситуациях, в конце 50-х годов XX в. были разработаны принципы пространственной фильтрации. Эти принципы основаны на том факте, что угловые размеры цели обычно меньше угловых размеров

фона. При решении задачи обнаружения в таких условиях пространственная фильтрация предназначена для усиления сигналов от объектов, имеющих малые угловые размеры, и для подавления сигналов от более протяженных источников.

В оптотехнических приборах оптимальная пространственная фильтрация осуществляется посредством согласования пространственно-частотного спектра объекта-цели с частотными характеристиками объектива, анализатора и приемника. Математический анализ пространственной фильтрации в первом приближении был разработан в конце 50-х – начале 60-х годов XX в. в трудах Г.Арояна, Д.Робинсона, В.Монтгомери и Л.Бибермана.

Следует отметить, что в современных оптотехнических системах эффективная селекция цели на фоне помех достигается за счет одновременного использования средств спектральной и пространственной фильтрации, а в ряде случаев требуется применение селекции и по другим параметрам сигнала.

В конце XX в. эффективное выделение сигнала на фоне помех достигалось также посредством использования способов оптической корреляционной обработки сигналов. Принципы работы большинства оптотехнических систем с оптической корреляцией основаны на определении максимума функции корреляции.

Разработка теории и методов оптимальной пространственной фильтрации ведет ко все большему увеличению помехозащищенности и чувствительности оптотехнических систем специального назначения, к расширению областей их применения.

Судостроение и мореходство в допетровской Руси

В.Н.Краснов

Подавляющее большинство публикаций и исследований, связанных с историей отечественного судостроения и флота, начинаются с конца XVII в., т.е. с времени царствования Петра Первого, как основателя и родоначальника мощного регулярного Российского флота.

Между тем, к этому времени наше государство существовало уже в течение восьми веков, включая Киевскую Русь, начиная с правления Рюрика, и периода Московского государства – предшественника Российской империи.

Неужели обилие многоводных рек и озер на территории нашей страны и имевшиеся весьма ограниченные выходы Руси к морям, прежде всего, к Белому и Черному и, эпизодически, к Балтийскому морю, не способствовали зарождению и развитию в допетровской Руси судостроения и судоходства?

Это, безусловно, не так, что подтверждается археологическими раскопками и находками остатков древних судов, а также архивными источниками и опубликованными древними летописями.

Они показывают, что еще и до образования Киевской Руси наши предки, восточные славяне (анты, славяне, русичи) занимались судостроением и мореходством.

Первыми древними славянскими судами были, безусловно, челны-однодеревки. Они делались из толстого бревна, середина которого выжигалась, выдалбливалась, а торцы заострялись. Много позже борта челна стали наращивать – набивать досками с помощью деревянных гвоздей. Появилась так называемая набойная ладья.

© В.Н.Краснов

Следующим этапом развития древнерусских судов стала морская дощатая ладья, целиком сделанная из брусьев и досок, а не из ствола дерева. Ладьи ходили как на веслах, так и позже под парусом. Длина их была до 20 м, вмещали до 30–40 человек. Со временем ладьи стали накрывать настилом, т.е. палубой; а во всю длину судна внизу укладывался толстый брус – киль, а на концах к нему приделывались наклонные брусья – штевни – форштевень на носу и ахтерштевень – в корме. На киль устанавливались изогнутые по форме поперечного сечения судна брусья – ребра, т.е. шпангоуты.

Дальнейшее развитие отечественного судостроения и судоходства связано с образованием первого русского государства – Киевской Руси в IX – начале X веков. Большое значение тогда приобрел торговый водный путь «из варяг в греки», пролегающий из Балтийского моря через реки и озера в Черное и Каспийское. С этого времени не только речные, но и морские походы русских становятся систематическими.

Развитию этого пути способствовало наличие больших многоводных рек – Днепра, Западной Двины и, конечно, Дона и Волги. По этому пути перевозились на север, а также с севера на юг, товары Южной Европы и отдаленной Азии.

Таким же путем двигались к морю дружины первых русских князей. На своих ладьях и других судах русские дружины осуществляли смелые набеги на Царьград (Константинополь – столицу Византии) и собирали с него богатую добычу. В древних летописях отмечается до десяти походов русских дружин на Константинополь (Царьград).

Успешные походы были совершены князьями: Олегом, Игорем и Святославом, завоевавшим придунайскую Болгарию и временно утвердившимся в ней.

Сын Святослава Владимир ходил по Волге против камских болгар и осаждал греческий Херсонес. Признанное греками господство русских на Черном море выразилось в названии этого моря – Русское море.

В походе Олега на Константинополь в 907 г., как свидетельствует летопись, участвовало 2000 судов – ладей с 80 тысячами воинов, часть из них шла по суше. Пройдя по Днепру в Черное море к Босфору, Олег осадил византийскую столицу и, принудив ее к сдаче, обложил данью.

Заключенный Олегом с греками договор обеспечивал русским беспрепятственное плавание по Черному морю и через проливы, а также предоставление права морской торговли на всем черноморском побережье.

Экипажи судов («судовая рать») состояли из постоянных членов княжеской дружины и ополчения из простого люда, которое использовалось, в основном, в качестве гребцов.

В период времени с 880 по 1175 год славяно-руссы являлись и на берега Каспийского моря. Они делали набеги на юго-восточные, южные и западные побережья и даже некоторое время держались на реке Куре и на островах, лежащих против нынешнего города Баку.

По словам Константина Багрянородного, «Суда русских строились на Днепре выше Киева в Смоленске и Чернигове, а после вскрытия льда перегонялись в Киев, где производилась окончательная отделка судов и загрузка их нужными товарами для отправления в Константинополь».

Упоминание о военных судах Киевской Руси, применявшихся в междуусобных сражениях, мы находим в рассказе–летописи о речной битве Владимиро-Суздальского князя Юрия Долгорукого за владение Киевом в 1151 году с Киевским князем Изъяславом Мстиславовичем.

Это были палубные ладьи. На ней гребцы были укрыты сплошной палубой и видны были только движения весел. На палубе же находились воины, одетые в броню и стреляющие стрелами.

Курс ладьи в то время удерживали и изменяли с помощью весел на носу и в корме корабля.

Особое место в зарождении и развитии древнерусского судостроения, мореходства и морской торговли занимает Великий Новгород, откуда в IX веке начиналась многовековая династия Рюриковичей.

Новгородское княжество, а позже республика, простиралось к северу до Белого моря, к востоку до реки Печоры, а к западу до Рижского залива.

Новгород являлся активным участником знаменитого Ганзейского Союза в XIII веке, имел собственный гостиный двор на острове Готланд, вел обширную торговлю со странами Балтийского моря, для чего применялись весьма крупные морские суда – когги. На когге впервые был установлен кормовой руль вместо применявшихся ранее бортовых рулевых весел, что позволяло легче удерживать судно на курсе. Водоизмещение когга до 130 т. Длина чуть больше 20 м.

Новгород имел и сухопутные, и морские силы, периодически создававшиеся из вооруженных судов. Основным типом такого военного судна была морская ладья (насад) длиной около 30 м и шириной 5–6 м. Она оснащалась мачтой с парусом, рулем и веслами. Вооружение состояло из тарана и метательных машин. В команду входило до 50 человек с пиками, мечами и топорами для абордажного боя.

По мореходным и боевым качествам новгородские вооруженные суда не уступали шведским, с которыми не раз сражались в течение XII–XIII вв. Так, в 1240 г. произошла известная битва на Неве, за победу в которой новгородский князь Александр Ярославович был назван Александром Невским. По летописям, трупами убитых шведов были загружены три судна.

Отважными мореплавателями историки называют поморов – русских людей, прибывших на побережье Белого моря из Новгорода и Ростово-Суздальского княжества, потомки которых живут там и доселе.

Поморская ладья имела длину 20–25 м, чем не уступала каравеллам Христофора Колумба («Санта-Мария» и др.), на которых он достиг берегов Америки.

Вначале поморские суда были плоскодонными, а позже килевыми с 2–3 мачтами для парусов. Поморы «промышляли зверя пушного», торговали, открывали новые земли, составляли первые географические карты, изобретали необходимые для кораблевождения приборы и т.д.

Русские поморы освоили путь в Западную Европу через Белое и Баренцево моря. Именно таким маршрутом отправился в Испанию в XVI в. первый русский посол. Поморы достигали Новой Земли и даже Шпицбергена (Груманта).

Развитие русского судостроения и мореплавания было нарушено в XIII веке татаро-монгольским нашествием. Захватчики оттеснили русский народ от южных морей.

Этим воспользовались шведы и ливонцы, которые всегда стремились полностью закрыть русским выход на Балтийское море, оставив лишь судоходство по озерам и рекам, да морские походы запорожских и донских казаков по Черному морю на своих судах-чайках.

Казаки совершили множество походов в пределы владений Турции, заставив ее считаться с ними как грозной силой.

В походах участвовало от 80 до 100 судов-чаек. Длина судна 18–20 м, ширина и высота борта 3–4 м. В основании судна лежало выдолбленное ивовое или липовое бревно. Для обивки применялись просмоленные доски длиной 4 м, шириной 0,3 м. Суда имели 10–15 пар весел, которые позволяли развивать скорость большую, чем турецкие галеры.

Вооружение судов-чаек состояло из 4–6 пушек, и вмещали суда 50–60 человек. На чайках устанавливалась мачта с косым парусом; однако чаще казаки предпочитали ходить на веслах.

В 1575–1577 гг. казакам удалось захватить у турок Евпаторию (Гезлев) и Феодосию (Кафа). Роль казаков пошла на убыль при Борисе Годунове.

Первым, кто поставил перед Россией задачу создания русского государственного флота, был Иван IV Грозный. Созданный при нем большой речной флот (судовые отряды из стрельцов и донских казаков) участвовал в завоевании Казани и Астрахани, где были созданы государственные верфи, а также в военных действиях на побережье Каспийского моря.

Речные суда времен Ивана Грозного имели названия (по тогдашней волжской терминологии): клады, насады, досчаники, струги, коломенки, каюки, ладьи (лодьи) и лодки.

Во время Ливонской войны 1558–1583 гг. для выхода в Балтийское море Иван Грозный попытался создать постоянный военный флот. Он решил пригласить на русскую военную службу каперов, которые должны были охранять морскую торговлю русских и вести борьбу с польско-литовским и шведским флотами. Организатором каперского флота стал датский корсар Карстен Роде, сформировавший из подобных себе в 1570 г. наемную флотилию. На шести вооруженных судах он начал действовать на оживленных торговых коммуникациях. И действовал он весьма успешно. Стимул для этого у него «со товарищи» был. По условиям «жаловальной грамоты», полученной от царя, из захваченных судов и имущества Роде передавал нанимателю лишь каждое третье захваченное судно и 10% имущества.

Шведы и поляки, обеспокоенные появлением на Балтике каперской «московской флотилии», оказали давление на датского короля Фридриха II. Роде был арестован и заключен в замок, а его спутники приравнены к пиратам и повешены.

В этот период (1584 г.) был построен первый русский торговый порт Новые Холмогоры, переименованный в дальнейшем в город Архангельск. Сюда подвозились товары не только из зарубежных стран, но и из сибирских рек на многочисленных судах каботажного плавания, преимущественно на сибирских ладьях.

Крупным центром судостроения в то время был район реки Сухона. Занимались судостроением и монастыри. Так, Соловецкий монастырь имел верфь уже с 1548 г., на 30 лет раньше Архангельска.

Завоевание Сибири и выход России к Тихому океану в XVI–XVII вв. также тесно связаны с развитием судостроения и мореходства.

Поход и гибель Ермака напоминают нам о том, что его дружина широко использовала челны («Душа отвагою полна, но далеко от брега челны…», говорится в известной песне о Ермаке).

Тем более судостроение необходимо было для начала русского мореплавания на Тихом и в Северном Ледовитом океанах.

Берингов пролив, отделяющий Азию от Америки, был открыт в 1648 году Семеном Дежневым, который прошел из Ледовитого океана в Тихий на судах-кочах. Пер-

вым судостроительным центром в Сибири был Тобольск, затем суда стали строить в Якутске.

В начале XVII в. центром русского морского судостроения на тихоокеанском побережье становится Охотск. Именно здесь были построены известные пакетботы «Св. Петр» и «Св. Павел», на которых Витус Беринг и Алексей Чириков впервые достигли берегов Америки, открыв этот континент с запада.

В тот давний период деревянного кораблестроения для изготовления корпуса судна требовались такие виды деревьев как дуб и лиственница, для мачт – сосна, высокая, упругая и прямоствольная, для других частей мачты (реи и др.) – ель, гибкая и легкая. Для внутренних частей судна – ясень и липа.

Все эти деревья в изобилии имелись в России – по берегам Волги, Двины и Оки в Вологодском, Архангельском, Тобольском и других округах.

Железные детали корабля и пушки делались на заводах Тулы, близ Калуги (на реке Протве), на Пушечном дворе в Москве лили пушки и колокола, а чуть позже на Демидовских заводах Урала и в др. местах.

Счет по-настоящему боевых государственных кораблей отечественного флота начинается с трехмачтового двухпалубного корабля «Орел», построенного по указу царя Алексея Михайловича в 1667–1668 гг. Его строили на государственной верфи в селе Дединово Коломенского уезда на реке Оке.

«Орел» предназначался для охраны купеческих судов на Волге и в Каспийском море. Постройкой корабля руководил боярин А.Л.Ордын-Нащекин. В строительстве участвовали голландские и русские корабелы.

О размерении «Орла» свидетельствует запись в архивных документах: «Корабль длиною одиннадцать сажень с полусаженью, а поперек три сажени государственных печатных».

Вооружался корабль в Нижнем Новгороде, куда он прибыл из Дединово. В составе вооружения были 22 пушки. После оснащения и испытательного прострела пушек «Орел» перешел по Волге в Астрахань.

Участвовать в боевых действиях и охране торговых судов «Орлу» не довелось. Корабль в бездействии простоял в одном из протоков Волги и пришел в ветхость. По другим сведениям, «Орел» был сожжен вольницей Степана Разина.

Тем не менее «Орел» был удостоен упоминания в знаменитом Морском уставе Петра Первого. «Царю Алексею Михайловичу пришло на память, воспринял он намерение делать корабли и навигацию на Каспийском море. От начинания того, яко от доброго семена произошло нынешнее дело морское». Ко времени царствования Петра Первого речные и морские суда строились на 28 верфях (Воронеж и др.).

И все же днем рождения именно регулярного военного флота России считается 20 октября 1696 года, когда по настоянию царя Петра Боярская Дума приняла решение «Морским судам быть».

Литература

1. *Бестужев Н.А.* Опыт истории Российского флота. Л., 1961.
2. *Батырев В.Д.* Казаки и военное судостроение на речных верфях Дона и Днепра в XIV–XIX вв. М., 2005.
3. *Карамзин Н.М.* История государства Российского. Т. 1. М., 1988.
4. *Краснов В.Н.* История навигационной техники. М., 2001.

5. *Краснов В.Н., Шитиков Е.А.* Краткий исторический очерк развития отечественного флота. // Российская наука – Военно-Морскому флоту: Сб. ст. М., 1997.
6. Повесть временных лет. СПб., 1997.
7. РГАДА. Ф. 111.
8. РГА ВМФ. Ф. 315.

Секция авиации в Академии наук – неудавшийся проект

Ю.И.Кривоносов

Вопрос о возможности создания в структуре Академии наук СССР отдельной секции «По научной разработке проблем авиации» возник в 1943 году, чему предшествовали некоторые события. Через небольшое время после успешного завершения Сталинградской битвы, ознаменовавшей коренной перелом в ходе Великой Отечественной войны, Политбюро ЦК ВКП(б) в феврале 1943 г. принимает специальное постановление «О довыборах в действительные члены и члены-корреспонденты АН СССР» с выделением дополнительных 60 вакансий – 26 для академиков и 34 для членов-корреспондентов. Если учитывать, в каком тяжелейшем положении была страна, это решение помимо возможного пропагандистского шага и морального фактора, мобилизующего научное сообщество, говорило и о возросшем понимании высшим руководством страны усилившейся роли науки и необходимости учета перспектив ее дальнейшего развития.

В комплекте документов, отложившихся в архиве ЦК ВКП(б), касающихся вопроса о создании в АН СССР секции авиации, сохранилось письмо двух научных сотрудников ЦАГИ, докторов наук, профессоров Г.Абрамовича и Д.Панова, в котором они ставили вопрос о создании в АН специального отделения Авиационных наук: «…подобное существующим отделениям геолого-географических наук, химических наук и т.п.» [1]. В письме предлагались и возможные кандидатуры на вакансии академиков и членов-корреспондентов.

Поскольку письмо попало к Молотову, в то время второму человеку в руководстве страны, оно могло сыграть некоторую роль. Во всяком случае, на состоявшихся 27–29 сентября 1943 г. выборах в состав Академии были избраны некоторые упоминавшиеся в письме ученые и конструкторы. Вообще на этих выборах было избрано беспрецедентное число лиц, имевших прямое отношение к авиации. Так как по установленному порядку все кандидатуры ученых на академические вакансии согласовывались в ЦК ВКП(б), превалирование специалистов в области авиации было, возможно, санкционировано самим Сталиным. В числе избранных в академики были А.А.Микулин и Б.Н.Юрьев, ставшие основными сторонниками создания в структуре Академии секции авиационных наук.

Уже в конце 1943 г. на различных заседаниях в отделении технических наук АН по инициативе группы академиков ставился вопрос о секции, и было разработано специальное «Положение», в котором основной задачей «секции по научной разработке проблем авиации Академии наук СССР» – являлась «постановка и проведение научных исследований, способствовавших развитию нашей военной и гражданской авиации и координа-

© Ю.И.Кривоносов

ция научно-исследовательских работ по проблемам авиации, проводимых в учреждениях Академии наук СССР, в отраслевых институтах и конструкторских бюро».

В «Положении» были сформулированы основные задачи секции, ее структура, права председателя и Ученого совета. Отделение технических наук, в рамках которого предполагалось организовать секцию, в целом поддержало эту идею. Уже в январе 1944 г. вопрос был вынесен на специальное «распорядительное заседание» Президиума АН СССР. На заседании столкнулись два противоположных мнения – группы авиационников, с одной стороны, и руководства Академии в лице первого вице-президента А.А.Байкова и академика-секретаря Н.Г.Бруевича, с другой.

Основной тезис, который отстаивали сторонники организации секции (А.А.Микулин, В.С.Кулебакин, Б.Н.Юрьев, А.Н.Туполев и др.), – необходим какой-то центр для координации всех научно-исследовательских и конструкторских работ в области авиации, проводимых институтами и КБ академии и наркоматов, главным образом авиационной промышленности. Таким центром, по их мнению, может и должна стать авиационная секция в Академии наук. Так, например, академик В.С.Кулебакин в своем выступлении говорил: «Основной ее задачей является именно координирование научно-исследовательских работ, выполняемых как академическими институтами, так и другими научно-исследовательскими организациями. Сейчас <…> организации работают каждая сама по себе. Естественно, что отсюда часто получается параллелизм, повторение одних и тех же работ <…> Мне лично кажется, что проблемы авиации настолько велики и значительны, что безусловно следует создать такую секцию <…> Неужели сейчас авиация, имеющая исключительно важное значение в обороне нашей страны, не является проблемой, достойной Академии наук?»

Академик Б.Н.Юрьев говорил: «<…> сейчас мы имеем огромную сеть научно-исследовательских авиационных организаций: ЦАГИ, ЦИАМ, ВИАМ, ЛИИ <…> мы имеем НИИ ВВС, НИИ наркомата вооружений, НИИ специальных служб, НИИ авиационной медицины, НИИ-5 – по спецзаданию Костикова, НИИ гражданского воздушного флота. И в самой Академии частично разрабатывают темы в области авиации: в Институте механики, в Математическом институте, в Институте машиноведения, в Секции проблем транспорта <…> К ним надо прибавить ряд мощных вузов – Московский Авиационный институт, Военно-воздушную Академию, ГАИ и т.д. <…> Таким образом у нас имеется мощная организация, к сожалению, по существу ее нельзя даже назвать организацией, потому что эти <…> организации <…> находятся по крайней мере в пяти наркоматах <…>».

Но далее Юрьев отделяет исследовательские функции секции от организационных: «Отсюда возникает вопрос: какое же должно быть место Академии наук в такого рода учреждениях? Мы считаем, что мы не должны переходить на комитетские рельсы. Здесь будет чрезмерно много научно-организационной работы, для этого нужна специальная организация, вынесенная за пределы Академии наук. Мы можем взять научные функции и координацию по некоторым наиболее важным принципиальным вопросам, а дело дальнейшего и дело правительства создать соответствующий комитет».

Несомненный интерес для историков авиационной науки представляет обзор тематики, предлагаемой Юрьевым для исследовательских работ секции: «Это прежде всего анализ путей развития самолетов <…> рациональных форм и размеров самолета и его агрегатов. <…> В мировой авиации <…> самолет берется сейчас только как целое, причем как очень сложная система. <…> Следующий вопрос <…> это анализ развития геликоптера. <…> Третья тема – реактивный полет. <…> затем предполагается ряд

работ по исследованиям в области методов расчета летательных аппаратов и их частей, отдельных узлов <…> работ по устойчивости и управляемости самолета <…>».

В своем выступлении А.Н.Туполев говорил: «Я работаю в области авиации много лет и уверяю вас, что сейчас этот вопрос поднят только потому, что он наболел. <…> Каждый наркомат, занятый своими делами, делается все более узковедомственным учреждением. <…> Поэтому единственным центром, который может объединить нашу научную работу, является академия. Мы и пришли сюда».

После острой дискуссии вице-президент А.А.Байков резюмировал мнение руководства Академии: «<…> Разве это дело Академии – заниматься объединением промышленности и всякого рода практических мероприятий? Это дело наркоматов. <… > в организации Наркомата авиационной промышленности существует весьма большой дефект <…> отсутствует компетентный авторитетный комитет или ученый совет. <…> Мы же не можем исправлять недостатки в организации и работе Наркомата. Мы можем обратить на это внимание. <…> Поэтому я против того, чтобы утверждать такого рода секции <…>».

Сразу же после завершения распорядительного заседания, на котором мнения участников разошлись, Бруевич направляет на имя Молотова письмо с изложением возникшей ситуации. К письму прилагается положение о секции. Мнение правительства было отрицательным, и уже в феврале 1944 г. на заседании Президиума Академии вопрос о создании секции авиации был снят.

Это решение было одобрено и в специальной записке Отдела науки Агитпропа ЦК ВКП(б), направленной секретарю ЦК Г.М.Маленкову, курировавшему авиационную промышленность. Если попытаться объективно оценить ситуацию с попыткой организации секции авиации в АН, то следует признать ее нереальной. Во-первых, общая ситуация в стране делала небезопасной для руководства Академии брать на себя какую-то новую ответственность за положение дел в авиации, которая находилась на особом контроле лично Сталина. Во-вторых, Академия наук действительно не располагала необходимыми возможностями для организации серьезной координации работ академических и отраслевых институтов. Создание такой структуры могло быть осуществлено только на надведомственном уровне.

Литература

1. Все цитировавшиеся выше документы см.: РГАСПИ. Ф. 17. Оп. 125. Д. 274. Л. 35–136.

Московские предприниматели Трындины на ниве образования и просвещения

С.Г.Морозова

История семейного дела Трындиных уходит корнями в конец XVIII в. После введения по указу Екатерины II в 1785 г. цехового деления среди ремесленного сословия первым русским оптиком, открывшим свою мастерскую в Москве, стал С.С.Трындин. В 1809 г. при мастерской (ныне – Кузнецкий мост, 16) был открыт первый в России оптический магазин. Эта дата считается официальным началом летоисчисления фирмы.

© С.Г.Морозова

С 1820-х гг. владельцем мастерской становится средний сын А.С.Трындин, в 1850-х гг. – младший сын Е.С.Трындин, который в 1861 г. переводит магазин и мастерскую на Лубянку (ныне – Б.Лубянка, 13). После смерти отца к руководству приходят братья С.Е. и П.Е.Трындины, учредившие в 1869 г. фирму «Е.С.Трындина Сыновья в Москве». Фирма динамично развивалась: в 1902 г. – была преобразована в Торговый дом «Е.С.Трындина Сыновей», в 1914 г. – в Торгово-промышленное Товарищество на паях «Е.С.Трындина Сыновей в Москве». Традиции упорного и тщательного труда, постоянного обновления производства, высокой требовательности к качеству продукции и квалификации работников Трындины развивали на протяжении жизни четырех поколений; в истории семейного предприятия были и взлеты, и неудачи, но всех Трындиных объединяло одно – они всегда выпускали приборы и инструменты для точных измерений, научных исследований и медицинских целей.

Одним из главных направлений деятельности фирмы являлось обеспечение учебных заведений лабораторными приборами и учебно-наглядными пособиями. Уже в середине XIX в. современники отмечали, что «старейший московский фабрикант разных приборов» А.С.Трындин, «известный своими изделиями в Москве и внутри Империи», «добросовестно трудится на пользу учащегося юношества», и «имеет покупателями помимо частных лиц казенные учебные заведения, связи с которыми он приобретал в продолжение 40 с лишком лет» [1, с. 281]. Конец XIX – начало XX в. в России – время становления и развития системы народного образования в стране, когда на первый план выдвигается проблема «наглядности» при прохождении школьных дисциплин. Откликаясь на запросы времени, предприятие Трындиных с каждым годом увеличивало производство учебных демонстрационных приборов и лабораторного оборудования. С начала XX в. это направление стало самым главным и преобладало в общем объеме выпускаемой продукции. Фирма обслуживала приборами и оборудованием физические демонстрационные аудитории и лаборатории гимназий, реальных училищ, кадетских корпусов и др. Она предлагала совокупности изделий, группируя их по изучаемым темам: «Общая механика. Движение и силы», «Электричество. Гальванические элементы», «Модели для объяснения действия динамо-машин» [2]. По спискам Министерства народного просвещения составлялись типовые комплекты изделий, например: кабинет физических приборов для женских гимназий по учебникам физики Краевича и Цингера, физические кабинеты для ремесленных, технических, железнодорожных училищ и т.п. В 1910 г. Попечитель Московского Учебного округа проводил освидетельствование российских училищ на предмет оснащения физических кабинетов демонстрационным оборудованием. Проверка выявила, что в предыдущее пятилетие большинство училищ России приобретало физические приборы именно у Трындиных [3].

Качество изделий было отменным. Еще в 1885 г. эксперты, характеризуя продукцию фирмы, выставленную на юбилейной выставке в Москве в честь 100-летия Ремесленного общества, писали: «Особенного внимания заслуживают изготовленные в первый раз в России модели по технике, необходимые для ремесленных и технических училищ при демонстративном преподавании прикладной физики и механики. До сих пор такого рода модели получались только из-за границы и обходились учебным заведениям чрезвычайно дорого. Эти же русские экземпляры, ни в чем не уступающие предметам заграничного производства, обходятся вдвое дешевле, причем они сделаны настолько же тщательно, верно, насколько изящно и элегантно» [4, с. 2]. Такая же картина наблюдалась и в области преподавания химии. Когда во всех средних учебных заведениях было введено преподавание химии и в связи с этим резко выросло число

лабораторий, фирма выпустила в 1909 г. «Краткий каталог лабораторных принадлежностей, химической посуды и приборов по экспериментальной химии». Это издание послужило практическим руководством не только для преподавателей, но и для учащихся и любителей при выборе наиболее целесообразных и дешевых приборов и аппаратов для химических анализов.

Фирма снабжала лабораторным оборудованием и аппаратурой также и высшие учебные заведения и научные лаборатории России, причем это были приборы как собственного, так и зарубежного производства. В 1903–1904 гг. Торговый дом Трындиных участвовал в оснащении научным оборудованием Физического института Московского университета. Услуги фирмы высоко оценивал создатель нового института Н.А.Умов. В 1909 г. при организации кафедры физики Саратовского университета практически все оборудование и аппаратура были заказаны и получены из-за границы через Трындиных. В 1911 г. П.Н.Лебедев после ухода из Московского университета стал создавать новую физическую лабораторию. Большинство приборов он заказал в Германии через Торговый дом Трындиных. Кроме того, фирма безвозмездно предоставила в его распоряжение ряд своих изделий. Успех объяснялся просто. Среди ведущих европейских производителей научного оборудования фирма пользовалась репутацией надежного и выгодного партнера; с ней они заключали соглашения о 30-процентной скидке относительно цен по каталогам. Оставляя себе за посреднические услуги стоимость 15-процентной скидки, Трындины предлагали российским учебным заведениям приборы по ценам дешевле каталожных на 15 процентов. Заказчики охотно приобретали заграничное оборудование по сниженным расценкам и оплачивали валютные счета от фирмы Трындиных русскими деньгами по курсу дня [5, с. 161].

Фирма Трындиных внесла выдающийся вклад в становление отечественного профессионального образования. В 1885 г. при фабрике была создана первая в России ремесленная школа на 25 учеников для подготовки специалистов по изготовлению хирургических и ветеринарных инструментов и физико-механических приборов. В школу принимались дети с 12 лет, окончившие курс в одном из низших учебных заведений. Программа прошла долгий путь согласований с Министерством народного просвещения: Попечитель Московского Учебного округа настаивал на значительном увеличении числа уроков Закона Божия, по церковнославянскому и русскому языкам. В младших классах проходили элементарный курс (Закон Божий, русскую грамоту и арифметику), старшие ученики обучались физике, механике, черчению и, главным образом, знакомились с теорией инструментов, их назначением и употреблением. Помимо того, в школе вел занятия врач, объяснявший ученикам использование хирургических и ветеринарных инструментов. Ученики старших классов посещали больницы и присутствовали во время хирургических операций с применением медицинских инструментов и ортопедического оборудования. Жили ученики в нижнем этаже здания фабрики, здесь же размещалась их столовая. О высокой оценке уровня образования в фабричной школе Трындиных свидетельствует тот факт, что на Всероссийской выставке 1896 г. в Н.Новгороде фирма «Е.С.Трындина С-вья» в Москве» получила право изображения второго государственного герба на своих изделиях и рекламных материалах не только за высокое качество продукции, но и «за хорошую постановку обучения учеников мастерству» [6, с. 439]. В 1904 г. на фабрике были учреждены курсы повышения квалификации для взрослых рабочих.

Специализация фирмы, вызывавшая необходимость постоянно быть в курсе новейших научных открытий, изобретений и усовершенствований, привела братьев Трынди-

ных в среду научно-технической общественности Москвы. Первым опытом совместной общественной деятельности с учеными и преподавателями стало участие С.Е. и П.Е.Трындиных (с 1877 г.) в Императорском Обществе любителей естествознания, антропологии и этнографии при Московском университете (ИОЛЕАиЭ). В 1879 г. за активную общественную деятельность фирма была награждена золотой медалью Общества [7, с. 14]. В 1880-х гг. братья Трындины вступают в ряды Московского отделения Императорского Русского технического общества, членами которого были известные ученые и инженеры, крупные финансисты и предприниматели. История фирмы «Е.С.Трындина С-вей» с конца 1870-х гг. неразрывным образом сплетается с историей Музея прикладных знаний в Москве (Политехнического музея). Трындины принимали активное участие в научно-просветительских и выставочных программах музея. В декабре 1877 г. С.Е. и П.Е.Трындины вошли в состав Постоянной комиссии при Отделе прикладной физики музея под руководством директора отдела А.С.Владимирского. Комиссия, занимавшаяся развитием музейных коллекций и созданием научных программ, стала центром, вокруг которого собирались русские изобретатели, практики и ученые. Братья Трындины передавали в дар музею новейшие приборы, поддерживали экспонаты в действующем состоянии. После смерти А.С.Владимирского в 1880 г. председателем Физического отделения ИОЛЕАиЭ и одновременно директором Отдела прикладной физики музея стал А.Г.Столетов, который привлек к работе крупные научные силы. «Эпоха практиков» – так называли в музее период А.С.Владимирского, ушла, наступил новый период – «профессорский» [8, с. 6]. С марта 1884 г. Трындины прекратили свою деятельность в составе комиссии Отдела прикладной физики музея, но продолжали участвовать в различных проектах музея, в частности в Электротехнической выставке 1887 г. В 1890-х гг. фирма активно сотрудничает с Комиссией по составлению коллекций теневых картин Учебного отдела музея. Когда в 1904 г. при отделе была организована собственная мастерская для изготовления образцовых коллекций наглядных пособий, фирма подарила музею набор инструментов и материалов. Это позволило мастерской в кратчайшие сроки наладить тиражирование пособий.

В начале XX в. фирма «Е.С.Трындина С-вей» упрочила свое положение в научных кругах Москвы: теперь связи владельцев с научной общественностью поддерживал и развивал наследник семейного дела П.П.Трындин, в то время студент физико-математического факультета Московского университета. В ноябре 1912 г. в Москве под руководством Н.А.Умова было организовано Общество изучения и распространения физических наук, в которое входили крупные ученые Н.Е.Жуковский, И.А.Каблуков, С.А.Чаплыгин и др. П.П.Трындин был избран действительным членом Общества. Ярким примером успешного сотрудничества Трындиных с учеными является участие фирмы в развитии и продвижении техники для астрофизических исследований. В дело распространения астрономических знаний в России Трындины внесли поистине выдающийся вклад: открытая в 1904 г. при фирме новая общедоступная астрономическая обсерватория стала крупным центром научного просветительства [9]. Ими была собрана обширная систематическая коллекция приборов по всем направлениям физики, которая демонстрировалась в публичной физической аудитории, располагавшейся на верхнем этаже магазина фирмы рядом с обсерваторией.

Революционные события 1917 г. коренным образом изменили характер деятельности фирмы Трындиных. В начале 1921 г. фабрика Трындиных была переименована в завод «Метрон», который стал специализироваться на выпуске весоизмерительных приборов. Техническая школа при фабрике была закрыта. П.П.Трындин, оставаясь тех-

ническим руководителем завода, делал попытки возродить техническую школу уже при заводе, но его предложения не были приняты. Ненужной оказалась и основная продукция бывшей фирмы «Е.С.Трындина С-вей»: учебно-демонстрационные приборы, оборудование учебных лабораторий, наглядные пособия и модели, – это направление навсегда исчезло из профиля предприятия. Подобное решение пагубно сказалось на производстве в стране оборудования и техники для оснащения учебных процессов, и, как свидетельствуют архивные источники, почти все 1930-е гг. советская власть посредством ЭКОСО и Наркомпроса будет спешно восстанавливать эту отрасль промышленности. Единственным подразделением бывшей фирмы, функционировавшим как образовательный центр и продолжавшим направление научной популяризации, осталась обсерватория, которая работала до конца 1990-х гг.

Литература

1. Обозрение выставки Российских Мануфактурных изделий в Санкт-Петербурге в 1849 году. СПб., 1849. 368 с.
2. Полный иллюстрированный систематический каталог физических приборов Торгово-промышленного товарищества «Е.С.Трындина С-вей». М., 1914. 641 с.
3. ЦИАМ. Ф. 459. Оп. 2. Д. 6857. Л. 76, 102, 157, 161, 166.
4. Ремесленная выставка 1885 г. в Москве. Прил. к журн. «Радуга» № 21. М., 1885. 4 с.
5. *Зернов В.Д.* Записки русского интеллигента. М., 2005. 400 с.
6. Народное образование на Всероссийской выставке в Н.Новгороде в 1896 г.: отчет заведующего XIX отделом Е.Ковалевского. СПб., 1897. 463 с.
7. *Челюканов А.* Краткий очерк фирмы Е.С.Трындина С–вей по случаю 85-летия существования фирмы и 25-летия деятельности ее представителей братьев С.Е. и П.Е.Трындиных. М., 1894. 20 с.
8. Протоколы 200 заседаний с 26 окт. 1872 г. по 26 окт. 1902 г.: Материалы для истории Физического отдела Музея Прикладных Знаний (Политехнического). М.: Музей Прикладных знаний, 1902. 283 с.
9. *Морозова С.Г., Трындин Е.Н.* Фирма Трындиных в истории отечественной астрономии // Историко-астрономические исследования / Ин-т истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН. М.: Наука, 2007. Вып. 32. С. 207–233.

Гибкие производственные системы (ГПС, ГАП, ГПП) – их роль и значение в эволюции современных высоких технологий

А.А.Пархоменко

Рассматривая эволюцию высоких производственных технологий, необходимо особо отметить современные гибкие производства, развитие которых в 60–90-х годах XX столетия и в начале нового XXI века в значительной мере обусловило научно-технический прогресс промышленного производства во многих индустриально развитых странах мира. Гибкие производственные системы значительно повышают производительность и результативность технологических процессов, особенно при изготовлении сложных и ответственных деталей, сборочных комплектов, узлов и подузлов се-

© А.А.Пархоменко

рийной и массовой производственной продукции (в том числе многих современных машин, механизмов, агрегатов).

Гибкие производства именуют обычно ГПС (гибкие производственные системы), ГАП (гибкие автоматизированные производства), ГПП (гибкие переналаживаемые производства).

Современные гибкие производственные системы отличаются, прежде всего, высоким уровнем автоматизации и большой технологической мобильностью при переходе на выпуск новых изделий. По некоторым прогнозным расчетам, в перспективе на предприятиях, реализующих принципы гибкой автоматизированной технологии, число работающих может быть в 5–10 раз меньше, чем на существующих высокомеханизированных предприятиях. (Можно предположить, что в процессе дальнейшего технологического развития роль человека в условиях ГАП сведется в основном к разработке программ для управляющих электронных машин, а также к квалифицированной наладке и ремонту оборудования).

Рассмотрим подробнее назначение, структуру и принципы построения гибких производственных систем, созданных в последние 40–50 лет и функционирующих в современной промышленности (главным образом в высокомеханизированных отраслях современного производственного комплекса).

В реальном производстве гибкая производственная система (ГПС) представляет собой совокупность в разных сочетаниях оборудования с числовым программным управлением, роботизированных технологических комплексов, гибких производственных модулей, отдельных единиц технологического оборудования и систем обеспечения их функционирования в автоматическом режиме в течение заданного интервала времени. Каждая ГПС обладает свойством автоматизированной переналадки при производстве изделий различной номенклатуры в установленных пределах значений их характеристик.

Входящий в состав ГПС роботизированный технологический комплекс (РТК) состоит из соответствующей единицы технологического оборудования, промышленного робота и средств оснащения (устройств накопления, ориентации и поштучной выдачи изделий). РТК может функционировать автономно, осуществляя многократные циклы обработки. Если РТК предназначены для работы в составе ГПС, то они должны иметь автоматизированную переналадку и возможность встраивания в систему.

Что касается гибких производственных модулей (ГПМ), то каждый из них – это, по сути дела, единица соответствующего технологического оборудования для производства изделий произвольной номенклатуры в установленных пределах значений их характеристик. Каждый гибкий производственный модуль представляет собой автономно функционирующую систему, которая автоматически осуществляет необходимые функции, связанные с производством изделий, и которая имеет реальную возможность встраивания в ГПС.

Если рассматривать в целом систему обеспечения функционирования ГПС, то следует выделить такие основные составляющие этой сложной производственной системы: 1) АТСС – автоматизированная транспортно-складская система; 2) АСИО – автоматизированная система инструментального обеспечения; 3) САК – система автоматизированного контроля; 4) АСУО – автоматизированная система удаления отходов; 5) АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами; 6) САПР – система автоматизированного проектирования; 7) АС ТПП – автоматизированная система технологической подготовки производства.

Рассматривая эту сложную, многокомпонентную структуру, можно констатировать, что ГПС в современном производстве – это организационно-техническая и производственно-технологическая система, позволяющая в условиях мелкосерийного, серийного и в ряде случаев крупносерийного многономенклатурного производства заменить с минимальными затратами (и в короткий срок) выпускаемую продукцию на новую промышленную продукцию.

По организационным и технологическим признакам можно выделить три основные разновидности гибких производственных систем:

В гибкой автоматизированной линии (ГАЛ) все необходимое технологическое оборудование расположено в принятой последовательности технологических операций.

Гибкий автоматизированный участок (ГАУ) функционирует по технологическому маршруту, в котором предусмотрена возможность изменения последовательности использования технологического оборудования.

В состав гибкого автоматизированного цеха (ГАЦ) входят в различных сочетаниях гибкие автоматизированные линии, роботизированные технологические линии, гибкие автоматизированные участки для производства всех необходимых изделий заданной номенклатуры.

В структуре современной типовой ГПС необходимы три группы компонентов: технологическая группа, группа управления и группа подготовки производства. Рассмотрим подробнее технологическую составляющую, которая выполняет основные производственные функции.

Технологическая система в структуре ГПС представляет собой совокупность основного и вспомогательного технологического оборудования и реализованного на нем технологического производственного процесса, который может быть механообрабатывающим, сборочным, литейным, кузнечно-прессовым, сварочным, гальваническим и т.д.

Производственные функции в технологической системе ГПС выполняются с помощью специфических для каждого вида производства технических средств, построенных на модульной основе. При этом решаются такие конкретные задачи: комплектация, складирование, транспортирование и промежуточное накопление исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов и технологической оснастки. Далее – полная обработка и сборка объектов производства; контроль заготовок, полуфабрикатов и готовой продукции; контроль параметров технологического процесса и состояния инструментов; уборка отходов производства (стружки, облоя, литников); подача вспомогательных материалов (смазочного материала, охлаждающей жидкости, формовочных и др. материалов).

Что касается непосредственно гибкости функционирующей в данном промышленном производстве ГПС, то она определяется технологической, структурно-организационной и параметрической гибкостью. При этом под гибкостью понимают приспосабливаемость ГПС к тем или иным изменениям, связанным с выполнением конкретной производственной программы. Производственная система может считаться гибкой и быстропереналаживаемой без существенных затрат, если при изменении объектов производства не меняется состав компонентов системы и состав основных информационных связей.

Технологическая гибкость может быть оценена коэффициентом запуска нового изделия, показывающим во сколько раз затраты на запуск очередного изделия в условиях ГПС меньше, чем при обычной технологии. Технологическая гибкость характеризуется номенклатурой изделий и переналаживаемостью оборудования, режущего инструмента и оснастки.

Гибкость ГПС отражает также способность системы сохранять в заданных пределах основные производственно-технические параметры (производительность, экономическую эффективность, надежность и точность функционирования и др.) при переходе из одного устойчивого состояния в другое в соответствии с заданной целью – изменением объекта производства. Поэтому вводится понятие параметрической (т.е. динамической) гибкости, которая характеризуется показателями переходного процесса в ГПС. К таким показателям относятся время, скорость и точность перехода ГПС в новое устойчивое состояние, обеспечивающее стабильный технологический процесс выпуска новых изделий.

Важно отметить то, что гибкие производственные системы и в целом комплексная автоматизация технологических процессов обеспечивают не только повышение производительности труда и значительный рост эффективности промышленного производства. В конце XX и начале нового XXI столетия одним из решающих условий научно-технического прогресса стало постоянное совершенствование и обновление выпускаемой продукции. Это означает, что не только серийные и мелкосерийные, но и большинство массовых промышленных производств должны обладать высокой технологической гибкостью, т.е. способностью надежно и быстро переключаться на выпуск новых изделий при минимальных затратах материальных средств, трудовых ресурсов, физической и интеллектуальной энергии.

* * *

К сожалению, нужно признать, что в последние 15–20 лет из-за кризиса производственного комплекса России и общей (весьма существенной) деградации промышленного производства в нашей стране, многие важные направления развития современных высоких технологий (в том числе гибкие производственные системы) приостановились в своем развитии и даже существенно сократились. Эта негативная социально-экономическая и технико-технологическая ситуация требует специального, достаточно серьезного и объективного анализа.

Научное заседание Российской академии наук, посвященное почетному академику В.Г.Шухову (1853–1939)

И.А.Петропавловская

Российская академия наук провела научные мероприятия, приуроченные к 155-летию со дня рождения великого русского ученого, инженера и изобретателя, почетного академика, инженера-механика Владимира Григорьевича Шухова (1853–1939). Открытие Совместного заседания Бюро Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления (ОЭММПУ) РАН и Координационного Совета РАН по техническим наукам, посвященного научной и научно-технической деятельности этого выдающегося ученого-инженера, состоялось в начале 2009 г. в г. Москве в Президентском зале РАН. Одновременно проходила выставка Российской академии наук «Деятельность почетного академика инженера-механика В.Г.Шухова», открытая в день проведения Совместного заседания РАН в Фонтанном зале РАН. В экспозиции выставки были представлены ряд музейных экспонатов; содержательные планшеты, отражающие многопрофильный характер научной и научно-технической и инженерной деятельности В.Г.Шухова, его вклад в ряд отраслей индустрии и в строительство, его личные фотографии.

© И.А.Петропавловская

Программа проведения этих мероприятий начала готовиться в 2008 г. в тесном сотрудничестве с Комиссией РАН по увековечению памяти почетного академика инж.-мех. В.Г.Шухова (Председатель Комиссии Директор ИПмех им. А.Ю.Ишлинского РАН акад. Ф.Л.Черноусько, Ученый секретарь к.т.н. И.А.Петропавловская (ИИЕТ им. С.И.Вавилова РАН). За более чем 35 лет своей работы, Комиссией РАН, созданной в 1972 г., в рамках *программы разработки научного и инженерного наследия В.Г.Шухова*, прежде всего, были подготовлены к печати и опубликованы три тома научных и научно-технических работ — «В.Г.Шухов. Избранные труды». Эти академические издания включают основные публикации ученого, ряд его ценных, ранее неопубликованных, рукописей и убедительно демонстрируют выдающийся *вклад В.Г.Шухова в мировую и отечественную науку* в областях: нефтепереработки — при разработке аппаратов для перегонки нефти и Крекинг-процесса; гидравлики воды и нефти; теплотехники; расчета насосов; классической строительной механики и расчета, созданных им новаторских металлоконструкций различного назначения. Ряд книг, изданных Комиссией РАН, посвященных анализу трудов, ряду Привилегий и патентов этого ученого-инженера и изобретателя, отражают *вклад в технику* при разработке им ряда типов цилиндрических резервуаров для хранения, нефтепроводов и наливных барж для транспортировки нефтепродуктов; газохранилищ; различных видов насосов; водопроводных сетей для большого ряда городов России; паровых установок, ряда типов котлов системы В.Г.Шухова. В этих изданиях рассмотрен *вклад В.Г.Шухова в развитие инженерной мысли*, привнесенный в сферу строительства (и монтажа) разработками им оригинальных металлоконструкций для: гражданских и промышленных сооружений; более 60 общественных зданий только в г. Москве и 6-ярусной гиперболоидной Шуховской (Шаболовской) радиобашни и телебашни (выс. 160 *м*) в столице. К 150-летию со дня рождения этого ученого-инженера вышла книга «Почетный академик В.Г.Шухов» (серия РАН «Материалы к биобиблиографии ученых», «Наука», 2003 г.), посвященная его обширной научной, научно-технической и инженерной деятельности, обзору его трудов и биографии. Подводя итоги всей этой большой работы, можно утверждать, что вклад В.Г.Шухова в прошлое развитие перечисленных областей проанализирован в отечественной истории науки и техники с определенной полнотой.

Однако величие творческого наследия этого ученого и инженера состоит в том значительном воздействии, какое оказали научные, научно-технические и инженерные идеи, разрабатываемые В.Г.Шуховым в конце XIX в. и вплоть до 40-х гг. XX в., на прогресс в развитии тех областей науки и техники, в которых он работал сам, а также на будущее развитие других сфер науки, выдвинувшихся сегодня на передний край. Деятельность этого ученого с этой точки зрения получала определенное освещение в ряде изданных ранее публикаций, в частности, в материалах «Юбилейной Сессии Академии наук СССР, посвященной 120-тию со дня рождения почетного академика В.Г.Шухова», проведенной в 1973 г. (опубликовано в издательстве «Наука» в 1976 г.). В целом же содержательные исследования подобного рода носили до настоящего времени фрагментарный характер.

Сегодня наиболее важным представляется реализация *программы разработки научного и инженерного наследия В.Г.Шухова в новой постановке задач*. При подготовке Совместного заседания трех научных подразделений РАН — ученых Бюро ОЭММПУ, Координационного Совета по техническим наукам и членов Комиссии в ходе формирования программы исследования деятельности этого ученого планировалось включить доклады ученых, отражающие *актуальную проблематику* развития *сегодняшней науки*

в связи с *разработкой идей В.Г.Шухова*. С этих новых позиций в докладах представлен анализ влияния этих идей на современные достижения в областях механики и механики сейсмических структур; химии и физики нанообъектов; в сфере разработки конструктивных идей В.Г.Шухова в современном строительстве; а также в ракетной и авиационной технике. Сложившаяся таким образом тематика комплекта докладов по упомянутой программе, озвученных на Совместном заседании РАН, отражает п*роблематику задач современных исследований:* в механике твердого деформируемого тела и природных сейсмических материалов; вопросы моделирования механического поведения объектов нанотехнологии и в области волокнистых композитных конструкционных материалов. Доклады содержат также результаты достижений некоторых исследовательских проектов (включая и экспериментальные результаты) в ряде направлений *современной технической науки* — по приложению конкретных современных технологий в сейсмологии; по технологии изготовления сетчатых систем из композитных материалов в авиационной и космической технике; в области разработки процессов аппаратов химической технологии и их приложений в нефтепереработке; в сфере современного строительства в конце XX в. и в XXI в. металлоконструкций различных сетчатых оболочек. В такой новой постановке задач в ряде докладов ученых нашли отражение также вопросы разработки новых конструктивных моделей, успешно реализуемых в области современной аэрокосмической техники.

При формировании программы Совместного заседания РАН, безусловно, учитывалась необходимость включения сообщений с традиционным для жанра научной биографии рассмотрением материалов, повествующих об этапах жизненного пути почет. акад. В.Г.Шухова с привлечением новых и накопленных ранее сведений. В ряде докладов дан подробный анализ творческого пути в научной, научно-технической, инженерной деятельности этого ученого-инженера в ряде отраслей. Доклады освещают широкую общественную деятельность по изучению научного и инженерного наследия почет. акад. В.Г.Шухова в РФ и в Российской академии наук; актуальные проблемы сохранения уникальных памятников техники, связанных с инженерной деятельностью их создателя.

На Совместном заседании РАН, посвященном научной и научно-технической деятельности выдающегося русского ученого-инженера почет. акад. В.Г.Шухова (10 июня 2009 г.) с содержательными докладами выступили академики В.Е.Фортов, В.А.Бабешко (г. Краснодар), Ю.В.Гуляев совместно с д.т.н. В.М.Ситцевым и С.М.Колоссом, академики Ю.Д.Третьяков, С.Н.Хаджиева, Ф.Л.Черноусько, член-корреспондент РАН В.В.Васильев, к.т.н. М.А.Поляков; доктор архитектуры, проф. Кафедры ЮНЕСКО Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета Т.П.Виноградова и инженеры — Президент ОАО Фонда «Шуховская Башня», правнук В.Г.Шухова В.Ф.Шухов, Вице-президент Фонда «Шуховская Башня» С.В.Арсеньев.

С Приветственным словом к ученым Совместного заседания РАН обратился Академик-секретарь ОЭММПУ РАН и Председатель Координационного Совета РАН по техническим наукам академик В.Е.Фортов. В своем выступлении «Слово о Шухове» акад. В.Е.Фортов отметил вклад почет. акад. (с 1929 г.) Владимира Григорьевича Шухова в отечественную и мировую науку и технику, подчеркнул мировой приоритет В.Г.Шухова в области разработки Крекинг-процесса. Рассмотрев ряд аспектов развития современной технической науки, акад. В.Е.Фортов осветил значение деятельности этого выдающегося ученого и великого инженера в этой сфере и отметил глубокое воздействие наследия В.Г.Шухова на научно-технический прогресс и современную науку в связи с развитием ряда его научных и научно-технических идей.

Доклад академика Ф.Л.Черноусько «Великий русский инженер почетный академик В.Г.Шухов» убедительно показал научно-исторические и научно-технические аспекты творчества В.Г.Шухова и влияние его достижений, оказанное на развитие отечественной и мировой науки и техники в ряде областей отечественной индустрии, а также его вклад в сфере строительства. В обширном очерке о жизни и творческой деятельности почет. акад. В.Г.Шухова акад. Ф.Л.Черноусько подробно представил биографические материалы об этом замечательном ученом и инженере, разносторонне проанализировал научную, научно-техническую и ряд аспектов инженерной деятельности этого ученого-инженера.

В докладе Президента Международного и Российского Союзов научных и инженерных общественных объединений (Союз НИО) академика Ю.В.Гуляева, Первого Вице-президента Союза НИО, д.т.н. В.М.Ситцева и Директора по образованию и науке С.М.Колосса (совместно) представлены материалы о работе, проделанной Союзом НИО более чем за 40 лет, по освещению, изучению и популяризации научного, научно-технического и инженерного наследия почет. акад. инж.-мех. В.Г.Шухова; сохранению наследия этого ученого-инженера и изобретателя. В докладе освещена широкая деятельность, проводимая в РФ в области сохранения памяти о В.Г.Шухове и участие в этой работе Союза НИО. Представлены материалы о проведении в 2008 г. (декабрь) Правительством г. Москвы научных и общественных мемориальных мероприятий, в связи с 155-летием со дня рождения В.Г.Шухова. Союз НИО участвовал в этих мероприятиях — доклад акад. Ю.В.Гуляева на Торжественном митинге, посвященном открытию вдохновенного памятника «Инженеру В.Г.Шухову» (г. Москва, Сретенский бульвар, скульптор С.А.Щербаков и правнук В.Г.Шухова инженер В.Ф.Шухов); в подготовке Юбилейной выставки (при участии «ЛУКОЙЛ»); на Научной конференции в Нефтяном государственном университете им. Губкина, посвященном деятельности ученого-инженера.

В докладе Заведующего отдела ОЭММПУ РАН к.т.н. М.А.Полякова (совместно с к.т.н. И.А.Петропавловской) представлены материалы о многолетней работе, проделанной более чем за 35 лет в Российской академии наук и в Комиссии РАН по увековечению памяти почет. акад. В.Г.Шухова. Представлены материалы об участии Российской академии наук в научных и общественных мероприятиях Правительства г. Москвы, в связи с 155-летием со дня рождения В.Г.Шухова в 2008 г. — на Торжественном митинге при открытии памятника «Инженеру В.Г.Шухову»; в Юбилейной выставке «Инженер В.Г.Шухов», на Научной конференции в Нефтяном университете им. Губкина с содержательным докладом от РАН выступил акад. Ф.Л.Черноусько (Пленарное заседание).

В докладе акад. В.А.Бабешко рассмотрены актуальные вопросы механики природных сред и методы блочных структур в проблемах механики и современной сейсмологии.

В статье академика Ю.Д.Третьякова показано, что механика нанообъектов принципиально отличается от механики макрообъектов и, прежде всего, значительно более тесной взаимосвязью с химией и физикой нанообъектов. Выделены важнейшие направления фундаментальных и прикладных, ориентированных на решение практических задач, исследований функциональных наноматериалов. Все многообразие наноконструированных материалов, в соответствии с их размерностью, классифицировано на шесть основных групп. На примере многогранной деятельности почет. акад. В.Г.Шухова автор показывает, насколько плодотворным является совмещение подобного рода творческой активности ученого и инженера применительно, в частности, к

разработке процессов химической технологии нефти и к области конструирования нанообъектов.

Статья академика С.Н.Хаджиева посвящена истории разработки процесса нефтеперегонки и создания различных конструкций «приборов» и аппаратов по крекингу нефти, выполненных и запатентованных почет. акад. В.Г.Шуховым в конце XIX в. Автор отмечает выдающийся вклад этого замечательного ученого и инженера и мировой приоритет В.Г.Шухова в области создания Крекинг-процесса; его вклад в науку и технику в ходе становления и развития отечественной отрасли нефтепереработки. Материалы статьи хорошо иллюстрируют взаимосвязь механики и физики материалов в современных научно-технических разработках в этой сфере.

Доклад чл.-корр. РАН В.В.Васильева отражает вопросы развития идей В.Г.Шухова в области серийного производства сетчатых конструкций в авиационной технике. Докладчик рассмотрел конструкции, образованные системой ребер из волокнистых композитных материалов, и их применение в аэрокосмической технике. Обсуждаются вопросы достижения уникальных характеристик высокой прочности ряда подобных конструкций для ракетной и авиационной техники по сравнению с показателями в применяемых ранее конструкциях. Показано, что в настоящее время композитные сетчатые конструкции, предложенные в 80-х гг. XX в. в ЦНИИСпециального машиностроения и являющиеся развитием идеи сетчатых конструкций В.Г.Шухова, изготавливаются для ракетного комплекса Тополь-М. В стадии экспериментального производства находятся объекты космических платформ, разработанные в Центре информационных спутниковых систем им. М.Ф.Решетнева; на стадии проектирования состоят конструкции космических носителей РКК «Энергия» им. С.П.Королева.

В докладе правнука В.Г.Шухова инженера В.Ф.Шухова освещены вопросы, связанные с охраной уникальных памятников инженерного наследия почет. акад. Шухова, рассмотрены вопросы сохранения ряда его сооружений. В частности, к настоящему времени основные задачи по реставрации конструкции гиперболоидной Шуховской башни, возведенной в 1922 г. В.Г.Шуховым на основе его патента «Ажурная башня» (1896 г.), и ставшей одним из символов достижений инженерной мысли XX века, были одобрены В.В.Путиным.

Доклад доктора архитектуры, проф. Т.П.Виноградовой отражает результаты работ в Нижегородской обл. и г. Нижнем Новгороде по сохранению Шуховских гиперболоидных конструкций — опоры ЛЭП НиГРЭС через Оку (выс. 128 м), построенные в 1928 г., и др.

Доклад инженера С.В.Арсеньева об использовании патентов В.Г.Шухова в современном строительстве перспективных сетчатых оболочек зданий и высотных башен гиперболоидной формы отражает результаты развития идей этого ученого-инженера, запатентованных в конце XIX в. Различные вариации подобных систем спроектированы и построены в конце XX в. и в XXI в. в различных странах на всех континентах мира.

Материалы Совместного заседания РАН хорошо отражают современную проблематику и достижения механики, рассмотренной в связи с развитием идей отечественного ученого-инженера В.Г.Шухова. Участники сопроводили свои тексты большим рядом уникальных слайдов, исторических и современных фотодокументов, рисунков и иллюстраций; доклады готовятся к изданию (Серия «Актуальные проблемы механики», «Наука», 2011 г.).

Технологический потенциал развития силовых суперконденсаторов

А.В.Пилипенко

Начавшийся процесс перехода на альтернативные виды энергии сдерживается отсутствием конкурентоспособных технологий в накоплении энергии. Одно из важнейших научно-технических направлений по разработке таких технологий – это создание силовых электрохимических накопителей электроэнергии с достаточно высокими показателями энергетической плотности. С начала разработки электрохимических аккумуляторов нового поколения (АК), в принципе пригодных для использования в качестве вторичного источника электроэнергии для электромобилей, прошло уже более 10 лет. За это время благодаря *нанотехнологиям* в данном направлении достигнут большой прогресс. Параллельно с АК развивались технологии получения высокой удельной энергоемкости в электрохимических конденсаторах с двойным электрическим слоем (суперконденсаторах (СК), ионисторах, ультраконденсаторах), которые обладают рядом привлекательных характеристик для силовых применений на транспорте и в промышленности.

К описанию развития СК и характера их свойств удобно применить понятие «*технологический потенциал устройства*». Определим его как *наличие совокупности исследовательских результатов и патентных заявок, а также изобретательских решений по созданию устройства, реализованных в действующей технике, в сочетании с положительной тенденцией их развития – под углом зрения совершенствования свойств, привлекательных с точки зрения эксплуатации техники.*

Особенность развития накопителей электроэнергии за последние одно–два десятилетия заключается в следующем. Есть две основные технологии: реализованные в литий-ионных аккумуляторах (ЛИА) и в суперконденсаторах (СК). Вторые имеют основные показатели удельной энергоемкости в разы меньшие, но – более высокий, как нам представляется, технологический потенциал. Первые развиваются бурными темпами и в коммерческом, и в исследовательском плане. Но полностью имеющиеся недостатки не устранены и конкурентоспособности электромобилей, построенных с использованием АК в качестве тяговых средств, с автомобилями на двигателях внутреннего сгорания (ДВС) не достигнуто. Электромобили с АК конкурентоспособны лишь на дальностях до 150 км на одной подзарядке. В то же время СК до реальной конкурентоспособности с ДВС еще далеко, если иметь в виду готовые технические решения, а ЛИА к такой конкурентоспособности уже приближаются, особенно – в конструктивном сочетании с теми же СК. Между тем имеется ряд обнадеживающих исследовательских результатов по совершенствованию СК и опыт их экспериментального использования в качестве единственных тяговых источников энергии. Благодаря высокому технологическому потенциалу СК возникает надежда на прорывы в направлении получения желательного конечного результата при условии подключения значительных ресурсов к исследованиям и разработкам СК.

Параметры отдельных прототипов СК, особенно использующих нанотехнологии, в разы превышают стандартные величины. В этой ситуации, учитывая соотношение всех достоинств и недостатков ЛИА и СК, технологии последних можно охарактеризовать как относительно недооцененные за последние годы.

© А.В.Пилипенко

Суперконденсаторы делятся, во-первых, на симметричные, с одинаковыми электродами и емкостями каждого слоя, и асимметричные, с разными электродами и существенно отличающимися емкостями зарядов каждого из последовательно включенных через электролит конденсаторов. Во-вторых, СК подразделяются на *идеальные двуслойные*, в которых энергия накапливается в форме свободного заряда двойного электрического слоя на границе «электрод–электролит», *псевдоконденсаторы*, в которых накопление энергии происходит в процессе электрохимических реакций в тонких пленках на границе «электрод–электролит», и *гибридные*, содержащие один поляризуемый электрод, на котором происходит электрохимическая реакция, как в аккумуляторе, и один неполяризуемый, как в обычном СК с двойным слоем.

Одним из направлений повышения энергоемкости СК становится развитие их гибридных видов и псевдосуперконденсаторов. В этих видах технологии СК приобретают отдельные черты аккумуляторов. *В дальнейшем повышении параметров и АК, и СК велика роль нанотехнологий*. Несмотря на отдельные достижения в развитии СК, многие специалисты-практики и ученые-профессионалы, основываясь на реально достигнутых технических результатах, высказывают точку зрения, что СК не призваны заменить аккумуляторы и использование СК в качестве единственных тяговых источников электроэнергии является бесперспективным направлением. Имеются, правда, и отдельные противоположные точки зрения. Позиционирование СК в качестве технического средства с подчиненным и второстепенным положением противоречит технологическому потенциалу СК, реально сложившемуся за последние годы, включая ряд обнадеживающих исследовательских результатов. Недооценка перспективности СК осложняет решение современной энергетической проблемы.

История суперконденсаторов берет начало с исследований Г.Гельмгольца (Hermann-Ludwig-Ferdinand von Helmholtz, 19 августа 1821 г. – 8 сентября 1894 г., знаменитый немецкий физик, математик, физиолог и психолог), который впервые в 1853 г. предложил модель конденсатора для описания процессов на границе электрода с электролитом. По его теории, слой зарядов на металле притягивает ионы противоположного знака. Тем самым образуется двойной слой, который представляет собой своеобразный плоский конденсатор с очень малым расстоянием между его «обкладками» (порядка диаметра молекулы воды). В суперконденсаторах (СК) накопление энергии происходит благодаря ионной поляризации двойных электрических слоев (ДЭС) на границах раздела положительного и отрицательного электродов с электролитом. Теория ДЭС развивалась длительное время. Первый конденсатор с ДЭС, содержащий пористые угольные электроды, запатентовала фирма General Electric в 1957 г., когда механизм накопления энергии в них еще не был до конца прояснен. Затем, в 1966 г., фирма SOHIO (США) также запатентовала элемент, запасающий энергию в двойном слое. Но его продажи были небольшими и SOHIO передала в 1971 г. лицензию фирме NEC, которой удалось успешно продвинуть продукт на рынке под названием «Supercapacitor».

СК начального периода предназначались для маломощных применений. Первые мощные СК, отличающиеся малым внутренним сопротивлением, были разработаны фирмой PRI (Pinnacle Research Institute, США) для военных целей в 1982 году и появились под названием «PRI Ultracapacitor».

Выбор типа СК при проектировании определяется областью его предполагаемого применения. Особенности развития современной транспортной энергетики выдвигают потребность разработки СК, применяемых как конкурентоспособные тяговые источники энергии. В целях повышения параметров СК исследователи используют различные

подходы: среди них, например, поиск новых материалов для электродов, новых материалов для электролитов, использование углеродных нанотрубок для получения электродов, создание массивов микроконденсаторов.

В качестве одного из высокотехнологичных исследовательских результатов в области СК можно отметить эффективный метод хлорирования карбидов металлов, пропитанных углеродом, который позволяет получать нанопористые углеродные материалы с заранее заданными свойствами и заранее заданной формы. Метод разработан в Физико-техническом институте им. А.Ф.Иоффе РАН в 2008 г. (Санкт-Петербург). Емкость СК, изготовленного с использованием этого материала, достигла 160 кДж/кг, что в полтора раза лучше зарубежных аналогов.

Сотрудники Объединенного института высоких температур, Института физической химии и электрохимии и Института элементоорганических соединений при создании эффективного СК решили использовать специальную ионную жидкость (ионные жидкости обладают свойством выдерживать жидкое состояние в диапазоне температур до 3000°С) в качестве электролита и различные пористые материалы для электродов. Ионные жидкости позволяют поднять рабочее напряжение с 1 В (вода) до 3 В, обеспечивают более сильное электрическое поле, так как не экранируются растворителем. В итоге емкость СК увеличилась в 3–5 раз.

В Институте неорганической химии им. А.В.Николаева СО РАН для повышения емкости СК пошли по пути создания специального нанокомпозитного материала (2008 г.). Здесь на кремниевых пластинах выращивают вертикально расположенные массивы углеродных нанотрубок (УНТ) повышенной длины. На поверхность УНТ наносят слой полианилина толщиной около 10 нм. Полианилин – это полимер, обладающий свойством электронной проводимости, который под действием электрического тока способен обратимо менять свою структуру. Комбинация УНТ и слоя полианилина – это уже не СК в чистом виде, а своеобразный аккумулятор, в котором при разряде накопленная химическая энергия преобразуется в электрический ток. В полученном макете накопителя удельная электрохимическая емкость достигает 500 Ф/г, что в четыре раза больше, чем при использовании УНТ в чистом виде.

В Иллинойском университете (США) под руководством Альфреда Хаблера (Alfred Hubler) разрабатывается квантовый суперконденсатор, состоящий из миллиардов наноконденсаторов. Их особенность в том, что квантовые эффекты препятствуют утечке заряда, а удельная емкость может быть на порядок выше, чем в существующих литий-ионных аккумуляторах.

Наряду с исследовательскими результатами в области СК имеется и ряд готовых технических разработок. Среди них разработки фирм «ЭСМА» (г. Троицк) 1997 года – электробус «Лужок» (в сотрудничестве с ЗАО «Мосэкотранс» при участии ООО «Омнибус», ООО «Комтранс» и ГНПП «Квант») и электрогрузовик на базе «ГАЗели»; гибридный городской автобус ЛиАЗ-5292 с СК Maxwell (США) (рассматривается возможность замены СК Maxwell на отечественные СК фирмы ЭЛТОН (ранее – ЭСМА); китайские рейсовые городские автобусы с подзарядкой СК на остановках; электрические скутеры и транспортные тележки РКК «Энергия» совместно с ЗАО «ИНКАР-М», американский автобус с российскими СК МНПО «ЭКОНД», а также серийное производство СК на ряде российских и зарубежных заводов для целей обеспечения качества электропитания в промышленности и для запуска ДВС.

Анализ истории научно-исследовательских и технических результатов развития СК позволяет оценить технологический потенциал СК как достаточно высокий для

признания перспективности направления их использования в качестве силовых вторичных источников электроэнергии в автомобильной технике наряду с другими распространенными областями применения.

Современная биотехнология: биоматериалы, биотопливо, экология

Т.Е.Попова

В XXI веке мир вступил в эру шестого технологического уклада, оставив позади пятый, освоивший электронику, вычислительную и оптоэлектронную технику, телекоммуникации, роботостроение, производство и переработку газа и другие важнейшие технологии. Ядром формируемого шестого технологического уклада называют сейчас биотехнологии, нанотехнологии, системы искусственного интеллекта, информационные системы, в том числе и биоинформатику.

Движущими силами развития биотехнологии всегда были потребность в энергии и сырье, запросы здравоохранения, недостаток продовольствия, необходимость развития депрессивных аграрных регионов, а также насущные экологические проблемы и стремление населения Земли к достижению высокого качества жизни. Сегодня особенно явственно осознаны ограниченность мировых запасов невозобновляемых природных ресурсов – источников энергии (уголь, нефть, природный газ, торф, ядерное горючее) и других ископаемых (включая, например, кремний для производства солнечных батарей), а также необходимость сохранения окружающей среды. Стремлением внести вклад в решение этих проблем стал резкий выход биотехнологии за пределы таких традиционных ниш, как здравоохранение и фармацевтика, агробиология и производство продовольствия, и ее более активное, чем ранее, проникновение в индустриальные области экономики – энергетику, химическую, горнодобывающую, легкую промышленности.

Вступившая в силу в 1993 году Конвенция о биологическом разнообразии определила биотехнологию как «любую технологию, использующую биологические системы, живые организмы и их производные для производства продуктов и их целевого назначения». Поскольку она используется в различных отраслях промышленности и затрагивает многие сферы жизни человека, была выработана следующая «цветовая» классификация биотехнологии:

- «красная» биотехнология (60% мирового рынка биотехнологии) связана с обеспечением здоровья человека и потенциальной коррекцией его генома, а также с производством биофармацевтических препаратов (протеинов, ферментов, антител);
- «зеленая» биотехнология (12% рынка) используется в сфере современной селекции растений. С помощью биотехнологических методов разрабатываются эффективные средства противодействия против насекомых, грибков, вирусов и гербицидов. Особое значение для сферы зеленой биотехнологии имеет генная инженерия. Она создает предпосылки для переноса определенных генов одного вида на другие растения и влияет, таким образом, на развитие соответствующих устойчивых свойств и характеристик. Она определяет современные методы ведения сельского и лесного хозяйства (в том числе – и сырья для получения биотоплива);

© Т.Е.Попова

• «белая» биотехнология (суммарно с «серой» – 28 % рынка) – это традиционная промышленная биотехнология, объединяющая производство биотоплива, биотехнологии в пищевой, химической и нефтеперерабатывающей промышленности; она нацелена на получение биоматериалов и биореагентов (спирты, витамины, аминокислоты, антибиотики, ферменты и др.) с использованием микроорганизмов различного целевого назначения. Это – технологическая основа всей биотехнологии;

• «серая» биотехнология выделилась недавно из «белой», она включает технологии очистки и защиты окружающей среды, очистки почв с использованием живых микроорганизмов, вторичную переработку отходов и остаточных материалов.

В 2004 году была предложена доработанная и уточненная «цветовая» гамма биотехнологии, в соответствии с которой в нее включены также:

• «желтая» биотехнология – пищевая биотехнология, наука о пище;

• «синяя» биотехнология – аквакультура, прибрежная и морская биотехнология;

• «коричневая» биотехнология – биотехнология пустынь и засушливых зон;

• «фиолетовая биотехнология» – патенты, публикации, открытия, права на интеллектуальную собственность;

• «золотая» биотехнология – биоинформатика, нанобиотехнология;

• «черная» биотехнология – биотерроризм, биологическое оружие, биопреступления, противоурожайные действия.

Эта наглядная цветовая характеристика широко используется в настоящее время.

Отдельно выделяют академические и правительственные исследования — например, расшифровка генома риса.

Продукцию биотехнологии можно разделить на следующие группы:

• биореагенты (ферменты и пр.);

• биоматериалы (полимеры, белки и пр.);

• биотопливо – самый крупнотоннажный, но самый дешевый продукт биотехнологии.

Биотехнологии используются в таких отраслях промышленности:

• химическая и фармацевтическая промышленность;

• пищевая и деликатесная промышленность;

• переработка промышленных и бытовых стоков, отходов и отработанного воздуха;

• добыча полезных ископаемых;

• легкая промышленность;

• естественные и медицинские научно-исследовательские учреждения;

• разработка, сбыт и обслуживание биотехнологических приборов и установок;

• развитие «белой» и тесно связанной с ней «серой» биотехнологии сегодня направлено, прежде всего, на интенсификацию промышленных процессов и утилизацию отходов.

Наиболее перспективны:

– применение микроорганизмов в нефтедобыче и транспортировке нефти для повышения отдачи нефтяных пластов и сопровождающих природоохранных мероприятий (в том числе – и во время экологических катастроф, например – разливов нефти);

– направленный биосинтез новых биологически активных веществ – аминокислот, ферментов, витаминов, антибиотиков, различных пищевых добавок, бактериальных стимуляторов роста растений, средств защиты растений и др.;

– создание модифицированных микроорганизмов для повышения скорости и качества выхода промышленных продуктов.

На сегодня в химической промышленности 5% продукции производится с использованием биотехнологии; по прогнозам, к 2030 году эта доля дойдет до 35%.

Принципиально значимым и перспективным направлением данной области является создание и получение биотоплива. Биотопливо – это топливо, получаемое в результате переработки биомассы растений и органических отходов (навоз, отходы пищевой промышленности). Различают жидкое (этанол, биодизель), твердое (дрова, солома) и газообразное (метан, азот) биотопливо.

Почти все традиционное топливо (дрова, торф, уголь, нефть, кизяк, спирт, растительное масло, ворвань) – биологического происхождения. Историческим примером получения нового вида топлива – синтетической нефти – может быть Германия времен второй мировой войны: к 1943 году она довела долю синтетического топлива до 50%.

Биотехнология предоставляет реальную возможность получения биотоплива с использованием биомассы – мощного возобновляемого ресурса, куда входят сахар (глюкоза), крахмал (зерно, сахарный тростник), жиры (рапс, соя) и целлюлоза (солома, опилки, древесина).

Первое поколение биотоплива получали из зерна. Но сегодня в связи с повышением цен на зерно внимание приковано ко второму поколению биотоплива – целлюлозному этанолу, спирту, получаемому из зеленой биомассы, древесины и соломы. По прогнозу, биотопливом третьего поколения станут топлива, получаемые из водорослей.

Есть и совсем экзотические области применения новой биотехнологии. Так, генно-инженерные микроорганизмы, способные влиять на образование кристаллов льда, применимы для защиты растений от заморозков и создания искусственного снега для продления сезона на горнолыжных курортах. Некоторые японские фирмы делают диффузоры для дорогих акустических систем из хитина (материал, из которого сделаны крылья насекомых), продуцированного трансгенными дрожжами (в дрожжи внесен ген полисахарида насекомых). Создается искусственная паутина.

При использовании продукции традиционной и, особенно, новейшей биотехнологии необходимо соблюдать принцип экологической предосторожности, сходный с принципом «не навреди» в медицине; в соответствии с этим принципом меры по предупреждению возможного (трансграничного) воздействия утечки опасных веществ не должны откладываться на том основании, что научные исследования не установили в полной мере причинно-следственной связи между этими веществами, с одной стороны, и возможным (трансграничным) воздействием – с другой. Этот принцип включен в многочисленные международные документы, такие как Брегенская европейская декларация (1990 г.), Декларация Рио (принцип 15), Рамочная конвенция по изменению климата (1992 г.) и многие документы Организации экономического сотрудничества и развития. В Статье 174 раздела об окружающей среде учредительного договора ЕС также содержится ссылка на принцип предосторожности.

При применении принципа экологической предосторожности решения основываются на тщательной оценке ситуации, чтобы избежать, где это практически возможно, серьезных или необратимых нарушений окружающей среды, и оценке с учетом фактора

риска последствий различных альтернатив предполагаемой экономической деятельности. Последнее особенно актуально для биотехнологии – очень часто она заменяет традиционные технологии, экологическая вредность которых весьма высока (добывающая промышленность, сельское хозяйство, «большая химия», металлургия, рыболовство), чего предпочитают не замечать ее критики.

В России биотехнология переживает не лучшие времена, отрасль сильно пострадала от утечки умов, развала промышленности и недостатка финансирования. На нашем рынке преобладает зарубежная продукция. СССР в 1985 году был на 2-м месте по продукции биотехнологии (5% мировой продукции), а Россия в 2008 г. – на 70-м (0,2%).

Одно из немногих направлений биотехнологии, где Россия до сих пор является мировым лидером – космическая биотехнология, позволяющая получать новые биоматериалы и штаммы для промышленных целей.

В условиях длительного воздействия космических факторов: вакуума, невесомости и пр. на борту МКС и других космических аппаратов ученые могут проводить такие биологические и технологические эксперименты, которые абсолютно невозможны на Земле. Одно из самых перспективных направлений современной науки – получение биопрепаратов с заданными свойствами, когда на атомном уровне происходит «конструирование» биоматериалов. На МКС были выращены биокристаллы интерлейкина, инсулина и других материалов. Они помогают ускорить промышленный выпуск на Земле препаратов и лекарств нового поколения против онкологических заболеваний и заболеваний иммунной системы. Например, противораковый препарат «Беталейкин» уже выпускается фармацевтической промышленностью России. «Конструировать» на атомном уровне биоматериалы можно, лишь досконально зная структуру исходного вещества. Для этого проводится рентгеноструктурный анализ кристаллической решетки кристаллов, выращенных из биопрепарата. При этом первостепенное значение имеет качество кристаллов, в невесомости оно на порядок выше, чем у их земных собратьев, и позволяет достичь разрешающую способность при рентгеноструктурном анализе до 1 ангстрема, то есть до одной десятимиллионной доли миллиметра.

На орбите были получены новые штаммы бактерий-деструкторов нефти. Микроорганизмы, мутировавшие в условиях космоса, делают это значительно быстрее, чем их природные «предки». Космические биодеграданты разлагают даже яды. На Земле из них создаются биореагенты, которые очищают загрязненные поверхности.

Эти работы на МКС продолжаются. Вот, например, какие исследования по космической биотехнологии были запланированы на российском сегменте МКС на 25–31 октября 2010 года:

Космическая биотехнология: «Биотрек» (исследование влияния потоков тяжелых заряженных частиц космического излучения на генетические свойства клеток–продуцентов биологически активных веществ), «Лактолен» (изучение влияния экспозиции в условиях космического полета на ростовые, генетические и физиологические характеристики штамма–продуцента лактолена), «Женьшень-2» (изучение возможности повышения биологической активности женьшеня) [1].

Источники

1. Основные операции и эксперименты на Международной космической станции (25–31 октября 2010 года) – Федеральное космическое Агентство http://www.federalspace.ru/main.php?id=2&nid=13270

Централизованное планирование в годы первой мировой войны и предыстория плана ГОЭЛРО

Д.Л.Сапрыкин

Вопрос о роли предреволюционного периода в истории отечественной электроэнергетики не раз привлекал внимание специалистов. Точка зрения современных историков может быть сведена к двум позициям: одни считают, что советские проекты в технологической сфере (в том числе план ГОЭЛРО) были «*лишь бледной калькой дореволюционных программ*», другие подчеркивают достижения *«созидательной деятельности новой власти»*. Дореволюционные достижения в создании научной и инженерной школы в области электротехники и энергетики сегодня широко признаны среди специалистов [Гвоздецкий, Симоненко 2007, 56–57]. Спорными, однако, остаются два вопроса: насколько велико значение созданной до 1917 года инфраструктуры и какова роль центральных (государственных и государственно-общественных органов) в ее создании?

До сих пор в литературе используются статистические данные по годовой выработке электроэнергии и генерирующих мощностях электростанций, вошедшие в статистические отчеты ЦСУ СССР. Согласно этим сведениям, в 1913 году на территории Российской империи работало 1141 МВт, в 1916 году – 1192 МВт, а в 1920 – 1218 МВт генерирующих мощностей. При этом в 1913 году вырабатывалось 2039 ГВт.ч электроэнергии, в 1916 году – 2575 ГВт.ч, в 1920 году – 520 ГВт.ч. Причем большая часть этих мощностей обеспечивалась за счет «промышленных» электростанций предприятий. Именно на основе этих данных демонстрировались достижения «плана ГОЭЛРО», обеспечившего к 1930 году 2875 МВт генерирующих мощностей, к 1935 году – 6923 МВт, а к 1940 году – 11193 МВт, главным образом за счет создания «районных электростанций».

Анализируя эту информацию, следует сразу отметить, что данные по мощностям, а тем более по выработке электроэнергии не вполне отражают реальный масштаб энергетической инфраструктуры и инвестиций в них. Достаточно сказать, что путем установки новых или замены старых генераторов, а также при помощи определенных мероприятий по увеличению загрузки можно значительно увеличить производство энергии, инвестируя существенно меньше, чем при создании начальной инфраструктуры.

Для прояснения ситуации необходимо: 1) сопоставить имеющиеся данные с информацией по другим странам; 2) изучить динамику инвестиций.

Для сравнения удобно взять очень подробные данные по электроэнергетике Великобритании, представленные на правительственном сайте Department for Business Enterprise & Regulatory Reform (BERR). До 1948 года для Великобритании есть данные только по установленным мощностям (Installed Capacity). Согласно этим данным, в 1913 году в Англии и Уэльсе (более 90% британской энергетики) имелось 1300 МВт установленных мощностей, в 1920 году – 2400 МВт, во всей Великобритании в 1920 году было установлено 2447 МВт. К 1935 году в Великобритании имелось 8100 МВт, в 1940 году – 10159 МВт. Из сопоставления видно, что даже если данные ЦСУ СССР для дореволюционного периода не были заниженными, российская электроэнергетика до 1917 года ничуть не уступала британской. Реальное «отставание» началось только в 1918–1925 гг., когда новые мощности, фактически, не вводились, а часть старых была утрачена.

© Д.Л.Сапрыкин

Между тем из анализа архивных данных можно сделать вывод, что сведения ЦСУ сильно занижены для предреволюционного периода. Делая такой вывод, я опираюсь, прежде всего, на данные Электротехнического отдела Центрального военно-промышленного комитета и его анкет 1916 и 1917 гг., касающихся электростанций общественного пользования (РГВИА. Ф. 13251. Оп. 24. Д. 12–15). Эти анкеты содержат детальные описания полутораста электростанций общественного пользования, которые по советской классификации относятся к районным и коммунальным. Согласно имеющимся данным, кроме нескольких больших электростанций общественного пользования в Петрограде, Москве и Баку с суммарной мощностью около 300 МВт, достаточно крупные электростанции мощностью от 1 до 20 МВт были фактически во всех крупных городах Империи. Суммарная мощность таких городских и районных электростанций в 1916 году была не меньше 400 МВт, а не 189 МВт, которые указаны ЦСУ СССР для 1913 года. При этом в 1917–1918 гг. планировалось запустить еще несколько сот МВт мощности. Значительная часть более мелких городов и даже сел имели электростанции меньшей мощности (видимо, эти электростанции фигурируют в данных ЦСУ как «коммунальные»). Из сопоставления данных анкет ЦВПК и данных ЦСУ СССР можно сделать только два вывода: или ЦСУ СССР занизило все данные по дореволюционной энергетике, или данные ЦСУ для 1913 года верны, но в 1914–1916 годах имел место почти двукратный рост мощностей.

Значительный рост энергомощностей в 1914–1917 годах стал возможным не только за счет импорта машин, но за счет того, что накануне войны были запущены три крупнейших энергомашиностроительных предприятия — будущие заводы ЛМЗ, «Электросила» и «Электросила-1» (этот последний был эвакуирован в 1915–1916 гг. из Риги в Харьков). Именно эти три предприятия составляли и основу энергетического машиностроения СССР.

Стоит отметить, что объем инвестиций в электроэнергетику в предреволюционные годы был заметно выше, чем в 20-е годы. Основной капитал только 7 крупнейших русских акционерных обществ с преобладающей долей немецкого капитала, сформированный в 1910–1913 годах, составлял 120 миллионов рублей (оценочно 120 миллиардов рублей в современных ценах). А ведь немецкие инвестиции составляли лишь часть инвестиций в электроэнергетику. Имелись еще крупные русские и бельгийские общества, куда вкладывали русские, французские и бельгийские инвесторы, а большая часть электростанций принадлежала сотням муниципалитетов и (по концессии) сотням местных предприятий.

Наиболее важным аспектом плана ГОЭЛРО является, однако, не только и не столько быстрое наращивание генерирующих мощностей за счет строительства районных станций, но идея электрификации *всей* страны, осуществляемой по *единому* плану *центральным* органом. В этом отношении надо выяснить, насколько велика была до революции роль центральных органов и разрабатывались ли проекты «электрификации всей страны»?

При исследовании данного вопроса обычно обращают внимание, прежде всего, на деятельность русско-немецких акционерных обществ, связанных с концернами Siemens и AEG («Общество электрического освещения 1886 года», АО «Электропередача», «Русское общество районных электрических станций», «Киевское электрическое общество»). Действительно, именно благодаря деятельности этих обществ до 1914 года было построено несколько крупных районных электростанций, включая торфяную «Электропередачу» под Богородском, которая стала образцом для станций будущего

ГОЭЛРО. Здесь же сложилась сильная инженерная «команда», впоследствии составившая костяк научно-технического руководства плана электрификации СССР.

Признавая большое значение этой деятельности, следует, однако, иметь в виду, что в данном случае речь шла не только и не столько о «частной инициативе», сколько о ранней версии «государственно-частного партнерства». Деятельность акционерных обществ законодательно регулировалась высшей государственной властью. Огромные немецкие и франко-бельгийские инвестиции в российскую электропромышленность были связаны не только с тем, что российский рынок был наиболее быстрорастущим и перспективным в Европе, но и исключительно благоприятными условиями, созданными государственной властью и местными самоуправлениями.

Однако, помимо этой модели «государственно-частного партнерства», уже до первой мировой войны имели место масштабные попытки централизованного планирования инфраструктуры. Уже в 1909–1912 годах в работе Междуведомственной комиссии под руководством представителя Министерства путей сообщения профессора В.Е.Тимонова намечен план развития единой транспортно-энергетической системы России. Одновременно при МПС была создана комиссия по электрогидравлической описи водных сил России, осуществившая многочисленные исследования энергетического потенциала наиболее крупных рек и предложившая варианты использования этой энергии. Начиная с 1912 года правительственные решения о строительстве крупных гидросооружений включают в себя разделы о строительстве гидроэлектростанций (например, см. Особый журнал Совета Министров № 64 от 6 июня 1913 года о шлюзовании порожистой части Днепра).

Первая мировая война с невиданной ранее остротой поставила перед всеми воюющими государствами пять основных проблем: 1) Обеспечение продовольствием; 2) боевое снабжение армии; 3) транспортный кризис; 4) топливный или, шире, энергетический кризис; 5) кадровый голод.

Для Российской империи первоначально (в 1914–1915 годах) наиболее остро стоял вопрос боевого снабжения армии. Для его решения Правительством была проведена огромная работа. В результате предпринятых титанических усилий уже в 1916 году военная промышленность России заработала на полную мощность и было обеспечено бесперебойное снабжение армии оружием и снаряжением. Одновременно, к концу 1916 года американские компании, наконец, начали выполнять размещенные еще в 1914 году огромные заказы. В результате, вопреки мнению, насаждавшемуся позже революционной пропагандой, к осени 1916 года острота ситуации с боевым снабжением армии была снята.

Однако по мере увеличения численности армии и развертывания на полную мощь промышленности, работавшей на оборону, возникла новая проблема, с которой страна ранее не сталкивалась, – транспортный и топливный кризис. Потребность в топливе выросла в связи с мобилизацией армии и значительно выросшей загрузкой предприятий. Увеличившиеся перевозки топлива, продовольствия и поставок для нужд обороны, в свою очередь, увеличили загрузку транспортной сети. Вопреки распространенному мнению, основной причиной транспортного и топливного кризиса была не «слабость» транспортной системы (которая на самом деле была весьма развита), а то, что война существенно изменила *направление* перевозок и потребовала более значительной логистической инфраструктуры (склады, элеваторы и т.д.), не столь востребованной в мирное время [Кондратьев 1991].

Системный характер проблем боевого снабжения армии, транспортных перевозок и энергетики, их взаимосвязь были очень быстро осознаны верховной властью. Уже в 1915 году для организации межведомственного и государственно-общественного взаимодействия решением Императора были созданы пять Особых совещаний. Четыре – по обороне, топливу, транспорту и продовольствию работали над разрешением текущих проблем, связанных с войной. Пятое совещание – по реформе образования – работало «на перспективу». В рамках Особых совещаний был выработан целый комплекс технических и организационных мероприятий, реализация которых привела к тому, что с лета 1915 по осень 1916 года ситуация стала постепенно улучшаться. Одновременно с Особыми совещаниями возникла параллельная структура Центрального военно-промышленного комитета, которая изначально мыслилась как «общественное» дополнение государственных и государственно-общественных органов.

В 1915–1916 годах был выработан комплекс технических решений, которые были позже использованы при подготовке плана ГОЭЛРО. К ним относятся, в частности, мероприятия по увеличению выработки электроэнергии и загрузки установленных мощностей. Применение этих методов в 20–30-е годы и их перенос на единую энергосистему всей страны, которая мыслилась как гигантская «фабрика» (в которой можно, в частности, «включать» и «выключать» потребителей по плану, перебрасывать энергию по часовым поясам и т.д.), привели к тому, что советские энергетические мощности были, как правило, загружены значительно больше мощностей других европейских стран. В сущности план ГОЭЛРО применял мобилизационные методы первой мировой войны в общенациональном масштабе.

В связи с транспортным и топливным кризисом стала разрабатываться идея использования местных видов топлива (торфа и бурых углей), выработки из него электроэнергии и передачи его по ЛЭП. Именно в этом контексте центральные планирующие органы изучали опыт подмосковной «Электропередачи». Другим решением было использование «белого угля» (гидроэнергии) в рамках единой водной транспортно-энергетической системы. Проект широкомасштабного строительства гидроэлектростанций включал законодательное объявление «средоточий силы падения воды» имеющими государственное или общественное значение. Соответствующий законопроект был предложен МПС и получил решительную поддержку Императора Николая II (см. Особый журнал Совета Министров № 172 от 6 сентября 1916 года). Одновременно, в 1916 – начале 1917 г. под государственный контроль были переведены все крупные электрические акционерные общества с значительной долей немецких акционеров, а вопросы электроэнергетики были переданы Особому совещанию по топливу, что означало новый этап централизации инфраструктурного планирования.

Проект единой водной транспортно-энергетической системы был к 1917 году на высокой стадии проработки и по ряду направлений начал реализовываться. Тем не менее он был лишь частично востребован разработчиками плана ГОЭЛРО. Дело в том, что данный проект был теснейшим образом увязан с идеологией предвоенных реформ, предполагавших широкое освоение территорий, развитие и интенсификацию аграрного сектора на основе развития семейных хозяйств и кооперации, государственно-общественно-частное взаимодействие.

Взаимодействие внешнего и внутреннего транспорта в тысячелетней истории города Ярославля (1010–2010)

Н.М.Семенов

Один из древнейших и наиболее живописных городов России – Ярославль – был основан в 1010 г. как, прежде всего, крепость, призванная обезопасить транзитное – от Твери до Астрахани – судоходство по Волге. Соответственно, первоначальная городская застройка весьма компактно размещалась в пределах оборонительных стен на мысу при впадении в Волгу реки Которосли, и потребность в особом внутригородском транспорте долгое время фактически отсутствовала.

Несколько веков спустя Ярославль вошел в состав Московского княжества, кратчайший путь до столицы которого пролегал уже не по воде, но по суше: через Ростов Великий, Переславль-Залесский и т.д. Эта дорога, одной из первых во всей России целенаправленно проложенная к концу XVI в. через леса и болота, вошла в Ярославль с юго-запада. Улочки старейшей, укрепленной части города вскоре же оказались тесными для все усиливавшегося движения гужевых подвод, и основную волжскую пристань перенесли выше по течению так, чтобы наземный транспорт со стороны Москвы направлялся туда, не заезжая в пределы крепостных стен.

Дальнейшие расширение и укрепление централизованного Российского государства обернулись полной утратой изначального оборонительного значения Ярославля при одновременном усилении его роли как перевалочного узла между водным и сухопутным транспортом трансконтинентальных масштабов. Так, упоминавшаяся выше дорога из Москвы стала частью «пути к Студеному морю»: через Вологду – в Архангельск, остававшийся, вплоть до основания в 1703 г. Санкт-Петербурга, единственным российским «окном в Европу». При этом, ширина и полноводность Волги у Ярославля долгое время не позволяли надеяться на сооружение постоянного моста: грузы и пассажиры переправлялись через реку на различных судах между специально устраивавшимися пристанями.

В конце XVIII в. Ярославль стал одним из первых городов России, кардинально перестроенных по личному указанию государыни Екатерины II. Специально разработанный лучшими зодчими того времени новый «регулярный план застройки» предусматривал, среди прочего, гармоничное взаимодействие внешнего и внутригородского транспорта. Прежние крепостные стены с узкими воротами были снесены, а через хаотично формировавшиеся до того кварталы – пробили достаточно широкие и прямые улицы, сошедшиеся со всех направлений к одной из архитектурных доминант города: храму Ильи Пророка, вокруг которого было организовано круговое движение. Все более многочисленные экипажи, прибывавшие извне, получили удобный доступ практически ко всем частям города, а ярославцам не составляло более труда выбраться во внешний мир.

В 1870 г. к Ярославлю опять-таки с юго-запада, от Москвы, подошла одна из первых в России железных дорог, продленная вскоре по двум направлениям: на Кострому и Рыбинск. Поезда с единственно известными тогда «огнедышащими» паровозами, разумеется, не могли курсировать через сложившуюся уже к середине XIX в. весьма плотную и капитальную городскую застройку. Грузы из все более многочисленных вагонов приходилось «переваливать» на еще более многочисленные подводы, достав-

© Н.М.Семенов

лявшие их к традиционным волжским пристаням через новинку инженерно-технической мысли того времени: ферменный «американский» мост над Которослью.

С прокладкой к 1888 г. от противоположного, левого берега Волги самостоятельной, вначале – узкоколейной, железной дороги к Вологде и далее на север, внутригородская магистраль между Московским вокзалом и пристанями оказалась сильно перегруженной, тогда как расширить ее не позволяло исключительно ценное архитектурное окружение. В самом конце (29 декабря по «новому», грегорианскому календарю) 1900 г. проблему надолго решили, проложив по тому направлению одну из первых в России линий электрического трамвая. Это предприятие было создано чрезвычайно авторитетными тогда в области электротранспорта бельгийскими специалистами, однако – с шириной колеи и габаритными нормативами, принятыми для отечественных железных дорог, что позволило перевозить грузы между вокзалом и Волгой непосредственно в железнодорожных вагонах, которые тянул «высокоэкологичный», как сказали бы теперь, электровоз. От основной трамвайной магистрали также протянулись грузопассажирские «ветви» в целый ряд городских районов, включая достаточно удаленные Большую Мануфактуру и место проведения сезонных ярмарок на нынешней площади Труда. Унаследованная же от рубежа XVIII–XIX вв. центральная часть города от внедрения трамвая воздержалась, т.к. в ней к тому времени сосредоточилось достаточно зажиточное население, способное позволить себе если и не собственные экипажи, то, как минимум, пользование наемными извозчиками.

Первая мировая война, вновь сделавшая беломорские порты единственными местами связи России с союзниками по Антанте, способствовала долгожданному возведению в Ярославле уже к 1916 г. постоянного железнодорожного моста через Волгу. Транзитные грузо- и пассажиропотоки наземного транспорта впервые двинулись через город безостановочно, все чаще – даже минуя Московский вокзал. Это позволило трамвайщикам сосредоточиться на сугубо внутригородских перевозках, потребность в которых как раз обострилась сообразно резкой индустриализации Ярославля, вызванной той же первой мировой войной и продолженной при новой, Советской власти. В северных предместьях города выросли крупные автомобильный (ныне ОАО «Автодизель») и шинный заводы, резиноасбестовый комбинат и другие предприятия, к каждому из которых, как правило, достаточно оперативно прокладывалась собственная ветка от трамвайной сети, центральная часть которой вскоре же начала испытывать явные перегрузки.

К 7 ноября 1949 г. – как только тогдашний СССР смог преодолеть катастрофические последствия Великой Отечественной войны – ярославцы, следуя примеру целого ряда других городов, внедрили в помощь трамваю троллейбус, прежде всего – для сообщения с пригородной до того железнодорожной станцией Всполье, ставшей вокзалом Ярославль-Главный. Значимость Московского вокзала резко снизилась, что позволило проложить от него ветки до причалов вновь устроенного на Волге ниже города грузового речного порта, а также – разработать проект продления трамвайной линии к новому крупному нефтеперерабатывающему заводу, строительство которого развернулось в 1950-х гг. при въезде в Ярославль со стороны Москвы.

Однако все более интенсивное развитие отечественного автотранспорта и – желательность хотя бы частичного освоения в интересах ярославцев левобережья Волги привели к строительству в самом центре города к 1967 г. Октябрьского автомобильного моста через Волгу, еще долго затем остававшегося единственным во всем регионе. Дабы обеспечить беспрепятственное движение на тот мост все более многочисленных

автомобилей, основная часть которых следовала через город транзитом, было решено пожертвовать центральным участком трамвайной сети, заменив стеснявшие проезжую часть рельсы троллейбусными линиями. К собственному 75-летию (декабрь 1975 г.) ярославский трамвай, как раз получив современные вагоны увеличенной вместимости и несколько новых линий в активно застраивавшемся тогда Северном жилом районе (Брагине), фактически перестал заходить в центр города, что едва ли возможно признать разумным! Предложенный, было, в 1976 г. рядом специалистов проект трамвайного тоннеля под проспектом Октября и Первомайской улицей поддержки не получил в силу как значительных дороговизны и сложности, так – небезосновательных опасений за судьбу плотно окружавших трассу особо ценных исторических зданий.

На протяжении всей последней четверти XX в. руководители города и области, постепенно сменяя один другого, обещали «скорейшую» прокладку полукольцевой магистрали с трамвайным движением из Брагина через проспект Толбухина – улицу Карабулина – Московские вокзал и проспект в юго-восточный Фрунзенский район, но – никаких практических действий так и не последовало… Лишь к концу 2004 г. значительную часть транзитного автотранспортного потока по направлению Москва – Вологда принял на себя новый мост, возведенный через Волгу ниже города. На базе этой переправы, близлежащих речного порта, железнодорожной магистрали Ярославль – Кострома и аэропорта Туношна вполне может быть сформирован крупный, истинно современный транспортно-логистический комплекс, способный во многом избавить древний город от грузового движения.

Торжественно же отмечавшееся 10–12 сентября текущего, 2010 г. тысячелетие Ярославля стало хорошим поводом для одновременного ввода в эксплуатацию еще одного Юбилейного автомобильного моста через Волгу в северной части города и развязки, направившей часть автотранспортных потоков с максимально расширенного Московского проспекта через левый берег Которосли к проспекту Толбухина. Если бы последнее решение догадались осуществить лет 30 тому назад, приобретающий все большую историко-художественную ценность исторический центр Ярославля до сих пор мог бы обслуживаться высокопроизводительными и, притом, экологически безупречными трамваями! Впрочем, и сегодня реализация только что перечисленных масштабных проектов, очевидно, способна в значительной степени избавить плотно застроенное городское ядро от внешнего транспорта, сделав еще более удобным и привлекательным транспорт сугубо внутригородской, в том числе на электрической, а то и особенно привлекательной для туристов конной тяге.

Свою лепту в развитие экологически безупречных внутригородских перевозок могла бы внести, по-видимому, и Северная железная дорога, электрифицированные еще в 1960 г. перегоны которой достаточно удобно связуют в Ярославле правый и левый волжские берега, оба железнодорожных вокзала, ОАО «Автодизель» и сравнительно удаленный Фрунзенский район.

Литература

1. *Козлов П.И.* Ярославль. Ярославль, 1980.
2. *Розалиев В.В.* История трамвая и троллейбуса Ярославля. М., 2002.

Инженерная компонента Академии наук СССР (конец 1920-х – середина 1980-х гг.): постановка проблемы

О.Д.Симоненко

Традиционно Академии образуются в виде почетных учреждений, своеобразных форумов выдающихся деятелей науки, медицины, искусства, располагающих той или иной степенью самоуправления. В советский период АН СССР была сформирована с использованием «задела» Санкт-Петербургской Академии наук. В АН СССР были сохранены фундаментальные научные исследования, но в целом она превратилась в организационно-управленческую государственную структуру, позволяющую мобилизовать и сосредоточить научно-технический потенциал страны для реализации насущных, в той или иной степени наукоемких проектов народно-хозяйственного и оборонного значения. Можно сказать, что АН СССР стала своеобразным инструментом в руках государства. При этом у нее предполагается наличие особых компетенций, а именно: научной и отчасти экспертной, чтобы определять и обозначать перспективы и пределы возможных нововведений и проектов в принципе (с точки зрения естествознания, экономики), а также научно-технической компетенции, чтобы нововведения и проекты оценивать, разрабатывать и курировать при реализации, опираясь на достигнутый уровень производственных технологий и развивая их. Дело правительства – обеспечить ресурсы финансовые, материальные, организационные мероприятия, рабочий контингент, образование и т.п.

«Инструментальная» функция АН СССР, с которой в течение длительного времени она успешно справлялась, нашла яркое выражение в пополнении состава Академии профессиональными инженерами – конструкторами, выдающимися деятелями различных отраслей промышленности, строительства. Соответственно изменялась и организационная структура Академии.

В исследованиях по истории АН СССР ее «технической» составляющей уделяется значительное внимание (работы Б.И.Иванова, А.А.Пархоменко, Ю.И.Кривоносова и др.). В этих работах основное внимание уделяется рассмотрению места технических наук в Академии, истории Отделения технических наук, достижениям и вкладу представителей этого и других Отделений в научно-технический прогресс, в инженерное дело в стране.

Дополнительного освещения требует вопрос об обстоятельствах ликвидации ОТН АН, ее обоснованности и последствиях. Но Академия наук оставалась общей «статусной» площадкой для коммуникации между представителями различных научных направлений. О системно-интегративных тенденциях в развитии естественных и технических наук свидетельствует тот факт, что согласно номенклатуре специальностей научных работников, утвержденной приказом Министерства промышленности, науки и технологий от 31 января 2001 г., по 36 из 44 специальностей, относящихся к механике, астрономии и физике, наряду с ученой степенью по физико-математическим наукам предусматривается присуждение степени и по техническим наукам, по 13 из 15 специальностей по химическим наукам предусмотрена степень по техническим наукам, в науках о Земле это соотношение составляет 24 из 36. В то же время к области технических наук отнесена 141 специальность, по 37 из которых возможно присуждение ученых степеней по естественным наукам.

© О.Д.Симоненко

Можно предложить несколько иной подход в этом исследовательском направлении. Для выявления и описания места и роли инженерной составляющей в истории АН СССР целесообразно использовать количественные методы, принятые в науковедении. Так, возможно выявить численность и распределение по годам и Отделениям АН действительных членов АН СССР, членов-корреспондентов АН СССР, имеющих инженерное образование. Значительный интерес представляют собой такого же рода статистические данные о членах Академии, одновременно являющихся генеральными и главными конструкторами, директорами предприятий. Так, среди выпускников Московского авиационного института числятся 10 действительных членов АН и 2 члена-корреспондента АН, являвшиеся Генеральными конструкторами, 2 академика и 1 член-корреспондент, являвшиеся директорами ведущих НИИ. Интересен вопрос и о «рейтинге» высших учебных заведений технического профиля как поставщиков ученых в состав АН. Статистика, отражающая динамику пополнения состава АН инженерными кадрами, деятелями промышленности, дополняет как общую картину развития техники в нашей стране в период плановой экономики, так и историю взаимоотношений отраслевой и академической науки и технического образования.

Материалы для изучения количественных характеристик инженерной составляющей в АН СССР содержатся в справочной литературе [1], в серии «Биобиблиография ученых АН», в других изданиях и на сайтах ведущих технических университетов.

Литература

1. Российская академия наук. Персональный состав. В 3-х кн. / Б.В.Левшин, В.И.Васильев, О.В.Батурина и др. М.: Наука, 1999.

Экологический аспект прокладки магистральных трубопроводов

Л.Б.Старостина

Магистральные газопроводы и нефтепроводы, согласно строительным нормам, прокладывают под землей, значительно реже — прямо по поверхности земли или на опорах над ней, так как в воздушной и наземно-воздушной среде материал труб подвергается большему агрессивному воздействию среды, чем в подземной. Итак, трубопровод укладывают под землю; в «Строительных нормах и правилах» [1] установлена норма заглубления трубопровода в траншею шириной до двух метров, глубиной – от 0,8 до 1,1 метра в зависимости от диаметра трубы, окружающего грунта и водного режима; при прокладке трассы трубопровода по сложному ландшафту предусматривается устройство противоэрозионных экранов и перемычек из естественного грунта и искусственных материалов, обеспечение системы канав, отводящих поверхностные воды от трубопровода, и укрепление оврагов и провалов в непосредственной близости от трассы.

Но часто трассы трубопроводов проходят там, где много оползней и/или обвалов, по затопленным территориям, по участкам с эрозией почв. В таких местах прокладка трасс трубопроводов сопровождается уничтожением естественного растительного по-

© Л.Б.Старостина

крова и способствует ускоренной антропогенной эрозии окружающих почв. Траншеи, в которых уложены трубы, закрывают голым грунтом, никак не защищенным от выветривания и вымывания. При сильном развитии эрозии вокруг трубопровода могут быстро образоваться овраги и балки, которые будут постоянно разрастаться. А в аридных, полуаридных и засушливых районах, в большей степени подверженных дефляции из-за малой толщины и слабой связанности почвы, в результате нарушения естественного покрова происходит опустынивание, так как выветривается не только почвенный слой, но и материнская порода, на которой тот развивается. В этом случае наступает порог необратимого разрушения, возникает антропогенная пустыня. То есть опустынивание вызывается совокупным действием природы и человека.

В «Строительных нормах и правилах», разумеется, предусмотрены сопутствующие укладке и эксплуатации трубопровода мероприятия по охране окружающей среды [1, п. 9]. Например, в насыпях принято использовать противоэрозионные материалы и технологии; устраивать своеобразные перемычки в траншеях для защиты от размывания. С той же целью траншею оборудуют водостоками. В подпункте 9.6 упомянутого документа [1] идет речь о необходимости биологической и технической рекультивации нарушенных строительством трубопровода земель. Рекультивация в нашем случае – это, собственно, засыпка оврагов, уничтожение вынутой из траншей земли и восстановление почв и растительности. В 1985 году организации ВНИИСТ, Главтрубопроводстрой и Главвостоктрубопроводстрой разработали подробную и ныне действующую Инструкцию по рекультивации земель при строительстве трубопроводов [2], где указали необходимость полного восстановления участков после завершения строительства трубопровода. В этой же Инструкции впервые вводилась возможность при сооружении трубопровода зимой снимать плодородный слой почвы неповрежденным, укладывать его на почвенные отвалы в непосредственной близости от территории земляных работ (или в отвалы хранения) и впоследствии, по окончании строительства, в теплое время года возвращать на место столь же сохранным.

Однако в засушливых районах нельзя защитить от опустынивания поврежденные работами земли, всего лишь возвращая срезанный плодородный слой. Этот слой надо дополнительно укреплять, «связывать» пласты между собой, иначе по границе разрыва слой может «свернуться» подобно рулону, обнажая слой минерального грунта и оставляя за собой голые барханы песчаников, как это в настоящее время происходит, например, в Астраханской области, где из-за неумелого землепользования пустыня с годами подступает все ближе к населенным пунктам. Подобный способ биологического укрепления почвы существует и применяется, однако в Инструкции он указан исключительно как противооползневая защита откосов насыпей наземных сооружений магистральных трубопроводов [2, п. 6.8.1], то есть для протяженной трассы не используется. Заключается способ в комплексных фитомелиоративных работах, помимо инженерной составляющей включающих высевание многолетних трав на возвращенный слой почвы. Подбор видового состава растений для закрепления плодородного слоя почвы определяется условиями внешней среды данного региона, условиями конкретных биотопов, по которым проходит трасса трубопровода, и их растительным сообществом, однако преимущество неизменно должно отдаваться многолетним стелющимся жизненным формам – как кустарничкам, так и корневищным многолетним травам, образующим плотные дернины. Растения этих жизненных форм образуют густую прочную сеть, механически укрепляющую и связывающую почву значительно лучше искусственных противоэрозионных геоматов, так как не только защищают структуру, но и

увеличивают плодородие почвы, поддерживают естественный экотоп и сохраняют почвенную фауну. Отбор видового состава растений для озеленения нарушенных участков вдоль трассы трубопровода – задача не стереотипная и ответственная, и для достижения наилучшего результата должна решаться в каждом конкретном случае путем анализа региональной и местной флоры.

Литература

1. Строительные нормы и правила. Магистральные трубопроводы. СНиП 2.05.06-85. ГУП ЦПП, 1997 г.

2. Инструкция по рекультивации земель при строительстве трубопроводов. ВСН 179-85. Миннефтегазстрой. Москва, 1985 г.

Необходимость и преимущества применения теории поиска

В.О.Чикин

Во вступительном слове к работе Стоуна [1] Дж.Д.Кеттел писал: «Процесс поиска является нервозной процедурой. Либо вы найдете цель, либо нет. Здесь больше стрессов, чем у диспетчеров или логистиков. Длительный процесс поиска слегка похож на судебный. Здесь постоянно присутствуют ощущения срочности и аварийной ситуации. Эти ощущения могут привести к большой, а иногда просто трагической ошибке. Эксперт должен быть всегда мобилизован. Военные должны быть срочно отправлены на поиск. Под влиянием нервозной обстановки может быть сделано интуитивное решение, которое окажется неверным и имеющим печальные последствия. Кратко выражаясь, теория поиска является замечательным направлением в исследовании операций».

Два основных правила, которые необходимо соблюдать при использовании теории поиска: «интуитивные решения (распределения поисковых усилий) в буквальном смысле смертельно опасны» и второе: «не допускать неорганизованности, неэффективности и в том числе беспорядочных поисков». Эти правила очень важны в операциях поиска и спасания, поскольку ставкой является жизнь людей. Единственный путь избежать неудачных решений по распределению поисковых усилий и задержек с принятием решений – это разработать объективные методы принятия решений. Теория поиска как раз и позволяет получить такие объективные методы для операций ПС (поиска и спасания).

При замене старых руководств планирования на новые, основанные на теории поиска, математических моделях и натурных экспериментах, вероятность успешного поиска заметно возрастает при тех же затраченных усилиях. Новые подходы соответственно и значительно уменьшают среднее время, затрачиваемое на поиски.

Военно-морские силы США используют научное планирование поиска во многих, если не во всех, своих поисковых операциях. Сегодня использование компьютера в практических задачах теории поиска является обыденным делом, а начало этому положили Военно-морские силы США.

Для поиска советских подводных лодок в начале 1970-х гг. Ричардсоном (США) были адаптированы программы, ранее разработанные для Береговой Охраны США. Первоначально они предназначались только для поиска в Атлантическом океане. Затем

© В.О.Чикин

их возможности были расширены для Средиземного моря и Тихого океана. Наиболее полная версия программ была разработана для поиска советских подводных лодок с самолетов в Тихом океане в конце 1970-х гг. Эта система получила название OASIS и позднее VPCAS. Последняя обладала существенными преимуществами перед OASIS, а именно: VPCAS могла использовать архивную информацию для моделирования движения советских ПЛ.

VPCAS использовала FAB (forward and back) алгоритм оптимального поиска Брауна [2]. Наряду с информацией о безуспешном поиске VPCAS использовала детально разработанные модели, позволяющие учитывать возможности обнаружения сонаров. VPCAS могла объединять информацию от нескольких подводных приемников.

В течение некоторого периода, когда программную систему осваивали военные, ответственные за поиск, некоторые операции продолжали планироваться по-прежнему «вручную», а некоторые уже с использованием VPCAS (OASIS). В конце этого периода результаты были сопоставлены [3] и обнаружилось, что вероятность успеха поиска с использованием VPCAS, по меньшей мере, в два раза выше! Это легко видеть из табл. 1.

Таблица 1.

Сопоставление компьютерного и «ручного» планирования поиска советских подводных лодок

Номер эксперимента	**VPCAS, процент успеха**	**Ручной расчет, процент успеха**
I-A	73 (48)	32 (157)
I-B	56 (48)	20 (157)
II-A	82 (17)	43 (65)
II-B	65 (17)	25 (65)
III-A	71 (17)	32 (65)
III-B	53 (17)	17 (65)

В скобках указано количество случаев, по которым считались проценты.

Бенковски и Маккой [4] обратили внимание, что чем более сложный случай поиска, тем больше преимущество «компьютерного» расчета. Это ясно из того, что операторы в основном прибегали к компьютерным расчетам, только когда не могли справиться сами.

Результаты, приведенные в таблице, говорят о большом потенциальном эффекте, который могут дать методы теории поиска в случае успешной разработки компьютерных методов для наземного поиска.

Главной задачей любой системы поиска и спасания СПС является сокращение количества потерянных жизней. В этом отношении СПС Береговой Охраны США ничем не отличается. В табл. 2 сравнивается количество спасенных жизней за четыре года до начала применения научного подхода к планированию поиска к соответствующему количеству лет впоследствии.

После сравнения данных (за четыре года до и четыре года после 1975 г.) оказалось, что в среднем на 5,5% уменьшилось среднее количество смертельных случаев. Эта цифра особенно впечатляет, поскольку в последующий за 1975 г. период случаев смертельного риска стало больше на 21,2% [5]. С учетом этого количество спасенных жиз-

ней увеличилось на 26,1%. В абсолютных цифрах это означает увеличение на 951 успешно проведенную операцию за год. Конечно, можно говорить и о влиянии простого улучшения работы Береговой Охраны с течением времени, но, вне сомнения, основную роль сыграла программа CASP.

Таблица 2.

Статистика Береговой Охраны США

Период	**Среднее кол-во подвергнутых опасности жизней**	**Среднее кол-во жизней, спасенных за год**	**Среднее кол-во жизней, потерянных за год**
До научного планирования (1971–1974)	4105	2681 (65%)	1424 (35%)
После научного планирования (1975–1978)	4977	3632 (73%)	1345 (27%)
Разница (%)	+872 (21,2%)	+951 (26,1%)	-79 (5,5%)

Существует много примеров успешного применения теории поиска. Ричардсон [6] описал свое первое успешное применение теории к поиску затонувшей в 1966 г. водородной бомбы. Те же принципы были использованы при поисках останков атомной подводной лодки «Скорпион», обнаруженной в 260 метрах от предсказанного места, имевшего наибольшую вероятность присутствия цели [7].

В 1985 году Стоун взялся за разработку плана поиска судна «Центральная Америка», затонувшего в 1857 г. на глубине более двух километров в двухстах милях от берега. На борту находилось около 425 человек и 400 млн. долларов в золотых слитках и монетах. Стоун писал: «Эти останки являлись целью многих предыдущих поисков, но ни один из них не увенчался успехом» [8]. В 1989 г. американо-колумбийская поисковая группа подняла одну тонну золотых слитков и монет с затонувшего судна. Всего три года было потрачено на все приготовления и поиск, что «резко контрастирует с типичными операциями охоты за сокровищами, при которых отдельные люди тратили многие годы, а иногда и всю жизнь на безуспешные попытки при гораздо более легких условиях поиска». Применение научных принципов теории поиска позволило американо-колумбийской поисковой группе избежать многолетних дорогих поисковых операций, которые до этого проводились. Так, например, группа из Колумбийского университета безуспешно пыталась отыскать «Центральную Америку» в начале 1980-х годов. По поводу этой попытки Стоун писал: «Неудача объяснялась отсутствием тщательного анализа и планирования, которое дает теория поиска». В это же время другое коммерческое судно «Камерунский Морской Конь» занималось поисками этих сокровищ. Их ошибка была аналогичной. Хотя они, как и все другие охотники за сокровищами, вели тщательные поиски в открытом океане, но по какой-то причине не применяли принципы теории поиска.

В нашей стране до сих пор не уделялось должного внимания этой проблеме. Актуальность научного планирования поисковых операций подтверждает такая статистика авиационно-космической службы поиска и спасания ВВС РФ: длительные поисковые работы (налет по которым превышает 100 часов) составляют лишь 1,5% от общего числа поисково-спасательных работ, но забирают около 47% всех средств, отводимых на поиск в целом.

Вышеприведенные примеры показывают, что поисковые планы на базе теории поиска чаще приводят к успеху, чем планы менее научных методов. Также очевидно, что современное научное планирование с помощью специальных компьютерных программ является относительно дешевым и дающим значительное улучшение вероятности обнаружения. Уменьшение среднего времени на обнаружение объектов экономит ресурсы, а это напрямую экономит деньги [9].

Литература

1. *Stone L.D.* Theory of Optimal Search (Second ed.). Military Applications Section, Operations Research Society of America. Arlington, Virginia: ORSA Books, 1989.

2. *Brown S.S.* Optimal Search for a Moving Target in Discrete Time and Space // Operation Research. 1980. № 28. P. 1275–1289.

3. *Benkovski S.J.* CAS Operational Summary // COMPATWINGSPAC Memorandum 15 May (Secret Notion).

4. *Benkovski S.J.* (1978) CAS Operational Summary // COMPATWINGSPAC Memorandum 15 May (Secret Notion); *McCoy K.F.* (1978) Operational ASW Search Information System (OASIS) // COMPATWINGSPAC Memorandum 7 March (Confidential).

6. *Richardson H.R.* (1967). Operations analysis. Chapter V of Part 2 in *Aircraft Salvage Operation, Mediterrainean: Report to Chief of Naval Operations from the Supervisor of Salvage and the Deep Submergence Systems Projects, Washington, D.C.: U.S. Navy.*

7. *Richardson H.R., & Stone, L.D.* (1971). Operations analysis during the underwater search for Scorpion. *Naval Research Logistics, 18*, pp. 141–157.

8. *Stone L.D.* (1992). Search for the SS central America: mathematical treasure hunting. *Interfaces, 22*, pp. 32–54.

9. United States Coast Guard Research and Development [USCG R&D] Center. (2001). *Review of search theory: advances and applications to search and rescue decision support*. Prepared for U.S. Department of Transportation, U.S. Coast Guard (G-OPR), Report No. CG-D-15-01, Washington, D.C.: U.S. Coast Guard.

Люди горной науки в Москве

Н.Л.Чичерова

Исторически Москва не была первым центром отечественной горной науки. Наука о горном деле возникла и организационно оформилась в XVIII в. в столице России – Санкт-Петербурге. Старейшим научным учреждением, в стенах которого развивались идеи горного искусства, стала Петербургская Академия (1725), однако в ней горные науки еще не были выделены в отдельный класс. Только к 80-м гг. XVIII в. в Академии начали появляться адъюнкты и ординарные академики по минералогии – «представительнице» горного искусства. А в начале XIX в. (1803) в списке наук, которыми должна заниматься Академия, она уже утверждена отдельно (ранее минералогия, как и геология, шла разделом других наук). Именно в столице в 1744 г. организовано Петербургское горное училище, на базе которого в 1773 г. открылось уже специальное Высшее горное училище, ставшее первым в стране высшим техническим учебным заведением. В нем осуществлялся процесс не только обучения, но и научных исследований.

© Н.Л.Чичерова

Горная промышленность России развивалась и дифференцировалась, и потребовалось изменение ее организации и управления, что немедленно сказалось и на перестройке горной науки и образования. В 1834 г. по указу Николая I в России в ходе реформы Горного управления, в результате которой оно получило военный статус, было образовано объединение служащих горного ведомства страны – Корпус горных инженеров. С этого года устанавливалось российское звание горного инженера. Штаб Корпуса горных инженеров ведал кроме инспекторской и технической частей горного ведомства еще и учебной частью. Но более ста лет прошло, прежде чем в России появилось второе после Петербургского (ПГИ) высшее учебное заведение горного профиля – в 1899 г. было создано Екатеринославское высшее горное училище (Днепропетровский горный институт имени Артема). В 1914 г. – издан указ об учреждении Уральского горного института в г. Екатеринбурге (Екатеринбургский горный институт имени В.В.Вахрушева).

Первым высшим учебным заведением именно горного профиля в Москве стала организованная в 1918 г. Московская горная академия (МГА). До этого горная промышленность могла рассчитывать на московских специалистов, получивших образование лишь широкого профиля, например, в Московском университете, в Высшем техническом училище. Поэтому естественно, что большинство первых людей именно горной науки появилось в Москве из других научных центров России. И только позже Москва стала выращивать горных специалистов сама. Этому способствовало и то, что в 1934 г. Совнарком СССР постановил перевести Академию Наук из Ленинграда в столицу.

Примеров появления в Москве ученых в области горного дела, начавших свою исследовательскую деятельность вдали от новой столицы, множество. Среди них М.И.Агошков (академик, окончил Дальневосточный политехнический институт во Владивостоке, 1931, преподавал в Дальневосточном горном институте с 1931, работал в Северо-Кавказском горно-металлургическом институте), Н.В.Мельников (академик, окончил Свердловский горный институт, 1933), М.М.Протодьяконов (окончил ПГИ, 1899, преподавал в Екатеринославском высшем горном училище с 1904), А.А.Скочинский (академик, окончил ПГИ, 1900), А.М.Терпигорев (академик, окончил ПГИ, преподавал в Екатеринославском высшем горном училище), Л.Д.Шевяков (академик, окончил Екатеринославский горный институт, 1912, преподавал в нем с 1913, с 1929 – в Сибирском технологическом, с 1932 – в Свердловском горном институтах) и др. Немало ученых, становление которых проходило именно в столице. Это С.Я.Лейбензон (академик, окончил Московский университет, 1901 и Московское техническое училище, 1906), А.П.Павлов (академик, окончил Московский университет, 1879), В.В.Ржевский (академик, окончил Московский горный институт, 1941), А.Е.Ферсман (академик, окончил Московский университет, 1907) и др.

Биографии представителей академической науки достаточно известны, о них написаны статьи и книги, выпущены брошюры в серии «Материалы к биобиблиографии ученых в СССР». Но судьбы ученых, посвятивших жизнь науке отраслевой, менее знакомы исследователям. Примером может стать деятельность Алексея Васильевича Топчиева. Он был младшим братом академика Александра Васильевича Топчиева. Родился в 1912 г. в семье рабочего железнодорожного депо станции Морозовская Северо-Кавказского края. С 14 лет (1926) работал подручным слесаря, слесарем, молотобойцем на московских предприятиях: на Черкизовском химзаводе (1926–1928), в конторе Стройдомбюро ОГПУ (1928–1930), на заводе им. Ф.Э. Дзержинского (1931).

В 1928 г. командирован на учебу на рабфак, затем поступил в МГИ, который окончил в 1935 г. Стал старшим инженером ВНИИптмаша (1935), затем – главным инжене-

ром Александровского машиностроительного завода им. К.Е.Ворошилова в г. Кизеле Пермской области (1940–1943). Перешел в московскую экспериментально-конструкторскую контору Углемашпроект (с 1943), на базе которой в 1945 г. создан институт Гипроуглемаш. В институте был главным конструктором (1943–1946), главным инженером (1946–1947), директором (1947–1958).

Одновременно А.В.Топчиев преподавал на кафедре механизации Академии угольной промышленности (1951–1956) и возглавлял кафедру горных машин в МГИ (с 1957). Был назначен членом Госплана в должности: председателя Совета технико-экономической экспертизы (с 1958), заместителя председателя Госкомитета Совета Министров по автоматизации и машиностроению (с 1959) и председателя Госкомитета тяжелого, транспортного и энергетического машиностроения – министра (с 1961). В 1965 г. перешел полностью в МГИ заведующим кафедрой горных машин.

Выдающийся ученый в области горной науки и техники, профессор (1956), доктор технических наук (1962), лауреат Государственных премий (1946, 1949, 1952), ведущий конструктор угольной промышленности, руководитель тяжелой индустрии прошел свой жизненный и творческий путь от слесаря до министра, от рабфаковца до руководителя одной из основных кафедр ведущего горного вуза страны. Он подготовил 40 кандидатов и докторов наук и свыше 500 горных инженеров-механиков и конструкторов. Стал автором 12 изобретений и более 150 научных работ по комплексной механизации и автоматизации добычи угля, по горному машиностроению и теории горных машин, основателем научной школы горных машиностроителей.

Уже в первые годы конструкторской работы во ВНИИптмаше А.В.Топчиев создал проект 15-тонного гусеничного и железнодорожного крана, который был доведен до серийного производства. Во время Великой Отечественной войны с группой конструкторов переоборудовал и реконструировал горные машины и оборудование на Коркинском и Богословском угольных разрезах; под его руководством в Углемашпроекте разрабатывали новые типы буровых станков, забойных ленточных конвейеров, проектировали перевод отечественных и зарубежных паровых и дизельных экскаваторов на электричество и т.п. С 1947 г. как директор Гипроуглемаша он способствовал его превращению в крупнейший экспериментальный и конструкторский институт, считая, что каждая конструкторская организация должна иметь собственное исследовательское подразделение. Наряду с большой организаторской деятельностью продолжал конструкторскую работу, проектировал новые врубово-погрузочные машины, угольные комбайны для тонких крутопадающих пластов, первые отечественные угледобывающие комплексы.

В конструировании машин ученый использовал принцип сочетания: прогрессивной идеи, закладываемой в действие и конструкцию машины; знания физических основ процесса и геологических условий, в которых она будет работать; учета возможностей заводов-изготовителей и смежников, поставляющих комплектуемое оборудование. Он выдвинул идею создания прогнозной базы для планирования новых машин и механизмов.

Работая в Госплане, А.В.Топчиев реализовал разносторонний опыт, приобретенный за годы инженерно-конструкторской и научно-педагогической деятельности. Под его руководством проводилась экспертиза проектов крупнейших строек страны, разработок нового оборудования для машиностроительной, металлургической, горнодобывающей и химической отраслей тяжелой промышленности; осуществлялось управление тяжелым машиностроением.

Много сил и энергии потратил ученый на подготовку конструкторов угольного машиностроения, одновременно с инженерной и организационной деятельностью занимаясь и преподаванием. Под руководством академика А.М.Терпигорева он работал на кафедре механизации Академии угольной промышленности. Составил учебный курс по горным машинам для выемки угля, его доставки, проходки и крепления подготовительных выработок, который стал базой для фундаментальных учебников. Ввел специальность «горное машиностроение» в МВТУ им. Баумана. Возглавив кафедру горных машин в МГИ, включил в ее исследовательские планы проблемы, стоявшие перед угольным машиностроением. В частности, коллектив приступил к разработкам первых угледобывающих комплексов в нашей стране. Это отразилось даже в новом названии кафедры, которая при нем стала кафедрой горных машин и комплексов.

Сотрудники кафедры начали выполнять научно-исследовательские работы по договорам с промышленностью. Расширились и окрепли их связи с проектно-конструкторскими, научно-исследовательскими институтами отрасли, а также с горными предприятиями и заводами угольного и горного машиностроения. Под руководством А.В.Топчиева впервые были разработаны методические основы расчета теоретической, технической и эксплуатационной производительности, а также анализа и оценки надежности горных машин и комплексов.

В последние годы жизни, объединив усилия коллективов своей кафедры и Узловского машиностроительного завода им. И.И.Федунца, А.В.Топчиев создал автоматизированный струговый агрегат цикличного действия, работающий без постоянного присутствия людей в забое. При испытаниях в промышленных условиях на шахте «Прогресс» в Подмосковном угольном бассейне агрегат показал наивысшие для того времени технико-экономические показатели при подземной добыче угля.

А.В.Топчиев уделял большое внимание содержанию и методам обучения студентов. Вместе с В.И.Солодом он возглавил учебно-методическую комиссию по специальности «горные машины и комплексы». Кафедра в 1968 г. стала головной в разработке учебных планов по этой специальности (1968). Много лет А.В.Топчиев был членом экспертного совета, а затем председателем горной экспертной комиссии ВАКа.

Умер А.В.Топчиев в 1969 г. и похоронен в Москве на Новодевичьем кладбище.

Литература

1. *Топчиев А.В.* Горные комбайны. М., 1956.
2. *Топчиев А.В., Шурис Н.А.* Машины для очистных и подготовительных работ. Расчет и конструирование. М., 1962.
3. *Топчиев А.В., Коленцев М.Т. и др.* Горные машины и комплексы. М., 1971.
4. *Мельников Н.В.* Горные инженеры – выдающиеся деятели горной науки и техники. М., 1981.
5. Развитие техники для подземной добычи угля, калийных и марганцевых руд. М., 1985.
6. *Мышляев Б.К.* А.В.Топчиев и развитие угольного машиностроения // Горное оборудование и электромеханика. 2007. № 1.
7. *Кантович Л.И., Подэрни Р.Ю.* Алексей Васильевич Топчиев – страница истории горного машиностроения и системы инженерного образования // Горное оборудование и электромеханика. 2009. № 1.

Анализ технических решений увеличения диаметра самообжигающихся электродов с ростом мощности ферросплавных печей

А.П.Шкирмонтов

Первоначально ферросплавные электропечи работали на угольных прессованных и предварительно обожженных электродах или пакетах наборных электродов. На рабочей длине таких электродов терялось до 9–12% подводимой мощности. Впоследствии на ферросплавных рудовосстановительных печах, работающих непрерывным процессом, получили распространение самообжигающиеся электроды конструкции инж. Содерберга (C.W.Söderberg), которые готовились непосредственно на печи. Данное техническое решение было впервые применено в 1918 г. на печи для выплавки ферросилиция, в Фискаа, Норвегия. Электроды представляли собой наполненный электродной массой цилиндрический кожух диам. 600 мм из листовой стали, толщиной 1–2 мм. Внутри имелись внутренние радиальные ребра. В процессе эксплуатации кожух электрода наваривался и заполнялся электродной массой, которая нагревалась, расплавлялась и подвергалась коксованию за счет тепла электропечи. Данное изобретение радикально решило вопрос обеспечения электродами рудовосстановительных печей. В истории рудной электротермии было не так много изобретений, которые сразу получили широкое применение. В 1920 г. такие электроды уже применялись в электропечах для выплавки ферромарганца и ферроникеля. В период с 1926 по 1928 гг. число электропечей, работающих на самообжигающихся электродах, увеличилось на 50% [1]. В СССР такие электроды круглой формы впервые были применены на печах Челябинского ферросплавного завода в 1930-х годах, затем на других заводах.

Историко-статистический анализ параметров печей показал, что увеличение мощности ферросплавных печей сопровождалось опережающим ростом силы тока в электродах и значительно меньшим увеличением напряжения. В диапазоне мощностей печей 7–105 МВА, диаметр самообжигающихся электродов увеличился с 850/900 до 1800–2000 мм, т.е. в 2,0–2,2 раза. Форма сечения электродов была различной – от круглой, овальной до прямоугольной. Сила тока в электроде возросла с 32–37 кА до 160 кА и более, т.е. в 4,3–5,0 раза. При этом рабочее напряжение изменилось не так значительно, со 130–155 В до 270 В или в 1,7–2,1 раза [2], т.е. возрастало отношение силы тока к напряжению (I/U), что энергетически невыгодно, так как активные и индуктивные потери на вторичной стороне электропечной установки пропорциональны квадрату силы тока в электроде.

Рассматривая параметры 86-ти ферросплавных печей для выплавки ферросилиция, в порядке возрастания по величине мощности следует отметить, что диаметр самообжигающихся электродов увеличивается по полиному третьей степени (п. 1 табл.).

При этом пропорционально диаметру электрода возрастают: диаметр распада электродов, размеры (глубина и диаметр) ванны и кожуха печи, соответственно растет масса стальных металлоконструкций. Также увеличивается расход цветных металлов, в связи с увеличением сечения токопроводов вторичной сети. Количество медных контактных щек электрододержателя увеличивается с 8 до 12-ти на 1 электрод. При этом возрастает масса медных контактных щек электрододержателя. Для трехэлектродных печей при увеличении диаметра электродов от 950 мм (мощность печи – 10,5 МВА) до 2000 мм (мощность – 81 МВА) общая масса контактных щек возрастает в 3 раза с 5,28

© А.П.Шкирмонтов

до 16,02 т, на каждую печь. При систематизации и обработке данных работы [3], зависимость изменения массы меди контактных щек от увеличения диаметра электродов – практически линейная (п. 2 табл.). Дальнейшее увеличение диаметра электродов до 2300–2400 мм может увеличить общую массу медных контактных щек на одну печь до 18 т и более.

Таблица.

Взаимосвязь параметров ферросплавных печей с увеличением диаметра электродов (850–1900 мм) и ростом мощности агрегата (7–105 МВА)

№ п/п	Взаимосвязь величин	Тип зависимости	Коэфф. корреляции
1	Диаметр электродов (мм) и мощность печи: d = f (S)	$y = 0{,}0011\ x^3 - 0{,}302\ x^2 + 31{,}11\ x + 674$	0,967
2	Масса меди контактных щек электрододержателей (т) и диаметр электродов: M = f (d)	$y = 0{,}0095\ x - 3{,}8544$	0,979
3	Масса меди контактных щек электрододержателей печи (кг) на 1000 кВА от мощности печи: m = f (S)	$y = 1828\ x^a$, при $a = -0{,}52$	0,973
4	Полная масса электрода (т) и диаметра электрода: Мэ = f (d)	$y = 0{,}80\ e^a$, при $a = 0{,}0021x$	0,993

В истории ферросплавного производства имелся опыт эксплуатации одноэлектродных печей Миге с диаметром электродов 3850 мм [4]. Электрод был комбинированным: угольные сектора располагались по образующей электрода и электродная масса – в центре. Диаметр центральной, самообжигающейся части составлял 2280 мм, при общей массе электрода около 100 т. Также известен опыт эксплуатации печей Миге с электродом диаметром 2500 мм, который состоял из стального кожуха и самообжигающейся части [5], однако эксплуатация таких электродов вызывает массу сложностей и большой расход цветных металлов для токоподвода.

Тем не менее, для трехэлектродных печей с увеличением мощности относительная величина расхода меди, а именно масса контактных щек электрододержателей печи, отнесенная на 1000 кВА установленной мощности трансформатора, имеет существенную тенденцию к снижению (п. 3 табл.).

Представляет интерес рассмотреть изменение массы 1 п.м. стального кожуха и общей массы 1 п.м. самообжигающегося электрода, в соответствии с принятыми типоразмерами. Увеличение диаметра электродов от 950 до 1900–2000 мм повышает отношение массы стального кожуха к массе электрода с 5,7 до 9,2–10,6% [3]. При этом общая масса 1 п.м. электрода возрастает по степенной зависимости, а масса стального кожуха электрода – по линейной зависимости. При больших величинах силы тока в электродах, электрический ток течет не по всему сечению электрода, а имеет определенную глубину проникновения в тело электрода. Поэтому эффективное сечение токопровода несколько меньше диаметра электрода печи. Как следствие, с увеличением диаметра электрода снижается плотность тока в электроде, что уменьшает концентрацию мощности в ванне ферросплавной печи.

Обработка данных, приведенных в работе [4], показала, что рост общей массы электрода при увеличении его диаметра происходит по экспонентной зависимости (п. 4 табл.). Если при диаметре электрода 1200 мм (16,5 МВА) масса электродной свечи составляла 6,2 т, то при диаметре 1500 мм (40 МВА) масса электрода увеличивается в 2,7 раза и составляет 16,7 т. При диаметре электродов 1900–2000 мм (81 МВА) общая масса электродной свечи возрастает до 44–53 т, т.е. в 7,1–8,6 раза, чем для печи 16,5 МВА с диаметром электрода 1200 мм. Соответственно для трехэлектродной печи мощностью 81 МВА, общая масса трех электродов составит 132–159 т. Для удержания такой массы необходимо увеличивать и усиливать металлоконструкции плавильного цеха, что приводит к весьма значительному увеличению капитальных затрат.

Создание и эксплуатация самообжигающихся электродов диаметром более 2000 мм встречает ряд трудностей. Оценочный анализ показал [6], что для диаметра электродов в диапазоне 1200–2400 мм сила тока повышается в 2,5 раза; масса электрододержателя увеличивается в 10 раз, а капитальные затраты на 1 кА силы тока в электроде возрастают в 15–20 раз.

В связи с тем, что дальнейшее увеличение диаметра электродов ферросплавных печей в принципе становится нерациональным, одним из направлений считается создание многоэлектродных печей, которые имели шесть, девять или двенадцать электродов значительно меньшего диаметра. Также возможно использовать варианты печей с увеличенным распадом электродов и выплавкой на повышенном напряжении по технологии с увеличенным подэлектродным промежутком, где не требуется увеличивать диаметр электродов и силу тока в них [7]. Следовательно, повышение мощности ферросплавной печи происходит не за счет роста силы тока в электродах (увеличения отношения I / U), а наоборот, благодаря повышению рабочего напряжения. Так, выплавка 45%-ного ферросилиция в среднешахтных печах с различным относительным распадом электродов от традиционной величины – 2,18 до 4,5–6,0 диаметров электрода показала, что одновременное увеличение распада электродов и подэлектродного промежутка приводит к повышению напряжения и мощности в 2,22–2,60 раза, чем при традиционных значениях распада электродов и подэлектродного промежутка. Улучшаются коэффициент мощности и электрический КПД. При этом качественно изменяется картина ввода мощности в ванну ферросплавной печи: не за счет увеличения силы тока, а благодаря повышению напряжения, что энергетически более выгодно и более эффективно. Для такого технического решения не требуются электроды большого диаметра.

Таким образом, рассмотрено влияние увеличения диаметра самообжигающихся электродов на конструктивные особенности ферросплавных, рудовосстановительных печей. Отмечено, что общая масса электрода возрастает по экспонентной зависимости при увеличении диаметра электрода. Проанализировано увеличение расхода меди на контактные щеки электрододержателя, массы стального кожуха электрода и общей массы электрода. Показано, что существующие максимальные диаметры электродов близки к пределу рациональной эксплуатации печного агрегата. Для дальнейшей эффективной эксплуатации печей необходим другой вариант конструкции и технологии выплавки ферросплавов с использованием меньших типоразмеров самообжигающихся электродов.

Литература

1. *Гасик М.И.* Самообжигающиеся электроды рудовосстановительных электропечей. М.: Металлургия, 1976. 368 с.

2. *Шкирмонтов А.П.* Энерготехнологические параметры ферросилициевых рудовосстановительных печей // Обновление металлургии. Инновационные технологии и экология: Сб. докладов 3-й Международной конференции «Металлургия-Интехэко» 30–31 марта 2010 г. М.: Интехэко, 2010. С. 14–17.

3. *Шевченко В.Ф.* Устройство и эксплуатация оборудования ферросплавных заводов. М.: Металлургия, 1982. 208 с.

4. *Свенчанский А.Д., Жердев И.Т., Кручинин А.М. и др.* Электрические промышленные печи: Дуговые печи и установки специального нагрева. М.: Энергоиздат, 1981. 296 с.

5. *Свенчанский А.Д., Смелянский М.Я.* Электрические промышленные печи. Ч. 2. М.: Энергия, 1970. 264 с.

6. *Гасик М.И., Лякишев Н.П., Емлин Б.И.* Теория и технология производства ферросплавов. М.: Металлургия, 1988. 784 с.

7. *Шкирмонтов А.П.* Теоретические основы и энерготехнологические параметры выплавки ферросилиция с увеличенным распадом электродов и подэлектродным промежутком // Металлург. 2009. № 6. С. 68–72.

Работы по выявлению и сохранению памятников науки и техники в 1920–1930-е гг.

М.В.Шлеева

Движение за сохранение памятников науки и техники, начавшееся в нашей стране на рубеже XIX и XX вв., получило продолжение и развитие в 1920–1930-е гг. Оно было инициировано и поддержано появлявшимися в тот же период общественными объединениями исследователей и государственными учреждениями, профессионально занимавшимися историей науки и техники. Реконструировавшиеся и перепрофилировавшиеся на новых идеологических основаниях музейные собрания и экспозиции старых музеев, создававшиеся новые научно-технические музеи, в первую очередь посвященные выдающимся ученым, организация нескольких комплексных музеев истории науки и техники в Москве и Ленинграде (к сожалению, имевших очень короткий период существования) были связаны с деятельностью по выявлению и изучению памятников науки и техники [1]. Это стимулировало поиск и разработку особых форм и методов работы.

Вопросы сохранения памятников науки и техники в рассматриваемый период стали все чаще обсуждаться в научном сообществе. В апреле 1926 г. в обществе историков-марксистов при Комакадемии состоялось обсуждение доклада историка, деятеля революционного движения, директора Государственного Исторического музея в 1926 г. Николая Александровича Рожкова о методологии изучения истории промышленных предприятий [2, с. 79]. В мае 1927 г. сотрудник треста Уралплатина, прикомандированный к Институту по изучению платины и других благородных металлов, О.Е.Звягинцев (член Комиссии по истории знаний с 1928 г., впоследствии крупный специалист в области химии и металлургии благородных и цветных металлов), обратился к В.И.Вернадскому с письмом, в котором обрисовывал тревожное положение с сохран-

© М.В.Шлеева

ностью «вещественных спутников научных трудов крупного значения» [3, с. 154–155]. Он предлагал КИЗ взять на себя работу по популяризации идеи сохранения реликвий науки и создания музея для этих целей, хотя и предполагал, что эта идея не нова. В том же месяце В.И.Вернадский подготовил письмо в ВСНХ СССР, пытаясь привлечь государственные органы к участию в этой работе [3, с. 159–160]. Ученый предлагал следующие меры: распространение на памятники науки и техники законоположений об охране памятников искусства и старины, издание инструкции по выявлению и охране этого типа памятников, закрепление за КИЗ права признания исторической ценности памятников и возможности их изучения, безвозмездную передачу комиссии памятников, вышедших из употребления, а также выделение материальных и транспортных средств на организационные нужды создаваемого музея истории науки и техники. В 1928 г. в журнале «Вестник инженеров», органе Всесоюзной ассоциации инженеров, было опубликовано обращение «К работникам техники и промышленности», в котором также ставился вопрос о сохранении реликвий историко-технического характера, имеющихся в СССР, «каковыми являются всевозможные здания, мосты и прочие сооружения, машины, орудия и т.п.» [4, с. 400]. Ставилась задача выявления памятников (это и была цель обращения), предполагалось собирать сведения о них в кружке по общим вопросам техники при Всесоюзной ассоциации инженеров и, в случае необходимости, способствовать сохранению памятника. Высказывалась надежда на создание в СССР специального Музея по истории техники. В 1930 г. на ноябрьской сессии АН СССР 1930 г. спонтанно возникла дискуссия о создании музея истории науки и техники. По ее результатам было принято предложение «поставить вопрос перед высшими органами власти о необходимости» музея [3, с. 356–359].

Параллельно с этим в Государственном Русском музее, в Государственном Российском Историческом музее (с 1925 – Государственный Исторический музей), в ряде краеведческих музеев велась работа по созданию историко-бытовых отделов и историко-бытовых комплексов. Их появление было связано с осознанием памятников материальной культуры как исторических источников, а не только как памятников художественной культуры. Для сбора материалов на местах стали организовывать историко-бытовые экспедиции, ставившие целью фиксацию уходящей бытовой культуры дворянских усадеб, купеческого и крестьянского быта. Несколько позднее начали собирать материалы по быту рабочих. Исторический музей, где Отдел исторического быта был создан в 1915 г., в процессе уточнения профиля работы в 1921 г. получил статус центрального историко-бытового музея. В 1922 г. здесь было образовано отделение рабочего быта, а с 1924 г. началось систематическое проведение историко-бытовых экспедиций. С 1925 по 1927 гг. сотрудниками Исторического музея были проведены три историко-бытовые экспедиции на Урал по теме «Труд и быт рабочего и крестьянского населения Урала конца XVIII–XIX вв.». Цель этих экспедиций состояла в сборе и научном изучении бытовых памятников в городах и заводских поселениях Уральской области. Во время экспедиций были обследованы Нижне-Тагильский, Черно-Источенский, Висимо-Шайтанский, Верхне- и Нижне-Уфалейские, Верхне- и Нижне-Кыштымские и некоторые другие заводы. Исследовались также город Верхотурье и крупные селения, лежащие по старым Меркушинскому и Ирбитскому трактам. По результатам этих обследований в 1927 г. была проведена отчетная выставка работ Уральской историко-бытовой экспедиции ГИМ. В 1930 г. состоялись 3-я Северная и Иваново-Вознесенская историко-бытовые экспедиции музея, в 1931 г. – Ивановская. Инициатором и руководителем этих экспедиционных работ стал музейный деятель с опытом

выставочной деятельности и собирательской работы этнографических материалов Алексей Николаевич Топорнин. Под его руководством в ГИМе были организованы отделы быта, в которых экспонировались коллекции по истории техники, собранные в экспедициях. Он также оказывал методическую помощь в организации отделов рабочего быта с коллекциями по истории техники областным и окружным музеям Свердловска, Нижнего Тагила, Златоуста и др. городов. В 1932 г. он начал работать в Управлении по организации и строительству Дворца техники, где в должности ученого секретаря курировал вопросы научного проектирования ДТ, организации научного архива, библиотеки, фототеки и осуществлял связь с научно-исследовательскими и музейными учреждениями [5, с. 172; 6]. Им была составлена докладная записка о необходимости работ по сбору памятников техники, где Топорнин выражал обеспокоенность судьбой памятников, которые, не привлекая внимания к себе, безжалостно уничтожаются. По его мнению, если в музеях страны имелся подбор старых машин и станков для текстильной промышленности, так как текстильная промышленность привлекала к себе внимание в художественно-промышленных музеях и экспозициях, то металлургия, машиностроение, химия – почти не имели подлинных памятников. Он предлагал организовать планомерный экспедиционный поиск памятников истории техники, примерно намечая круг интересующих предметов – старые машины, станки, инструменты, аппаратура, чертежи, схемы, модели, архивные материалы. Он также очерчивал географию поиска – это заводы среднего и южного Урала. «На этих заводах наиболее полно можно собрать коллекции по истории металлургии и машиностроения… эти заводы, основанные… в XVIII в., в своих складах, мастерских и цехах имеют любопытнейшие памятники истории техники» [7, с. 157]. Затем подлежат обследованию район Олонецких заводов, Тула и старые Алтайские горные заводы.

В Государственном Русском музее Историко-бытовой отдел был создан в 1918 г. Здесь была поставлена задача изучать «вещи в быту», не вырывая музейный предмет из обычного для него окружения. Отмечалось, что внимание к быту рабочих имеет не только исторический интерес, но может помочь в решении ряда практических вопросов, связанных с перестройкой и улучшением современного быта трудящихся. Для изучения «Дооктябрьского быта фабрично-заводских рабочих» была подготовлена программа, разделенная на три части: быт производственный, быт домашний, быт общественный. Часть, посвященная производству, предполагала изучение истории предприятий [8, с. 253–254]. В провинциальных изданиях также стали появляться статьи о методах изучения быта рабочих и пояснения к программам сбора материалов. Так, в журнале «Экономика» за 1925 г., издававшемся в Перми, была опубликована статья Е.В.Медведева «Изучение и экспозиция дооктябрьского быта фабрично-заводских рабочих». Велись исследования по этой тематике. В Записках Историко-бытового отдела Государственного Русского музея были опубликованы следующие статьи: «Земледельческие орудия времен крепостного права» Б.Сукачева, В.А.Каменского и М.Крутикова о Нижнетагильских заводах, С.Киселевской о Пожевском заводе. С целью сбора материала для выставки, посвященной быту рабочих, проводилось обследование заводов Ленинграда. В 1930 г. была открыта выставка «Быт рабочего класса 1900–1930 гг.» на примере двух групп промышленных рабочих: металлистов и текстильщиков [8, с. 274]. Особенно широко экспедиционная деятельность по сбору историко-технических материалов развернулась в 1930 г.: уральская экспедиция по изучению солеварения и металлообработки, петрозаводская – по изучению труда и быта рабочих-металлистов, текстильные в Калугу и Иваново-Вознесенск, Бакинская и Батумская по нефти, горная

– в Донбасс, а также для изучения деревообделочного, спичечного, кирпичного производств и судостроения на Мариинской системе в Ленинградскую обл. В 1934 г. ИБО был выделен из Русского музея и частично передан в Эрмитаж. Участие в этой работе принимал Владимир Андреевич Каменский, перешедший позднее в Комиссию по истории знаний. Имея опыт работы в ИБО, он использовал его в своей дальнейшей деятельности, принимая, в частности, участие в разработке концепции и создании Музея истории науки и техники. В многостраничной записке, озаглавленной «К вопросу создания при КИЗ музея истории науки и техники», он приводил факты утрат большого количества материала по истории заводской техники и транспорта. Он сетовал на то, что памятники техники подвержены угрозе уничтожения, так как лишены эстетической и материальной ценности, и выделил группу памятников, подверженных наибольшей опасности: фабрично-заводская техника (техника производства), техника транспорта (передача грузов, движений, энергии), техника городского и жилищного строительства и благоустройства. Он также подчеркивал необходимость экспедиционного изучения и сбора материалов по истории техники.

Литература

1. Вопросы истории музейной деятельности в области науки и техники освящены в большом количестве публикаций прошлого века, в том числе в статьях Г.А.Менделевич, С.С.Илизарова, К.Г.Большаковой, М.В.Шлеевой. В последнее десятилетие предметом публикаций стал печальный опыт создания и утери Музея истории науки и техники при Институте истории науки и техники, например статьи А.Н.Дмитриева и Т.В.Чумаковой. Музею также посвящена главка во вводной статье в кн. [3].

2. Историк-марксист. 1926. Т. 6.

3. Комиссия по истории знаний. 1921–1932 гг. Из истории организации историко-научных исследований в Академии наук: Сб. документов / Сост. В.М.Орел, Г.И.Смагина. СПб., 2003.

4. Вестник инженеров. 1928. № 8.

5. Комментарии // Вестник Политехнического музея. Вып. I: Социальная история техники: проблемы музееведения. Проект Дворца техники СССР. 1931–1935 гг. М.: Политехнический музей, 2004.

6. Люди и судьбы: Биобиблиографический словарь востоковедов – жертв политического террора в советский период (1917–1991). СПб.: Петербургское востоковедение, 2003.

7. *Топорнин А.Н.* Об организации историко-технических экспедиций для собирания коллекций по истории техники для центрального музея техники в гор. Москве // Вестник Политехнического музея. Вып. I: Социальная история техники: проблемы музееведения. Проект Дворца техники СССР. 1931–1935 гг. М.: Политехнический музей, 2004.

8. *Закс А.Б.* Историко-бытовой отдел Русского музея // Труды НИИ музееведения. М., 1962. Вып. 7.

Секция истории авиации

Развитие форм топливных зарядов и конструктивных схем двигателей ракет в XIX веке

О.С.Воротников

Развитие форм топливных зарядов

Широко распространена точка зрения, что в XIX веке в ракетах применялись лишь топливные заряды, горевшие по заднему торцу (в XX веке такой тип заряда получил название «сигаретный») или по тому же торцу и каналу, который не доходил до переднего торца. Топливный заряд из дымного пороха обоих типов был моноблочным, скрепленным со стенками камер сгорания. Такая точка зрения нашла отражение в работах Г.Ю.Мазинга, Т.Ф.Беляева и др. авторов. При этом из рассмотрения исследователей выпали разработки опытных и серийных ракет, оказавшие значительное влияние на развитие ракетостроения в XX веке. Не рассматривался такой интересный вопрос, когда появились первые вкладные заряды. Можно лишь обнаружить, что на смену скрепленным зарядам из дымного пороха в XX веке пришли вкладные заряды из бездымного баллиститного пороха.

Топливные заряды в начале XIX века имели конический канал, горели по каналу и заднему торцу. Такая схема заряда сохранилась даже в турбореактивном снаряде (ТРС) В.Т.Унге образца 1905 года. Но уже к середине XIX в. в большинстве принятых на вооружение ракет произошел переход на заряды с цилиндрическим каналом, пока еще не сквозным.

В одном из проектов французских ракет боевая часть располагалась спереди, за нею располагался двигатель с многосопловым блоком (хотя сопел как таковых не было, а были отверстия). В центральной части этого блока крепился шток, в корпусе которого размещался дополнительный топливный заряд. Таким образом, появились проекты ракет с несколькими топливными зарядами или же с одним зарядом двухобъемной формы.

С середины XIX века получили развитие ракеты с двухкамерными двигателями. В 1855 г. английским полковником Боксером спроектирована двухдвигательная спасательная ракета с последовательным расположением камер сгорания. Позднее, в 1892 году, шведский полковник В.Т.Унге в одном из опытных турбореактивных снарядов ТРС применил параллельное расположение камер.

В 1858 г. генерал К.И.Константинов разработал так называемую «двухпустотную спасательную ракету». Она имела лишь один заряд, но большого удлинения, в котором два канала, расположенных соосно, разделялись между собой промежутком заряда во всю ширину камеры сгорания. Это, на взгляд автора доклада, во многом приравнивало горение такого заряда к двухкамерному двигателю при последовательном воспламенении зарядов у последнего. По данным М.Сонкина, ракета имела наибольшую дальность для спасательных ракет, достигавшую 5 км.

Интересен вопрос, когда в ракетах появились вкладные заряды.

В своей первой опытной ракете в 1892 году В.Т.Унге применил заряд с бронировкой в виде стакана, однако его можно рассматривать и как отдельную камеру сгорания,

© О.С.Воротников

вложенную в корпус ракеты. Позднее, в ТРС калибра 20 см образца 1905 года В.Т.Унге применил вкладной многошашечный заряд из дымного пороха. Этот ТРС можно определить как первый, в котором достоверно применялся вкладной и многошашечный заряд, но еще из дымного пороха. Хотя этот снаряд хронологически выходит за рамки XIX века, но его разработка явилась неразрывным продолжением работ, проводившихся начиная с 1890-х годов.

По предположению автора доклада, первые вкладные заряды могли появиться раньше, еще в середине XIX века, когда разработкой турбореактивных снарядов занялся английский изобретатель Вильям Гейл. ТРС его конструкции стали первыми, выпускавшимися массово и принятыми на вооружение армий ряда стран. В 1844 г. В.Гейлом была разработана конструктивно-компоновочная схема (ККС) турбореактивного снаряда с сопловым блоком, имевшим одно центральное сопло для создания маршевой силы и наклонными отверстиями для проворота ракеты.

Для уменьшения «послеконечной раскрутки» ТРС, которая ухудшала кучность стрельбы и, как тогда установили, вызывалась смещением центра масс из-за выгорания топливного заряда, в 1858 г. В.Гейл разработал ККС, которая была модификацией предыдущей схемы. Главным отличием новой схемы было расположение тангенциальных отверстий в районе центра масс ТРС. Эта схема применялась в ранних конструкциях ТРС В.Гейла.

Форма топливного заряда такой ракеты нам неизвестна. Поэтому остается строить предположения относительно конструкции заряда. Поскольку отверстия и сопло находились с разных концов двигателя, канал в топливном заряде, если он был, должен был проходить через весь заряд насквозь, и заряд не должен был прилегать к передней стенке камеры двигателя, чтобы отверстия оставались открытыми. Или же, при отсутствии канала, заряд должен был быть вкладным, с зазором между стенками заряда и двигателя для обеспечения доступа газов в переднюю часть РДТТ. Или же в двигателе должно было быть два воспламенителя, что менее вероятно из-за усложнения конструкции и уменьшения надежности срабатывания.

Вероятно, отработка такой конструкции двигателя была делом не простым, поскольку параллельно В.Гейл создал двухкамерную конструкцию двигателя, в которой передняя камера с тангенциальными отверстиями вращала ТРС в полете, а задняя камера создавала маршевую силу. Как можно предположить, в двигателе применены два заряда с разными массогабаритными характеристиками.

Развитие конструктивных схем двигателей

Линия развития двигателей оперенных ракет. Ракеты начала XIX века унаследовали от фейерверочных ракет однообъемные камеры сгорания (КС), открытые с одного торца. На смену им пришли КС с одним отверстием в торце для истечения продуктов сгорания. Переход от бокового штока к центральному (крепившемуся в центре заднего торца двигателя) привел к появлению КС с несколькими отверстиями в заднем торце двигателя, вокруг места крепления штока. Последняя схема стала основной в ракетах второй половины XIX века.

Ответвлением от этой схемы стала двухобъемная камера сгорания французской ракеты, в которой отверстия (многосопловой блок, по современной терминологии) находились в плоскости стыка двух цилиндров разного диаметра.

Линия развития двигателей турбореактивных снарядов. От камеры сгорания с одним центральным отверстием для создания тяги и несколькими боковыми косопоставленными отверстиями для вращения в задней части ТРС образца 1844 г. произошел переход к камере сгорания ТРС модели 1858 г., главным отличием которой было рас-

положение тангенциальных отверстий в районе центра масс ТРС (в передней части камеры сгорания).

Развитием компоновочной схемы ТРС 1858 года стал двухкамерный двигатель, в котором задняя камера предназначалась для создания маршевой силы, а передняя – для вращения ракеты. Первенство создания такой схемы у В.Гейла оспаривали австрийцы, считавшие ее полностью своим изобретением. Обе эти схемы, однокамерная и двухкамерная, были воспроизведены в тактических ракетах в XX веке.

Следующим шагом стал переход к схеме КС с тремя косопоставленными лопатками в отверстии для истечения газа в ТРС Гейла образца 1865 года.

Завершением развития двигателей стало внедрение сверхзвукового сопла на рубеже веков. В.Т.Унге применил сопла прямоугольного сечения в ТРС модели 1905 года.

Выводы

Таким образом, линия развития турбореактивных снарядов привела к внедрению сверхзвуковых сопел в ракетах уже к началу XX в., что не могло состояться в оперенных ракетах с деревянным штоком XIX века.

Основной схемой камер сгорания в ракетах XIX века оставалась однообъемная, с несколькими отверстиями в задней части.

Примерно с середины XIX века начался переход от моноблочных к многошашечным зарядам и к форме зарядов с каналом вдоль всей длины заряда, а цилиндрическая форма канала заряда стала преобладающей.

Разработка турбореактивных снарядов повлекла создание новых форм топливных зарядов и конструктивно-компоновочных схем двигателей.

Развитие конструкции двигателей привело к появлению вкладных зарядов еще из дымного пороха, а не появление баллиститного пороха привело к созданию вкладных зарядов, как считалось ранее.

Литература

1. *Мазинг Г.Ю.* Анализ энергетических характеристик и баллистических возможностей ракет на дымном порохе // Твердотопливные ракеты. М.: Машиностроение, 1992. С. 46–58.

2. *Сокольский В.Н.* Развитие ракетной техники до конца XIX века // Твердотопливные ракеты. М.: Машиностроение, 1992. С. 4–45.

3. *Лей В.* Ракеты и полеты в космос. М.: Воениздат, 1961. 423 с.

4. *Сонкин М.* Русская ракетная артиллерия (исторические очерки). М.: Воениздат, 1952.

Влияние науки и техники Германии на становление и развитие советского реактивного двигателестроения

В.Ф.Кудрявцев, С.В.Кудрявцев

Анализ работ в области истории науки и техники показывает значительные достижения ученых и конструкторов фашистской Германии в период 1930–40-х годов в области реактивной авиационной техники [1–6]. С целью использования немецкого опыта в создании турбореактивных двигателей (ТРД) были созданы опытно-конструкторские

© В.Ф.Кудрявцев, С.В.Кудрявцев

бюро (ОКБ) на территории Германии, в которых в 1945–1946 гг. стали работать приглашенные немецкие конструкторы под общим административным руководством советских специалистов. Перед этими ОКБ была поставлена задача создания на основе существовавших ТРД, строившихся серийно для немецких боевых самолетов, модификаций с улучшенными характеристиками, а также восстановления проектов двигателей, разработанных перед концом войны.

Для продолжения и расширения этих работ в октябре 1946 г. принято решение об организации ОКБ на территории СССР на опытном заводе № 2 в г. Куйбышеве. В соответствии с этим, немецкие специалисты из ОКБ на территории Германии, созданные ими двигатели, а также заводское оборудование, были перевезены в Советский Союз. Параллельно с этим, на территории СССР на авиазаводах в Уфе и Казани с 1946 г. были запущены в серийное производство трофейные ТРД Jumo-004 и BMW-003 под обозначением РД-10 и РД-20. Это позволило использовать немецкий опыт для ликвидации отставания по времени разработок советских конструкторов и устанавливать эти двигатели на реактивных самолетах 1-го поколения.

В г. Казани в ОКБ завода №16 (главный конструктор С.Д.Колосов) на основе РД-20 создано несколько модификаций с улучшенными характеристиками: РД-20А, РД-20Б, РД-21, РД-23, РД-25 [1, 3, 6]. Их ресурс был увеличен более чем в два раза – до 75 часов. Но уже с января 1949 г. производство РД-20 и его модификаций прекращено.

В г. Уфе в ОКБ завода № 26, где под руководством Н.Д.Кузнецова осуществлялось конструкторское сопровождение серийного выпуска РД-10, были созданы его модификации: РД-10А, РД-14 и др. [5, 7]. С 1949 г. по 1953 г. изготовление РД-10 в разных модификациях продолжалось на ленинградском заводе № 466 (завод «Красный Октябрь»).

К созданию более мощных модификаций РД-10 с форсажными камерами были привлечены даже самолетостроительные ОКБ С.Лавочкина, А.Яковлева, П.Сухого. Эти ТРДФ устанавливались на опытные истребители Ла-150Ф, Ла-156, Ла-160, Як-19 и др.

На заводе № 2 немецкие конструкторы достигли наибольших успехов при создании турбовинтового двигателя (ТВД) «022». Двигатели этого класса проектировались еще в двух ОКБ: Уварова В.В. (Э-3081) и Климова В.Я. (ВК-2). Но немцам удалось на базе достаточно отработанного ТРД «012Б» создать более перспективную и надежную конструкцию ТВД.

Многочисленные проекты немецкой конструкции с 1949 года были сняты с тематики завода № 2 и началась ускоренная доводка единственного объекта – ТВД «022» под обозначением ТВ-022 (двигатель «А»). В мае 1949 г. главным конструктором ОКБ завода № 2 был назначен Кузнецов Н.Д. Он привез из г. Уфы группу конструкторов из своего прежнего ОКБ. С этого момента началось рождение конструкторского коллектива, создавшего впоследствии всемирно известные двигатели «НК».

В октябре 1950 г. ТВ-022 успешно прошел государственные стендовые испытания. Из всех газотурбинных двигателей, созданных в СССР в эти и более поздние годы, он отличался широким применением сварки и тонкостенных стальных конструкций с целью снижения массы двигателя. В качестве пускового топлива при запуске использовалось основное топливо – керосин, в то время как на других советских двигателях до конца 1950-х годов использовался бензин. Для запуска ТВ-022 был спроектирован первый в СССР газотурбинный стартер ТС-1 (двигатель «С») мощностью 60 л.с. Существовавшие в то время ТРД запускались менее мощными стартерами: поршневыми, электрическими, воздушными. В последующем газотурбинные стартеры получили широкое применение в советской авиации.

В июле 1951 г. ОКБ завода № 2 поручено задание создать в течение года ТВД мощностью 12 000 л.с. для сверхдальнего бомбардировщика Ту-95. Авиационных двигателей подобной мощности не было ни в одной стране мира. Работа по их созданию была организована в двух направлениях. В соответствии с первым направлением новый ТВД создавался в виде спарки: объединения двух испытанных ТВ-022 на один редуктор и винт. Проект такой спарки ТВ-8 был разработан ранее на мощность 10 000 л.с. Но этого было недостаточно для Ту-95. Принято решение увеличить мощность каждого двигателя спарки [8].

На модификации ТВ-2Ф мощность была увеличена на 25%, а на ТВ-4 – на 36%. Оба двигателя прошли стендовые испытания, по итогам которых для спарки был принят ТВ-2Ф. Он стал самым экономичным авиационным двигателем в нашей стране в те годы.

В октябре 1952 г. двигатель-спарка под названием 2ТВ-2Ф (двигатель «М») мощностью 12 500 л.с. был предъявлен на государственные испытания, но пройти их не смог, так же как и повторные испытания в апреле 1953 г. Тем не менее четыре спарки были установлены на первый экземпляр Ту-95. Уникальный редуктор, передававший огромную мощность на соосный винт, был разработан совместно немецкими и советскими конструкторами под руководством немецкого инженера Р.Эльце. Через полгода эксплуатации самолета 11 мая 1953 г. произошла катастрофа с гибелью и самолета и экипажа. Работы над спаркой были прекращены, а все усилия сосредоточены на работах по второму направлению.

На этом история развития первого в СССР ТВД не закончилась. ТВ-2Ф в 1953 г. был передан с завода № 2 в ОКБ-19 в г. Пермь для создания на его основе двигателя ТВ-2М для самолета-торпедоносца Ту-91 и первого в стране газотурбинного двигателя ТВ-2В для вертолета Ми-6. В сентябре 1954 г. ТВ-2М прошел все испытания, в том числе и летные, но по различным причинам работы по Ту-91 были прекращены [9]. После этого, в конце 1954 г. ТВ-2М был передан в ОКБ-478 в г. Запорожье, где на его основе создали турбовинтовые двигатели ТВ-2Т для транспортного самолета Ан-8 и ТВ-2ВК для винтокрыла Ка-22.

Вертолетный двигатель в виде пермской модификации ТВ-2ВМ прошел на вертолете Ми-6 все испытания, но был заменен более современным двигателем Д-25В пермского ОКБ. Это был уже конец 50-х годов и ТВ-2, прожив в различных модификациях более десятка лет, морально устарел. Ни в одной из модификаций он не строился крупной серией, но общее число построенных двигателей было достаточно велико: несколько десятков экземпляров. Несмотря на то, что модификации ТВ-2 создавались тремя ОКБ, первоначальный двигатель ТВ-022 – основа модификаций, не претерпел принципиальных изменений конструкции. Основные различия заключались в конструкции редуктора, а на вертолетных модификациях была введена свободная турбина для привода редуктора несущего винта вертолета.

Второе направление создания ТВД для Ту-95 предполагало проектирование нового двигателя ТВ-12 мощностью 12 000 л.с. В нем использованы многие конструктивные решения, апробированные на ТВ-2Ф. В группе инженера Х.Векверта для запуска ТВ-12 спроектирован турбостартер ТС-3А-1 мощностью 250 л.с. – один из наиболее мощных турбостартеров в СССР. Выбор программы управления и расчет характеристик ТВД выполняла группа инженера Р.Вернера. В отделе инженера Ф.Кройцбурга разработана более совершенная система управления ТВД, основанная на принципе неизменности частоты вращения винта на всех основных режимах работы, ставшая прототипом систем до настоящего времени.

Наибольшие трудности встретились при создании редуктора двигателя. К началу работ по ТВ-12 немецкие и советские конструкторы завода № 2 уже имели опыт проектирования мощных ТВД. Под руководством доктора Й.Фогтса были разработаны проекты стационарного газотурбинного двигателя ГТ-30 мощностью 34 000 л.с. для электростанций, авиационных ТВД «И» и «Д» мощностью по 10 000 л.с. и др. Хотя эти проекты не были реализованы, они были использованы при создании последующих реальных образцов ТВД.

Заводские испытания двигателя ТВ-12 (двигатель «К») с редуктором начались в ноябре 1952 г., но установка на самолет была выполнена только через два года – в декабре 1954 г. [10]. К причинам такой задержки может быть отнесено и то, что в 1953 г. все немцы с завода № 2 были возвращены в Германию. Таким образом, с 1953 г. доводка ТВ-12 осуществлялась только советскими специалистами, в том числе и других ОКБ. С сентября 1953 г. эта работа проводилась совместно с московским ОКБ завода № 500. В пермском ОКБ-19 был разработан редуктор для ТВ-12, рассчитанный на мощность 15 000 л.с., но не нашедший применения.

Для подстраховки работ по ТВ-12 Постановлением СМ от 19.09.1953 г. в годовой план 1954 г. для завода № 19 и ОКБ-19 включено создание ТВД Д-19 для Ту-95.

ТВ-12 получил название НК-12 и стал первым отечественным серийным ТВД и притом самым мощным в мировой практике авиадвигателестроения. В последующем мощность была увеличена до 15 000 л.с. на НК-12М.

Одним из последних двигателей, в проектировании которых принимали участие немецкие специалисты, является высотный ТВД ТВ-16 (двигатель «Д»). Работы над ним начались в марте 1952 г. Он проектировался на основе ТВ-12 и должен был иметь ту же мощность, сохраняемую до больших высот полета бомбардировщика Ту-96. В отличие от ТВ-12 он имел другой, десятилопастный, соосный винт и более легкий компрессор с уменьшенным числом ступеней. ТВ-16 – один из первых двигателей в СССР, в компрессоре которых применены сверхзвуковые ступени [11]. С сентября 1953 г. работы по нему проводились совместно с ОКБ завода № 500. Было построено три двигателя, после чего все работы прекращены.

Выводы

1. Несмотря на невысокую боевую эффективность немецкой реактивной и ракетной техники в годы 2-й мировой войны, учеными и конструкторами Германии были выполнены основополагающие теоретические и практические работы в этих областях. Они активизировали аналогичные работы в других странах и стали на первом этапе их фундаментом.

2. Серийное производство в СССР трофейных немецких ТРД, а также использование непосредственно самих ученых и конструкторов для разработки новых образцов двигателей, позволило использовать немецкий опыт и знания для ликвидации отставания по времени разработок советских конструкторов.

3. Немецкие специалисты ОКБ завода № 2 выполнили следующие основные работы:

- разработка проектов и изготовление турбовинтовых двигателей различной мощности: ТВ-022, ТВ-2, ТВ-4, 2ТВ-2Ф, ТВ-6, ТВ-8, ТВ-10, ТВ-12, ТВ-14, ТВ-16 и др. Это способствовало выдвижению СССР на первое место в мире в области турбовинтовых двигателей большой мощности;
- расчет первого в стране двухконтурного двигателя большой тяги;
- исследование по газотурбинному двигателю для вертолета;
- исследование по применению керамических и металлокерамических материалов для сопловых и рабочих лопаток турбины;

- исследование по применению угольной пыли в качестве топлива для наземных газотурбинных двигателей и др.

4. К конструктивным решениям, впервые реализованным в проектах и реальных конструкциях газотурбинных двигателей, разработанных немецкими специалистами, в том числе и при участии советских конструкторов, относятся:

- охлаждаемые воздухом сопловые и рабочие лопатки турбины;
- дефлекторы внутри этих лопаток для повышения эффективности охлаждения;
- широкое применение тонкостенных стальных конструкций и сварки для них с целью снижения массы двигателя;
- управление реактивным соплом перемещением центрального конуса. Аналог такой системы применен в 1970–80-е годы на двигателях РД36-51А сверхзвукового пассажирского самолета Ту-144Д;
- изодромные регуляторы частоты вращения ротора ТРД. Регуляторы данного типа стали «классикой» отечественного авиадвигателестроения на многие годы;
- использование керосина в качестве пускового топлива при запуске двигателя;
- разработка и применение турбостартеров для запуска двигателя и многое другое.

Все они нашли практическое применение на многих газотурбинных двигателях, разработанных в СССР в различные годы.

Литература

1. *Соболев Д.А.* Немецкий след в истории советской авиации: Об участии немецких специалистов в развитии авиастроения в СССР. М.: РИЦ «Авиантик», 1996.

2. *Величко И.И., Кудрявцев С.В.* Анализ влияния немецкой технической мысли на советское авиадвигателестроение // Материалы XV Всероссийской научно-технической конференции. Иркутск: ИВВАИУ (ВИ), 2007. С. 15–18.

3. *Воронков Ю., Зрелов В., Михельс Ю., Кувшинов С.* Германские авиационные специалисты в Советской России. Судьба и работа. 1945–1954 гг. Россия–Германия, 1996 г.

4. Справка об организации и работе ОКБ опытного завода № 2 в г. Куйбышеве // Архив Завода № 2. 1951.

5. Турбокомпрессорные воздушно-реактивные двигатели РД-10 и РД-10А. М.: Оборонгиз, 1949.

6. Турбокомпрессорные воздушно-реактивные двигатели РД-20, РД-20А и РД-20Б. М.: Оборонгиз, 1949.

7. Конструирование и доводка турбокомпрессорного воздушно-реактивного двигателя // Архив Завода № 26. 1949.

8. Краткая история доводки турбовинтового двигателя 2ТВ-2Ф // Архив Завода № 2. 1952.

9. Акт по результатам государственных 100-часовых стендовых испытаний турбовинтового двигателя ТВ-2М // Архив ОКБ-19. 1954.

10. Краткая история доводки турбовинтового двигателя ТВ-12 // Архив Завода №2. 1954.

11. Турбовинтовой двигатель ТВ-16. Техническое описание // Архив Завода № 2. 1953.

Количественное сравнение достижений авиационных конструкторских школ на примере развития военной авиации между мировыми войнами

Ю.В.Кузьмин

Достижения конструкторских школ (конструкторского коллектива, фирмы, страны в целом) количественно сравниваются путем сопоставления изменения показателей, характеризующих совершенство летательных аппаратов, в их динамике.

Такие сравнения могут быть полезны не только для историков техники, но и для изучения экономической и политической истории двадцатого века. Это связано с тем, что:

1. Летательные аппараты в XX веке – это одни из наиболее сложных, производимых массово технических изделий. Поэтому авиапромышленность в XX веке, особенно до 1960–70-х годов – это квинтэссенция достижений научно-технического прогресса в стране.

2. Производство летательных аппаратов весьма затратно. Развитие авиапромышленности характеризует способность к концентрации капитала, к созданию сложных производственных комплексов.

3. Авиация – это могущественное оружие, проявившее себя в обеих мировых войнах, а авиационно-ракетная техника вместе с ядерным оружием была и основным средством обоюдного сдерживания в годы «холодной войны».

В большинстве работ сопоставляются показатели отдельных конструкций, обычно отражающих высшие достижения конструкторской школы (например, F-4 Phantom против МиГ-21). Но не менее важно и интересно сравнить достижения промышленности на основе анализа средневзвешенных величин и тренда этих величин.

При этом мерилом качества могут быть и абсолютные показатели (скорость для истребителя, бомбовая нагрузка и дальность для бомбардировщика, коммерческая производительность для пассажирских и транспортных самолетов и т.д.), и темпы роста.

Изучение темпов роста позволяет учесть разницу в начальных условиях: так, Юнкерсу в 20-е годы было работать куда сложнее, чем Боингу, а Туполеву – сложнее, чем им обоим.

Вместе с тем, изучение только абсолютных показателей не позволяет разделить собственно достижения конструкторской школы и возможности промышленности страны в целом. Например, часто критикуют истребители Яковлева, которые в основном уступали немецким самолетам и по скорости, и по скороподъемности. Но при этом не учитывается, что мотор М-105 был намного слабее моторов DB-601, 603, 605 и BMW-801. А остановить производство рядных моторов в годы войны было невозможно.

Для учета весового и аэродинамического совершенства летательного аппарата можно использовать удельные показатели, например, условное аэродинамическое качество (безразмерный показатель):

$$МАК = M_{взл}Vg/N,$$

где $M_{взл}$ – взлетная масса, V – скорость на оптимальной высоте, g – ускорение свободного падения, N – совокупная мощность силовой установки.

Для транспортных самолетов и бомбардировщиков важна производительность на единицу мощности (коммерческая эффективность):

© Ю.В.Кузьмин

Комм.эфф. = МнагрVg/N,

где Мнагр – масса целевой нагрузки (бомб для бомбардировщика, пассажиров и багажа для пассажирского самолета), остальные величины – как в формуле для МАК.

Прогресс в дальности характеризуется удельным параметром «удельная дальность» (эта величина не безразмерная, имеет размерность времени):

Уд.дальн. = MAX(МнагрL)g/N,

где L – дальность полета с данной нагрузкой.

Для сглаживания «выбросов», соответствующих отдельным типам, необходимо строить тренды – линейные или более сложные. Подобный анализ ранее не проводился.

Были рассмотрены несколько примеров:

– Развитие поршневых бомбардировщиков России (СССР), Великобритании, США и Германии с 1914 до 1945 гг.

– Развитие истребителей тех же стран за тот же период.

– Развитие транспортных самолетов.

Отдельно проведено сравнение результатов двух ведущих коллективов в области тяжелого самолетостроения (ЦАГИ – ОКБ Туполева и Junkers) и сравнение их с достижениями США и Великобритании.

Рассчитывались МАК, коммерческая эффективность и удельная дальность. Все данные аппроксимировались линейными трендами – это наиболее простой способ, и он же наиболее пригоден для исходных данных, имеющих большой разброс. Среднеквадратичное отклонение гораздо меньше значимой величины (в 4–8 раз), следовательно, тренды и их анализ осмысленны.

Показано, что темпы развития и начальные условия заметно различаются.

Рассмотрим рост условного аэродинамического качества бомбардировщиков (МАК) четырех стран с 1914 по 1945 гг., а затем перейдем к выводам. База исследования – данные 133 серийно выпускаемых типов бомбардировщиков. Усреднение производилось с весом, пропорциональным количеству выпущенных машин.

МАК	**Великобритания**	**Германия**	**СССР**	**США**
В 1915 г.	3,6	3,8	2,9	3,4
Прирост за год	0,16	0,177	0,184	0,15
В 1949 г.	8,9	9,8	9,1	8,3

Из таблицы видно, что в 1915 г. Германия была впереди конкурентов и сохранила лидерство до конца Второй мировой войны. Несмотря на то, что СССР (тогда еще Российская империя) создал четырехмоторный самолет еще в 1913 г., к 1915 г. русские бомбардировщики были менее аэродинамически эффективны, чем самолеты других участников войны. В то же время, по темпам развития СССР незначительно уступал только Германии, и к концу Второй мировой войны уверенно занимал второе место.

Прежде всего, успех был достигнут благодаря развитию линии скоростных бомбардировщиков Архангельского / Туполева (СБ, Ту-2).

Самолеты США имели высокие абсолютные показатели (скорость, дальность, бомбовую нагрузку), но обеспечивалось это, прежде всего, не аэродинамическим совершенством, а мощными американскими моторами.

В то же время по темпам совершенствования бомбардировщика, как средства доставки бомб (показатель – коммерческая эффективность), СССР вне конкуренции: темпы роста у всех конкурентов были в два раза меньше.

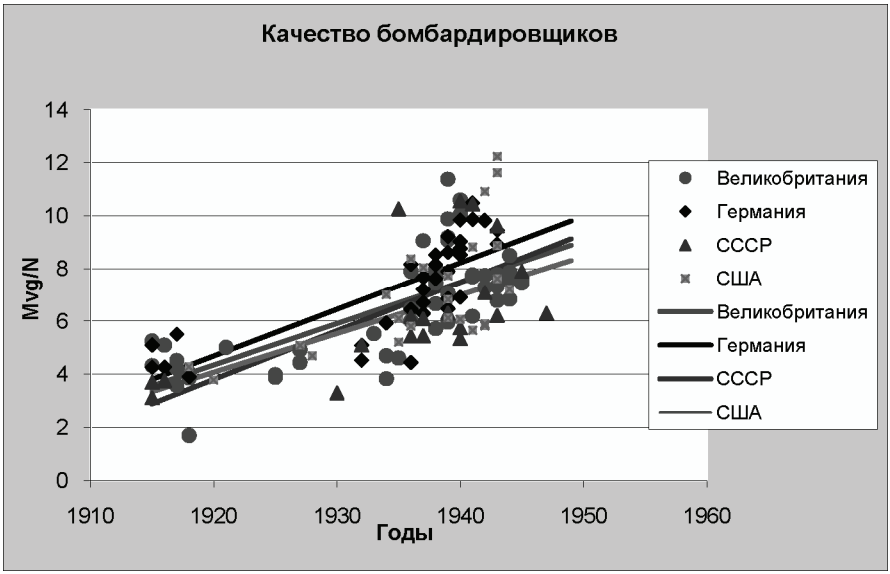
Анализ МАК, коммерческой эффективности, удельной дальности позволил прийти к таким выводам:

1. СССР создал наиболее эффективные бомбардировщики, как средства доставки бомб. Причем «победу» удалось одержать не только благодаря тяжеловесным ТБ-3, но и очень эффективным Ту-2. Ту-2 имели большую бомбовую нагрузку, чем В-25 или В-26, при меньшей мощности моторов. Аутсайдерами стали США. Они делали быстрые, мощные, надежные бомбардировщики… которые несли мало бомб. Положение не спас даже Boeing B-29.

2. Германия особый упор сделала на аэродинамическое совершенство и скорость. Вместе с тем, она меньше всего заботилась о дальности – очевидно, готовились к континентальной войне, но в 1940 г., при организации налетов на Великобританию, Люфтваффе за это дорого заплатили.

3. В США же приоритет отдавали именно увеличению дальности, что вполне объяснимо: основным потенциальным противником была Япония.

4. Неожиданно, но в СССР также особое внимание уделялось дальности. Это косвенно подтверждает, что в качестве противников рассматривались, прежде всего, не Польша и Германия, а более отдаленные цели – возможно, Великобритания и Япония.



Комм. эфф.	*Великобритания*	*Германия*	*СССР*	*США*
В 1915 г.	0,41	0,50	0,06	0,45
Прирост за год	0,030	0,027	0,059	0,026
В 1949 г.	1,42	1,42	2,05	1,34

Вот пример того, как анализ технических решений может помочь при изучении политических намерений руководства страны.

Анализ деятельности отдельных конструкторских бюро также интересен. Например, выясняется, что темпы совершенствования аэродинамического качества бомбардировщиков в КБ Туполева в середине 1930-х годов резко замедлились, причем в мире темпы роста, наоборот, возросли. Именно в это время основной конкурент – фирма Junkers – вырвалась вперед по скорости. Это отставание дорого обошлось РККА в 1941 г.

Выяснилось также, что аэродинамическое качество советских одноместных истребителей росло медленнее, чем в США и Германии, но быстрее, чем в Великобритании. Начиная с 1934–1935 гг. по этому показателю СССР уступал Германии, и с каждым годом разрыв увеличивался. Следовательно, в тяжелых результатах воздушных боев в Великой Отечественной войне виновата не только недостаточная мощность моторов Климова и Швецова по сравнению с DB 600-й серией и двигателями Jumo.

Наконец, как по абсолютной величине, так и по темпам роста, аэродинамическое качество истребителей Поликарпова несколько ниже, чем в среднем по стране. Это подтверждает целесообразность создания «молодых» конструкторских бюро в 1939 г., приведшее к появлению истребителей с марками ЛаГГ, Ла, МиГ и Як.

Выводы

Анализ динамики развития техники – полезный инструмент, позволяющий выдвигать и проверять исторические гипотезы, выявлять ранее не замеченные закономерности. Даже при самом простом анализе (линейный тренд) выявляются закономерности, не замеченные ранее. Более сложная обработка приведет к более интересным результатам, но для статистической достоверности требует больше исходных данных.

Отечественные экранопланы и экранолеты общественных КБ, институтов и техникумов

Ю.В.Макаров

Первым экранолетом, соответствующим современной классификации, является разработанный в 1932 г. в инициативном порядке проект изобретателя и конструктора П.И.Гроховского. Дальнейшие работы по экранолетам в нашей стране в общественных КБ возобновились в 1960 г., когда успешные работы по экранолетам Р.Е.Алексеева в Минсудпроме СССР вдохновили конструкторов-общественников и студенческих КБ к созданию перспективных летательных аппаратов с высокой транспортной эффективностью, эксплуатационной простотой и повышенной безопасностью по сравнению с легкомоторным самолетом. Кроме того, экранопланы и экранолеты не требовали летной сертификации. Они относятся к категории аппаратов на динамической подушке.

Очевидно, с учетом успешных работ в промышленности в этом направлении, в 1960–1963 гг. в Одесском институте инженеров морского флота (ОНИМФ) под руководством Ю.А.Будницкого был разработан ряд аппаратов на воздушной подушке, а также экранопланов. Это ОНИМФ-1 (1963), ОНИМФ-2 (1965) и ОНИМФ-3 (1967).

В 1967 г. летчик-испытатель, конструктор планеров и самолетов А.И.Пьецух спроектировал экраноплан ПАИ-67 с подвесным лодочным мотором.

© Ю.В.Макаров

В 1967 г. в Московском авиатехникуме студентами под руководством Ю.В.Макарова был построен экранолет с дисковым крылом ЭМА-1.

В центральной лаборатории спасательной техники ОСВОД под руководством главного инженера Ю.В.Макарова в 1971–76 гг. был разработан ряд экранолетов различной аэродинамической компоновки, начиная с экраноплана ЭС-1 с гибким крылом (1971), экранолета деревянной конструкции ЭСКА-1 и экранолетов с использованием серийной авиационной техники (фюзеляж планера L-13 «Бланик») ЭС-2 и ЭС-2М. Работы по ЭС-2М продолжались впоследствии в СКБ МВТУ им. Баумана. В процессе работы над этими экранолетами конструкторов консультировали В.Б.Шавров и сотрудник ЦАГИ М.В.Суханов.

В 1976 г. в Архангельске был построен экранолет по схеме А.Липпиша. В группе энтузиастов были пилоты ГВФ. В 1977 г. в поселке Угольный прошел испытания экранолет конструкторов Дальнего Востока на лыжном шасси.

В период с 1977 г. по 1980 г. в Калининградской станции юных техников (под Москвой) под руководством Е.П.Грушина был создан и испытан экранолет Т-501 с использованием фюзеляжа планера металлической конструкции Д-13 «Бланик».

И.И.Воронцов в 1977–1978 гг. организовал группу энтузиастов, построивших экранолет цельнодеревянной конструкции «Электрон». Экранолет испытывал А.А.Балуев.

В МАИ совместно с РКИИГА с 1976 по 1980 гг. был спроектирован и построен на заводе спортивной авиации в г. Пренай (ЛитССР) экранолет ЭЛА-01. Экспериментальный экранолет имел несколько модификаций. На ЭЛА-01 впервые для улучшения взлетно-посадочных характеристик была спроектирована и испытана установка для создания на экранолете статической воздушной подушки с автономной мотоустановкой для привода ее вентилятора.

Одной из первых работ СКБ Комсомольского-на-Амуре политехнического института (КнАПИ) был экспериментальный экранолет ЭЛА-7 «Альбатрос» (1968–1971) с двигателем МТ-8. Дальнейшим развитием экранолета ЭЛА-7 стал экранолет ЭЛА-8, который был спроектирован в СКБ самолетостроительного факультета в 1973 г. под руководством В.П.Котлярова. ЭЛА-8 испытывался в 1974 г. В 1975 г. была построена модификация ЭЛА-8, было установлено лыжное шасси. Модифицированный аппарат ЭЛА-8М был испытан в 1976 г. на льду Амура в черте города.

В 1977 г. студенты приступили к строительству простого по конструкции экранолета ЭЛА-13, который проектировался как «Летающий стенд» для аэродинамических исследований при движении вблизи экрана аппаратов различных компоновочных схем. Испытания ЭЛА-13 проводились в июле 1978 г. на Амуре недалеко от Комсомольска-на-Амуре. Испытывал аппарат В.Г.Носов. Была разработана модификация экранолета ЭЛА-13: новый экранолет ЭЛА-13М был испытан в 1979 г. На Всесоюзном конкурсе студенческих научно-технических работ в Ленинграде в 1981 г. студентам КнАПИ было присуждено первое место.

В 1977–1980 гг. в КнАПИ был спроектирован и построен аналог экранолета ЭЛА-01. Аналог имел цельнометаллическую конструкцию, которая была выполнена проницаемой. И при погружении аналога в специальном отсеке в воду конструкция, кроме кабины пилотов мотогондолы, заполнялась водой. Аналог был создан для исследования возможности двухсредного экранолета. Это экранолет – подводная лодка, который был способен длительное время находиться под водой.

В 1969 г. в СКБ Харьковского института под руководством С.В.Елистратова был спроектирован и построен двухместный экраноплан ХАИ-26 по договору с ЦКБ «Алмаз». ХАИ-26 имел подвесной лодочный мотор.

В Николаевском кораблестроительном институте (НКИ) в 1975 г. под руководством Ю.В.Федько в СКБ был построен экраноплан с гибким крылом «Чайка», который был испытан в мае 1976 г. Осенью 1976 г. в СКБ НКЦ был спроектирован и построен экраноплан «Альбатрос» с подвесным лодочным мотором.

В Ленинградском ЦКТБ ДОСААФ начиная с 1985 г. под руководством А.Э.Кипина были спроектированы и построены несколько скутеров-экранопланов, которые строились на заводе ДОСААФ «Патриот».

Первый аппарат МС-01 был оснащен подвесным лодочным мотором «Вихрь» мощностью 30 л.с. МС-2, первый удачно летавший аппарат, был оснащен двигателем «Koning», он испытывался в 1986 г. на Бородинском озере.

МС-3 с двигателем с рабочим объемом 350 см^3 имел максимальную скорость 127 км/час. На МС-4 А.Берницын участвовал в гонках в Италии. В 1989 г. В.Лебедь на МС-6 выиграл этап Всесоюзных гонок в г. Грозном. В начале 1990-х гг. Федерация водномоторного спорта отменила участие в соревнованиях скутеров, использующих экранный эффект.

Первый полет двухместная летающая лодка-экраноплан САБАК-1М совершила в январе 1991 г., взлетев со льда Финского залива. Аппарат построен ленинградским конструктором Ю.С.Бакановым.

В 1989 г. в общественном КБ «Красные крылья» г. Таганрога под руководством Ю.А.Усольцева был построен одноместный экранолет Р-01 «Роберт». Р-01 был оснащен двигателем «Robin» мощностью 48 л.с. Р-1 участник СЛА-89 в Риге. Летал летчик-испытатель Е.А.Лахмостов. Дальнейшим развитием экранолета Р-1 был двухместный экранолет Р-2 «Роберт», спроектированный и построенный в 1990 г. в общественном КБ ЛАТ (легкая авиация Таганрога). Р-2 имел двигатель Rotax-912 мощностью 80 л.с. Р-2 – участник «Гидроавиасалона-94» в г. Геленджике.

В 1975–1980 гг. экранолет «Альянс-80» с двигателем «Вальтер-Минор» мощностью 140 л.с. построил Н.И.Стояко в г. Мытищи Московской области. Испытывался экранолет в 1985 г.

Под руководством А.Н.Панченкова была построена серия экранопланов АДП (аппарат на динамической подушке). Летом 1963 г. на реке Десне прошли буксировочные испытания модели экраноплана АДП-1. А в 1965 г. был построен одноместный пилотируемый экраноплан АДП-1 с двигателем К-750. Испытания проводились под Киевом на Днепре. В 1966 г. аппарат был установлен на колесное шасси и получил новое название АДП-2. В 1967 г. под руководством А.Н.Панченкова в Киеве был построен экраноплан АДП-3 с двигателем К-650М мощностью 40 л.с.

Свои работы по экранолетам Панченков продолжил в Иркутском политехническом институте (ИПИ). АДП-04 – первый экраноплан, построенный Панченковым в 1970 г. в ИПИ. После усовершенствований АДП-4М был испытан на озере Байкал в 1971 г.

В 1981 г. в Иркутске была создана Межвузовская лаборатория, куда вошли ИПИ и ИрГТУ. Здесь под руководством А.Н.Панченкова был создан экраноплан АДП-05, который имел авиационный двигатель АИ-14 и фюзеляж от аэросаней КА-30. Этот вариант АДП-05 получил название «Орфей». Его испытания проводились в 1981–1982 гг. на льду озера Братское море. В 1981–1882 гг. был разработан двухместный вариант этого экраноплана с фюзеляжем самолета Як-18А с двигателем АИ-14.

В 1982–1984 гг. была создана новая модификация экраноплана АДП-5 с использованием фюзеляжа самолета Як-12 с двигателем М-14 мощностью 360 л.с.

В 1985 г. был построен одноместный экраноплан АДП-07. Он имел открытую кабину, за которой был установлен авиационный двигатель М-337 мощностью 210 л.с. с толкающим воздушным винтом.

В 1982–1983 гг. в СКБ авиационного факультета ИПИ под руководством С.В.Трунова был разработан экраноплан ЭВП-1. Экраноплан был выполнен по классической схеме. ЭВП-1 имел поршневой двигатель «Иж» мощностью 18 л.с. и двигатель Ш-52 мощностью 2 л.с., в качестве подъемного для создания статической воздушной подушки.

В 2003 г. в МАИ был спроектирован и построен экранолет АН-2Э на базе самолета Ан-2. Экранолет Ан-2Э экспонировался на Международном авиасалоне МАКС-2003.

В Казанском авиационном институте (КАИ) в 2007 г. был спроектирован и построен пятиместный экранолет с двигателем 155 л.с. с толкающим воздушным винтом.

Литература

1. *Белавин Н.И.* Экранопланы. Л.: Судостроение, 1968.
2. Самолеты и вертолеты СССР 1966–1991. М.: Русавиа, 2007.

Деятельность Летно-исследовательского института НКАП в годы Великой Отечественной войны

А.А.Симонов

В 1940 году группа ведущих ученых ЦАГИ во главе с А.В.Чесаловым при активной поддержке М.М.Громова обратилась к И.В.Сталину с письмом, в котором аргументировалась необходимость создания специализированного научного центра, ответственного за методы летных испытаний и исследований. Этот центр должен был не только проводить наиболее сложные исследования в интересах отрасли, но и оказывать самую широкую помощь летно-испытательным подразделениям ОКБ, а также взаимодействовать с институтами заказчиков. 8 марта 1941 года наркомом авиационной промышленности СССР А.И.Шахуриным было утверждено Положение об Институте летных исследований НКАП. Этот день и стал днем рождения Летно-исследовательского института. Начальником ЛИИ был назначен М.М.Громов, а его заместителями: по летной части – А.Б.Юмашев, по науке – А.В.Чесалов. Штат сотрудников нового института составлял примерно 1.500 человек. Работа института определялась потребностями авиапромышленности и Военно-Воздушных Сил.

Весной 1941 года в ЛИИ было около 60 самолетов различного класса. К первому классу относились новейшие боевые самолеты: Пе-2, Як-1 и МиГ-3, ко второму – ранее созданные в ЦАГИ летающие лаборатории (на базе самолетов ДБ-3, СБ, УТ-2 и других) для исследований в области аэродинамики, флаттера и разработки новых методов испытаний. В институте также были несколько самолетов, закупленных в Германии в 1939 году: Ме-109, Ме-110, Ю-52, До-215 и другие. Исследования проводились и на машинах предыдущего поколения: И-16, И-153, СБ, УТ-2 и других. Особое место зани-

© А.А.Симонов

мали испытания опытных самолетов, разработанных в ОКБ, не имевших своих летно-испытательных баз: ББ-МАИ П.Д.Грушина, ОКО-6 В.К.Таирова, СК-2 М.Р.Бисновата, Г-28 «Кречет» В.К.Грибовского и других.

Становление института практически совпало с началом Великой Отечественной войны. Нападение Германии на Советский Союз вызвало кратковременную паузу в работе: 22, 23 и 24 июня полеты не выполнялись. Первый испытательный полет «военного времени» совершил 25 июня 1941 года летчик-испытатель И.И.Шелест по испытаниям десантного планера «Орел» с полным взлетным весом. Буксировщиком Ю-52 управлял летчик-испытатель М.А.Самусев. На следующий день, 26 июня, экипаж Пе-2 в составе: летчика-испытателя М.Л.Галлая, экспериментатора А.Д.Миронова и бортрадиста Троицкого выполнил второй полет по программе исследования причин аварий в строевых частях. В эти же дни был усилен режим допуска на территорию института, а часть имевшихся истребителей были срочно приведены в боевое состояние: на них было установлено оружие и загружен боезапас. Так началась работа Летно-исследовательского института в период Великой Отечественной войны.

В начале июля 1941 года по инициативе летчика-испытателя Н.В.Гаврилова (участника боевых действий в Китае и советско-финляндской войны) на аэродроме была создана ночная истребительная авиаэскадрилья для защиты Москвы от налетов вражеской авиации. Командиром авиаэскадрильи стал А.Б.Юмашев, в ее состав вошли летчики-испытатели института: М.К.Байкалов, Н.В.Гаврилов, М.Л.Галлай, Е.Н.Гимпель, А.Н.Гринчик, В.Л.Расторгуев, В.П.Федоров, М.Ф.Федоров, Г.М.Шиянов, В.Н.Юганов, А.П.Якимов. Летали они на истребителях МиГ-3 и И-153. Средний налет составил по 10 ночных боевых вылетов на человека. 22 июля 1941 года во время отражения первого налета на Москву летчики-испытатели М.К.Байкалов и М.Л.Галлай сбили по одному бомбардировщику противника. Через два дня, 24 июля, они были награждены орденами Красного Знамени и стали первыми сотрудниками Летно-исследовательского института, удостоенными государственных наград.

Война потребовала оперативной работы специалистов всех уровней для поддержания на нужном уровне боевых, летно-технических и эксплуатационных качеств самолетов, а также изыскания их резервов. Быстрое освоение выпуска новых образцов авиационной техники перед войной и во время войны приводило к снижению качества самолетов по сравнению с опытными образцами из-за трудностей серийного производства, материального снабжения и обеспечения кадрами. Все это потребовало активной деятельности ЛИИ по выявлению недостатков самолетов и изысканию путей их ликвидации. Так, если в мае 1941 года в институте испытывались и доводились только два самолета МиГ-3, то в июне их было уже 6, а в августе – 16. Общее количество испытательных полетов в сентябре практически удвоилось по сравнению с довоенным уровнем. За 1941 год через специалистов ЛИИ прошло 130 машин разных типов.

В июле 1941 года часть института была эвакуирована в Казань, а еще одна часть в октябре – в Новосибирск. В Подмосковье оставался небольшой коллектив специалистов, проводивших срочные работы и исполнявших роль связных.

С осени 1941 года аэродром института стал аэродромом подскока для дальних бомбардировщиков, базировавшихся в городе Иваново, а с апреля 1942 года по май 1944 года являлся местом основного базирования 45-й авиационной дивизии дальнего действия. Службы аэродрома ЛИИ обеспечивали ночные полеты самолетов Ил-4 и Пе-8 в глубокий тыл противника.

Массовое поступление на исследования в ЛИИ самолетов новых типов соответствовало периодам начала их выпуска промышленностью и освоения строевыми частями. Так, в октябре 1942 года в ЛИИ был передан один из первых самолетов Ла-5, в а декабре их было уже три. В июле 1943 года в институте испытывались восемь Ла-5, восемь Ил-2 и пять Пе-2. В течение 1944 года в ЛИИ на испытаниях находилось 20 самолетов Як-9, 15 – Ла-7, 14 – Ла-5, 8 – Ил-2, 7 – Пе-2 и 5 – Ту-2.

Специалисты ЛИИ нередко привлекались к испытаниям опытных самолетов. Так, летчик А.П.Якимов и инженер В.Я.Молочаев провели испытания истребителя Ла-5, летчики Н.В.Адамович и Г.М.Шиянов – испытания истребителя Ла-7, летчик И.И.Шелест и инженер Г.И.Поярков – испытания бомбардировщика Ту-2, летчик В.П.Федоров – испытания транспортного самолета Ще-2. Летчики А.П.Якимов и Г.М.Шиянов провели испытания всех опытных истребителей ОКБ А.И.Микояна периода войны, а в Казанском филиале ЛИИ были выполнены полные заводские испытания четырех типов тяжелых десантных планеров.

В 1942 году решением наркома авиапромышленности была введена практика контрольных испытаний самолетов на головных серийных заводах силами специалистов ЛИИ. Эти испытания не заменяли, а дополняли приемо-сдаточные испытания. Для проведения контрольных испытаний на заводы были командированы опытные ведущие инженеры из института.

Частенько в ЛИИ перегонялись самолеты с дефектами, которые не удавалось устранить ни на заводе, ни в войсках. Наиболее часто исследовались такие явления, как «недобор» летно-технических характеристик (скорости, скороподъемности, дальности) по сравнению с данными, полученными при госиспытаниях опытного образца. Частыми были недостатки систем водяного охлаждения двигателей, головок цилиндров, масла. Жаловались на ненадежную работу карбюраторов, регуляторов работы винта и другие недостатки. К чести специалистов ЛИИ, они смогли решить ряд проблем, актуальных для самолетов большинства типов.

Так, при эксплуатации в боевой авиации был отмечен массовый выход из строя элементов бортового оборудования. Инженеры ЛИИ П.Л.Ерухимович и И.К.Жижелев определили, что это явилось следствием воздействия чрезмерных виброперегрузок конструкции самолета при взлете и посадке. Было установлено, что амортизация стоек шасси изначально была сконструирована из расчета значительно более ровных аэродромов, чем фактически использовавшиеся полевые грунтовые площадки. Решение было достаточно простым: изменить количество жидкости, заливаемой в амортизатор, и давление воздуха в нем. На всех самолетах амортизация стала мягче, и поломки приборов резко сократились.

Для большинства боевых самолетов возникла проблема недостаточной дальности радиосвязи. Исследования в ЛИИ показали, что источником дефекта было неудовлетворительное состояние металлизации элементов самолетов и неправильное конструктивное решение связи антенны с радиоприемником. Предложения по этому вопросу были отработаны и проведены специалистами ЛИИ на самолетах всех типов.

Вскоре после передачи в 1943 году в полки самолетов Ла-5ФН стали поступать жалобы летчиков на чрезмерно высокую температуру в нижней части кабины (у ног пилота). Летчику-испытателю и инженеру ЛИИ на серийном заводе были выделены последовательно два самолета, и на обоих дефект подтвердился – в кабине при длительном полете на максимальных оборотах двигателя становилось нестерпимо жарко.

Решение было найдено в виде асбестовой прокладки под металлические листы, защищавшие боковые поверхности фюзеляжа от нагрева выхлопными газами мотора.

На бомбардировщиках Пе-2, выпускавшихся в Казани, стал обнаруживаться недостаток максимальной скорости и дальности полета. Под руководством специалистов ЛИИ была определена причина: решетки в воздухозаборниках, устанавливаемых для предотвращения попадания посторонних предметов, стали делать из проволоки диаметром 1,2 мм вместо 1,0 мм по чертежам, так как проволоки диаметром 1,0 мм на складе не оказалось! На входе воздуха в двигатели появилось повышенное аэродинамическое сопротивление, из-за которого заметно ухудшились высотно-скоростные характеристики. Замена проволоки на установленную чертежами полностью решила проблему.

Ярким примером исследований военного периода служит проверка причин разрушения в полете верхней обшивки крыла штурмовика Ил-2 при выполнении учебных полетов. Такое разрушение обшивки площадью 1,5х1,5 м было воспроизведено в полете летчиком-испытателем Н.В.Адамовичем в процессе выполнения энергичного маневра. Несмотря на разрушение, самолет был посажен на аэродром, где специалистами был установлен дефект – плохое качество приклейки обшивки к каркасу крыла в серийном производстве.

Первый опыт эксплуатации самолетов в зимних условиях показал необходимость ускорения подготовки самолетов при низких температурах (без длительного прогрева двигателей). Инженеры ЛИИ отработали систему «холодного запуска», основа которой – дозированное разжижение бензином масла двигателя перед его выключением после предыдущего полета.

В условиях напряженной летной подготовки в учебных полках остро встала проблема ресурса элементов самолетов. В ЛИИ были проведены комплексы ускоренной наработки – нагружения конструкции учебно-боевых самолетов Як-7УТИ и Ла-5УТИ путем выполнения многократно повторяющихся маневров с предельными перегрузками и грубых взлетов и посадок. Объективным показателем достаточности ресурса было отсутствие отказов или поломок. При их появлении разрабатывались меры, и проводилась доработка самолетов на заводах и в строю.

В институте была проведена работа по обеспечению взрывобезопасности самолетов практически всех типов в случае боевых повреждений бензобаков. В 1942–1943 годах были разработаны и внедрены системы подачи в бензобаки «нейтральных» (выхлопных) газов двигателей, повысившие боевую живучесть самолетов.

Массовые взлеты самолетов с пыльных аэродромов приводили к быстрому износу двигателей засасываемыми с воздухом пылевыми частицами. Разработанные совместно с ЦАГИ, испытанные и внедренные воздушные фильтры (не снижающие мощности двигателя) решили и эту проблему.

Во время войны актуальной стала проблема безопасности пилотирования двухмоторных самолетов при отказе (или боевом повреждении) одного из двигателей. Соответствующие летные исследования были проведены на бомбардировщиках Пе-2, Ер-2 и Ил-4, и на их основании даны обобщенные рекомендации экипажам.

Особым направлением в работе ЛИИ в годы войны являлись испытания и исследования особенностей и улучшение характеристик боевых самолетов, поступавших в войска из Великобритании и США. Летчики и инженеры ЛИИ провели оценку истребителей «Аэрокобра», «Тандерболт», «Спитфайр», «Харрикейн», бомбардировщиков «Москито», «Бостон» и других. В частности, продольная устойчивость самолетов «Аэ-

рокобра» Q-5 и «Харрикейн-II» была заметно улучшена путем включения в их системы управления контрбалансира, разработанного в конструкторском бюро ЛИИ.

В 1944 году с фронта поступили сообщения, что на самолетах «Тандерболт» и Ту-2 при незначительном превышении максимально допустимой скорости возникают опасные явления. Появляется быстро нарастающий пикирующий момент, для парирования которого летчику необходимо все более отклонять «на себя» ручку управления и увеличивать прикладываемое к ней усилие. Проведенные летчиком-испытателем Н.С.Рыбко и инженером И.М.Пашковским исследования подтвердили предположение о волновой природе явлений, основывавшееся на анализе материалов катастрофы самолета БИ-1 и данных первых продувок моделей ряда самолетов в скоростной аэродинамической трубе ЦАГИ. В результате было получено первое представление о степени опасности этого явления и разработаны соответствующие рекомендации летчикам ВВС. Материалами летного эксперимента была обоснована необходимость более глубокого и целенаправленного изучения особенностей динамики и управляемости самолетов в около- и сверхзвуковом диапазоне скоростей, что в дальнейшем очень пригодилось при создании первых отечественных реактивных самолетов.

В 1944 году в ЛИИ впервые в стране были проведены исследования влияния перегрузок на работоспособность летчика. В них приняли участие летчики-испытатели С.Н.Анохин и С.Ф.Машковский. В результате этой работы были выявлены пределы человеческих возможностей по пилотированию самолета и выработаны ограничения по допустимым в полетах перегрузкам.

Всего в течение Великой Отечественной войны специалистами Летно-исследовательского института выполнены испытания более 500 самолетов и планеров, обеспечено методическое руководство испытаниями самолетов в ОКБ и на заводах. Десятки сотрудников ЛИИ были награждены орденами и медалями. А 16 сентября 1945 года «за образцовое выполнение заданий Правительства по испытанию боевых самолетов» Летно-исследовательский институт был награжден орденом Красного Знамени.

За годы войны в испытательных полетах погибли шесть сотрудников института. Вот их имена: летчик-испытатель Юрий Константинович Станкевич (погиб 14 февраля 1942 года на двухместной модификации ЛаГГ-3); летчик-испытатель Владимир Павлович Федоров, инженер Александр Ефимович Брук и бортмеханик Василий Иванович Барков (погибли 28 мая 1943 года на Ил-4); летчик-испытатель Николай Алексеевич Левкоев и инженер Вячеслав Федорович Мериакри (погибли 4 августа 1943 года на У-2). Они, как и сотни других сотрудников Летно-исследовательского института, сделали все возможное, чтобы приблизить общую победу над врагом. Низкий поклон им за это!

Таковы вкратце основные этапы деятельности Летно-исследовательского института в годы Великой Отечественной войны.

Литература и источники

1. Летно-исследовательский институт. События. Люди / Колл. авторов. М.: Машиностроение-Полет, 2001.

2. Летные исследования и испытания. Фрагменты истории и современное состояние: Научно-технический сборник. М.: Машиностроение, 1993.

3. Материалы из фондов Музея Летно-исследовательского института имени М.М.Громова.

Круглый стол «К 50-летию первого полета человека в космос»

Звездные годы Олега Александровича Чембровского

М.Н.Бурдаев

В сентябре 1959 г. я был направлен на работу во Второй научно-исследовательский институт Войск противовоздушной обороны страны, в авиационное управление. Временно исполняющим обязанности начальника, а впоследствии начальником этого управления был инженер-майор Чембровский. Ему тогда еще не было сорока лет. С первых дней совместной работы меня поразила широта его научных знаний и интересов, внешняя легкость, с которой он формулировал и организовывал решение сложнейших по тем временам задач.

Человек с быстрым, ясным умом, молодой, стройный, черноволосый, с привлекательной внешностью – таким он помнится всем, кто общался с ним в те годы.

Это было время, когда основным вычислительным инструментом была логарифмическая линейка. В первый год работы в институте я несколько раз был свидетелем, как Олег Александрович сам брал ее в руки и что-то на ней считал.

Вклад Олега Александровича Чембровского в создание авиации противовоздушной обороны очень велик. Ему принадлежит сама идея создания авиационно-ракетных комплексов перехвата, в которых в единое функциональное целое объединялись самолет, его система вооружения, наземные средства управления и наведения. Он и его офицеры – научные работники и испытатели – тесно сотрудничали с конструкторскими бюро Микояна, Туполева, Сухого, Яковлева. Не будет преувеличением сказать, что Олег Александрович Чембровский и его помощники сопровождали от разработки тактико-технических заданий до завершения испытаний все созданные в те годы истребители-перехватчики ПВО.

Всего, что сделал Олег Александрович Чембровский за время руководства авиационным управлением, хватило бы, чтобы о нем сохранилась память как о крупном ученом и умелом руководителе. Но его неуемная творческая мысль рвалась к новым высотам в переносном и буквальном смысле.

В 1957 г. был запущен первый искусственный спутник Земли. Начала развиваться беспилотная космонавтика. Мысль о необходимости оценки возможностей использования космических средств в интересах обороны в нашей стране первому пришла С.П.Королеву. Олег Александрович рассказывал о том, что в 1956 г. Королев разослал во все виды Советских Вооруженных Сил письма, в которых извещал, что в ближайшем будущем планируется запуск отечественного искусственного спутника Земли, и просил высказать свое мнение о целесообразности использования ИСЗ в интересах Вооруженных Сил. На этот вопрос дали отрицательный ответ все виды Вооруженных Сил, кроме Войск противовоздушной обороны. В то время Олег Александрович Чембровский был постоянным членом Научно-технического комитета войск ПВО страны.

В конце 1959 г. он впервые рассказал о своем намерении организовать исследования по космической тематике. Учитывая все сказанное, можно вполне обоснованно считать, что практическую работу в области военной космонавтики первым в нашей стране начал Олег Александрович Чембровский.

© М.Н.Бурдаев

От размышлений он быстро перешел к делу. Один из отделов управления, которым он руководил, начал проводить исследования в этой области, сначала неофициально. Постепенно объем работ по военной космонавтике увеличивался. Вслед за этим началась подготовительная работа по созданию специального управления по космической тематике. Она была проведена в предельно сжатые сроки. Олег Александрович в течение нескольких месяцев много раз ездил в Москву, убеждая руководящих работников в необходимости создания такого управления, и вскоре оно было создано. Его структура, штатное расписание, текущая и перспективная тематика, планы исследований были разработаны под руководством Олега Александровича.

В то время подготовленных специалистов по прикладной космонавтике не было: их никто никогда и нигде до этого еще не готовил. В Московском государственном университете на кафедре Д.Е.Охоцимского для специалистов создававшейся космической отрасли промышленности был подготовлен и прочитан курс динамики полета искусственных спутников Земли. Чембровский узнал об этом и добился включения нескольких своих офицеров в состав группы слушателей этого курса. С этого начиналось наше высшее космическое образование.

В ту пору перед работниками нашего управления были открыты неограниченные перспективы в научных исследованиях и конструкторских проработках, потому что в то время в нашей стране в области военной космонавтики еще ничего не было сделано. Кроме того, в то время военным не запрещалось непосредственно участвовать в работах на всех этапах проектирования военно-космической техники.

Никогда не забудется ощущение бескрайнего простора для творчества, стремительного полета мысли в неизведанное, напряженных поисков и желанных находок. Когда-то в дискуссии «физиков» и «лириков» Илья Эренбург утверждал, что вдохновение – это монополия деятелей искусства. Если бы он мог знать, с каким вдохновением и страстью создавали новое мои товарищи... Работали почти без выходных, не считаясь со временем. Все понимали, что наши соседи за рубежом тоже не сидят сложа руки. В Соединенных Штатах Америки работы по военно-космической тематике были начаты еще в 1946 г. Ведущим американским специалистом в этой области был немецкий генерал, конструктор Фау-2 Вернер фон Браун. Было известно высказывание президента США Кеннеди о том, что «тот, кто контролирует космос, будет контролировать Землю». Ближайший помощник фон Брауна, тоже гитлеровский генерал, Вальтер Дорнбергер заявил в одном из американских изданий, что «для военных космос – это только расширение театра военных действий в вертикальном направлении». Подобные откровения только ускоряли нашу работу.

В те времена мы не обменивались с американцами информацией о космосе. Каждая сторона решала свои задачи по-своему. Но несколько позднее, узнавая об американской «стратегической оборонной инициативе» и других космических программах, мы не без гордости отмечали, что в разработке методов обезвреживания этих громоздких и претенциозных сооружений, в создании средств защиты нашей страны мы всегда успевали уйти вперед.

Сотрудники управления и раньше, во время работы в авиационном управлении, имели постоянные связи с ведущими авиационными и ракетными организациями нашей страны. После создания нового управления появились новые организации-разработчики и новые темы совместных работ.

Несколько ведущих авиационных фирм начали по нашим техническим заданиям разработку аэрокосмических систем. Один из первых авиационно-космических носителей, разработанный конструкторским бюро Микояна, внешне заметно отличался от

тогдашних самолетов. У него были два киля и плоская платформа между ними. К сожалению, для него не успели своевременно разработать двигатели с тягой, необходимой, чтобы поднять на нем ракету с космическим аппаратом. По этой и некоторым другим причинам он был выпущен как истребитель ПВО. С ним знакомы, например, на Ближнем Востоке, в Египте и Израиле. Эту машину израильские самолеты не могли догнать по скорости и достать по высоте.

Параллельно с этим шли разработки нескольких орбитальных космических систем. В первую очередь разрабатывалась система раннего предупреждения о массированном ракетно-ядерном нападении на Советский Союз. Самым сложным в ее создании было обеспечить непривычно высокую надежность ее работы. Ошибка такой системы могла бы стоить жизни миллионам людей. На решение этой задачи ушло много времени, но оно было найдено. Наука и промышленность России совместными усилиями создали такую систему.

Когда стало известно, что в США разрабатываются подводные носители ядерных ракет, потребовалось обеспечить контроль их положения и передвижения. Эта задача тоже была решена.

Были и другие, не менее необходимые разработки. Олег Александрович Чембровский считал перспективным делом использование для решения оборонительных задач в космосе пилотируемых космических аппаратов. Он наладил регулярные связи с Центром подготовки космонавтов. Сотрудники управления Чембровского проводили занятия с космонавтами. Под его руководством были разработаны первый бортовой тренажер для космонавтов и обширная программа экспериментальных работ в космосе.

Насколько прозорлив был Олег Александрович, насколько раньше многих он начал подготовку кадров для работы в военной космонавтике, мы убедились через несколько лет, когда к нам в управление стали приезжать преподаватели Ленинградской Краснознаменной Военно-Воздушной Инженерной Академии имени А.Ф.Можайского. Академия тогда осваивала космическую тематику. Знания и опыт специалистов управления Чембровского помогли академии решить эту задачу в кратчайший срок. Одним из результатов этого плодотворного взаимодействия была выпущенная издательством «Машиностроение» в 1975 г. первая в нашей стране, а возможно, и в мире книга «Динамика и принципы построения орбитальных систем космических аппаратов». Ее написали совместно два начальника кафедр академии и автор этой статьи.

В 1966 г. было принято совместное решение командования Военно-Воздушных Сил и Войск противовоздушной обороны страны направить в отряд космонавтов Военно-Воздушных Сил квалифицированных военных специалистов по космической тематике. После долгих месяцев различных отборов и проверок в отряд были направлены трое: Владимир Борисович Алексеев, Николай Степанович Порваткин и автор этих строк. Все трое прошли полный курс общекосмической подготовки, успешно сдали экзамен межведомственной комиссии и получили профессиональную квалификацию космонавта. Более двадцати лет работали в отряде космонавтов, готовились к полетам на всех типах пилотируемых космических кораблей и орбитальных станций. Но руководители центра подготовки космонавтов не сочли нужным использовать в космических полетах знания и опыт этих наиболее квалифицированных и опытных в отряде специалистов по космосу. В итоге ни один из троих в космос не полетел.

Вскоре после нашего ухода в отряд космонавтов Олег Александрович перешел на работу в Москву и через некоторое время по состоянию здоровья уволился из Вооруженных Сил.

В кругу интересов Олега Александровича и среди его повседневных занятий было очень много различных тем. Трудно представить, как он, уже не очень здоровый человек, успевал делать очень многое. После ухода из армии он работал заместителем председателя Дальневосточного научного центра Российской академии наук, директором института «Транспрогресс», профессором в Московском институте инженеров гражданской авиации, начальником специального проектно-конструкторского отделения института «Оргэнергострой», где при нем разрабатывались проекты и строились летающие аналоги нетрадиционных воздухоплавательных средств. Возрождению и развитию воздухоплавания он отдал много времени и сил. Он был почетным председателем Российского общества воздухоплавания. Несколько лет он был председателем секции нетрадиционных видов транспорта комиссии Российской академии наук по проблемам транспорта.

Но связей с космонавтикой не прерывал. В 1968 г. он был избран председателем комитета космонавтики ДОСААФ, в 1978 г. вошел в состав руководства Федерации космонавтики. Некоторое время он работал консультантом Генерального конструктора КБ «Салют». Он был одним из создателей научных чтений, посвященных разработке творческого наследия К.Э.Циолковского (1966 г.), Гагаринских научных чтений по авиации и космонавтике (1970 г.) и Академии космонавтики имени К.Э.Циолковского в 1991 г. Много времени и сил он отдавал руководящей и научной работе в академии. В ней он проводил свои исследования по созданию новых энергетических установок и поиску нового, безракетного способа полетов в космос.

Олег Александрович подготовил десятки кандидатов наук и больше сотни раз оппонировал на защитах диссертаций. Можно вполне обоснованно говорить о научной авиационно-космической школе О.А.Чембровского.

Он часто вспоминал годы нашей совместной работы в НИИ-2 МО. Называл их звездными годами своей жизни и мечтал о том, чтобы подобная ситуация повторилась.

Всех, кто общался с ним в последние годы, поражала сохранившаяся ясность его мышления, его большая работоспособность. Он не жалел себя, спешил реализовать хотя бы часть своих творческих замыслов. Но, к сожалению, не успел.

О жизни и работе Олега Александровича можно рассказывать очень долго. Нельзя не сказать, например, что он участник Великой Отечественной войны: командовал противотанковой батареей под Сталинградом, форсировал Днепр.

Самой большой его мечтой в последние годы было создать космический корабль на новом принципе полета. Он мысленно уже видел этот корабль. Он даже придумал ему название – «Торнадо» и, шутя, подбирал для него экипаж.

Среди задач, которые он нам оставил, есть актуальные, заслуживающие общего внимания. У него несколько сотен научных трудов, хотя опубликованы в открытой печати лишь немногие из них. Первая задача его учеников и последователей – собрать те его научные труды, которые могут быть опубликованы, подготовить и издать сборник этих трудов.

Целесообразно также продолжить его исследования в области принципиально новых энергетических установок, безракетного способа полета в космос, дирижаблестроения и нетрадиционных видов транспорта. Работы по решению этих задач будут лучшей памятью большому ученому и человеку – Олегу Александровичу Чембровскому.

Об одном эпизоде космической гонки лазерных вооружений, стимулировавшем разрядку «холодной войны»

А.А.Демин

История зарождения и развития лазерной компоненты программы «Звездных войн» (официально – Программа «СОИ») в США в 80-е годы XX столетия к настоящему времени достаточно хорошо известна и описана в отечественной литературе (см., например, [1–5]).

В то же время данные о советской лазерной военной программе до сих пор засекречены, известны лишь отрывочные сведения о двух лазерных программах – летающей лазерной лаборатории (ЛЛЛ) на базе военно-транспортного самолета (ВТС) Ил-76 (А-60) и экспериментальном образце космической боевой лазерной станции (БЛС) [6–8].

Разработка и создание специального авиационного комплекса начались в 1977 г. в Таганроге. Лазерную установку разработало ЦКБ «Алмаз» под научным руководством академика Б.В.Бункина. Лазерной летающей лабораторией стал специально переоборудованный Ил-76МД «СССР-86879». Впервые переоборудованный самолет – летающую лабораторию «1А» (А-60) 19 августа 1981 г. поднял в воздух экипаж летчика-испытателя Е.А.Лахмостова. Летные испытания лазерной установки для исследования распространения излучения в верхних слоях атмосферы начались в 1983 г. О летных испытаниях первого отечественного боевого лазера до сих пор открытой информации нет.

29 августа 1991 г. экипаж во главе с летчиком-испытателем В.П.Демьяновским поднял в воздух вторую летающую лабораторию «1А2». На ее борту размещался новый вариант специального комплекса, модифицированный по результатам испытаний, проведенных на «1А».

Космический аппарат, предназначенный для установки на нем мегаваттного лазера с ЛЛЛ А-60, получил обозначение 17Ф19Д «Скиф-Д» («Д» – демонстрационный»). 27 августа 1984 г. министр общего машиностроения (МОМ) О.Д.Бакланов подписал приказ № 343/0180 о создании КА 17Ф19Д «Скиф-Д». Головным по его созданию определили КБ «Салют» [9].

Этим же приказом официально утвердили программу создания последующих военных КА тяжелого типа. Поскольку противоракетная тематика стала одним из приоритетнейших направлений, 27 января 1986 г. по «Скифу-Д» вышло отдельное Постановление ЦК КПСС и СМ СССР № 135-45. Первый его запуск на орбиту запланировали на II квартал 1987 г.

КА 17Ф19Д также должен был продемонстрировать принципиальную возможность создания КА для уничтожения целей в космосе. Для испытаний лазера на «Скифе-Д» планировали установить специальные мишени, имитирующие вражеские ракеты, боеголовки и спутники.

Конструктивно первый «Скиф-Д» (борт. № 18101) состоял из двух жестко соединенных между собой модулей: функционально-служебного блока (ФСБ) и целевого модуля (ЦМ). ФСБ, разработанный на базе функционально-грузового блока 11Ф77 транспортного корабля снабжения (ТКС) 11Ф72, использовался для доразгона (60 м/с) КА после отделения от РН. В процессе разработки «Скифа-Д» конструкторы КБ «Салют» постоянно сталкивались с целым рядом сложнейших технических проблем [8].

© А.А.Демин

Уже в 1985 г. стало очевидно, что только для отработки всех вспомогательных систем потребуется один испытательный пуск. Поэтому «Скиф-Д1» решили вывести на орбиту без боевого лазера, и лишь «Скиф-Д2» оснастить «спецкомплексом». В конце 1985 г., рассматривая планы на 1986–1987 гг., старт «Скифа-Д1» № 18101 запланировали на июнь 1987 г., а «Скифа-Д2» № 18301 с лазером – на 1988 г.

Вслед за «Скифом-Д» в КБ «Салют» планировали создать аппарат 17Ф19С «Скиф-Сти-лет» – также аппарат тяжелого класса, рассчитанный на запуск на РН «Энергия». 15 декабря 1986 г. появился приказ МОМ № 515 о направлениях работ в 1987–1990 гг., где фигурировал и «Скиф-Стилет». Сюда собирались установить спецкомплекс (БСК) 1К11 «Стилет» [7, 9].

«Стилет» для 17Ф19С представлял собой космический вариант земного «Стилета», ранее созданного в НПО «Астрофизика» и проходившего в 80-х годах испытания. Это была «десятиствольная» установка инфракрасных 1.06-мкм лазеров. Наземный «Стилет» предназначался лишь для вывода из строя прицелов и датчиков оптических устройств. Зато в космическом вакууме радиус его действия значительно увеличивался, и «Стилет – космический» вполне годился как противоспутниковое оружие. В сентябре 1986 г. в НПО «Астрофизика» изготовили электрический действующий макет «Стилета» и передали его в КБ «Салют» [8].

В середине 1985 г. подготовка к первому пуску РН 11К25 «Энергия» 6СЛ вступила в заключительную стадию. Первоначально запуск запланировали на 1986 г., но поскольку ОК «Буран» еще не был готов, решили запустить РН «Энергия» со 100-тонным макетом КА в качестве полезной нагрузки. В июле 1985 г. министр МОМ О.Д.Бакланов поставил задачу к сентябрю 1986 г. создать в КБ «Салют» 100-тонный макет для испытаний «Энергии».

19 августа 1985 г., после корректировок проектного задания, вышел приказ МОМ № 295 о создании КА 17Ф19ДМ «Скиф-ДМ» («Скиф-Д макетный»). Лётный экземпляр состоял из двух модулей: ФСБ и ЦМ, имел общую длину 36,9 м, максимальный диаметр 4,1 м и массу 77 т. Снаружи «Скиф-ДМ» имел специальное черное покрытие, позволявшее максимально использовать солнечное тепло для обогрева отсеков. Спустя 10 лет аналогичное покрытие использовали и на энергетическом модуле «Заря» (ФГБ) 77КМ № 17501 для МКС [8].

Несмотря на неоднократно возникавшие слухи, уместно подчеркнуть, что на «Скифе-ДМ» («Полюсе») ***боевого мегаваттного лазера не имелось***, впрочем, как и электротурбогенераторов, обеспечивающих его работу. Кроме того, ***никаких экспериментов по поражению отстреливаемых с борта КА мишеней не предполагали: их просто нечем было поражать***!

В ходе работ над проектом «Скиф-ДМ» первоначальную программу испытаний значительно урезали, и отнюдь не по техническим причинам. К этому времени в СССР полным ходом «пошел процесс перестройки», и новый Генеральный секретарь ЦК КПСС М.С.Горбачев целенаправленно использовал тезис о мирном космосе, неоднократно публично критикуя американскую программу СОИ и планы милитаризации космоса. И под действием этих новых веяний в верхнем эшелоне партийной власти сложилась группировка, выступившая против демонстрации летных возможностей прототипа орбитальной лазерной станции.

На основании политических решений в феврале 1987 г. Госкомиссия по пуску «Скифа-ДМ» отменила в программе полета все отстрелы мишеней и выброс ксеноново-криптоновой газовой смеси. Решили всего лишь вывести «Скиф-ДМ» на орбиту, а че-

рез месяц свести его с орбиты и затопить в пустынном районе Тихого океана. Что подумали бы в США о таком огромном, но молчащем аппарате? – трудно сказать. Пожалуй, здесь возникло бы не меньше подозрений, чем в случае отстрела мишеней и выброса газовых облаков.

Горбачев прилетел на космодром Байконур 11 мая 1987 г., за несколько дней до запланированного старта. На следующий день он ознакомился с образцами космической техники, в том числе и военной. В итоге Генсек остался весьма доволен увиденным и услышанным: время посещения и беседы с гостями в два раза превысило предусмотренное. В заключение Горбачев посетовал: «Очень жаль, что не знал всего этого до Рейкьявика!» [8].

13 мая во Дворце офицеров состоялась встреча Горбачева с военным и гражданским персоналом Байконура. Генсек говорил долго, хвалил работников космодрома и создателей космической техники. Со стартом «Энергии» он не торопил, предложил сначала спокойно разобраться во всех проблемах и лишь при полной уверенности провести пуск такой сложной и дорогой системы. Кроме того, он заявил: «...Наш курс на мирный космос не признак слабости. Он является выражением миролюбивой внешней политики Советского Союза. Мы предлагаем международному содружеству сотрудничество в освоении мирного космоса. Мы выступаем против гонки вооружений, в том числе и в космосе... Наши интересы тут совпадают и с интересами американского народа, и с интересами других народов мира. Они не совпадают с интересами тех, кто делает бизнес на гонке вооружений, хочет добиться через космос военного превосходства... Всякие разглагольствования о защите от ядерного оружия – это величайший обман народов. Именно с этих позиций мы и оцениваем так называемую Стратегическую оборонную инициативу, которую стремится осуществить американская администрация... Мы категорически против переноса гонки вооружений в космос. Мы видим свой долг в том, чтобы показать серьезную опасность СОИ всему миру...» [8].

После этого дальнейшая судьба «Скифа», да и всей программы военно-космических систем стала очевидна, и происшедший в первом и единственном полете 15 мая 1987 г. отказ, помешавший выходу КА на орбиту, лишь ускорил закрытие работ по этой программе. Однако из-за невыявленных в ходе наземных испытаний ошибок в программном обеспечении системы управления на участке довыведения БКС выполнила нештатный разворот и, затормозив вместо разгона, упала в Тихий океан [7].

Трудно сказать, насколько этот сбой носил случайный, или все же «запланированный» характер, обусловленный приездом на Байконур М.С.Горбачева. В середине мая 2001 г. на ТВ прозвучало, что после «программных» в то время заявлений о разрядке Госкомиссия 11 мая приняла решение БКС «Скиф-ДМ» на орбиту не выводить. Однако, как считают некоторые ветераны лазерной техники, занимавшие в тот период весьма ответственные посты, ни о каких «специально организованных» отказах не могло быть и речи.

Естественно, нередко возникает вопрос, а как повлиял этот неудачный запуск на дальнейшую программу американских «звездных войн»? В 1986–1987 гг. работы по программе СОИ проводились наиболее широкомасштабно и перешли в стадию комплексных экспериментов. На 1988–1993 гг. запланировали провести в космосе ряд важных комплексных экспериментов на борту МТКК «Спейс Шаттл». Логическим их завершением являлся эксперимент «Старлэб», названный в американской прессе «ключом к оружию космического базирования». Первоначально его запланировали провести в начале 1992 г. в интересах СОИ [10].

Однако «Золотой век» программы «звездных войн» закончился в 1987 г., так как уже на 1988 финансовый год (с сентября 1987 г.) бюджетные ассигнования на программу СОИ урезали более чем на четверть, и далее они постепенно снижались. В одной из телепередач академик Е.П.Велихов увязывал урезание бюджетных ассигнований с дальновидными действиями «демократического» Конгресса США при «республиканском» президенте Р.Рейгане.

В то же время до конца неясно, повлиял ли на это решение Конгресса США именно неудачный запуск на Байконуре 15 мая 1987 г., или же основной причиной явилась вся наступившая в СССР «эпоха перестройки и гласности» в целом. Однозначного ответа пока нет…

Литература и источники

1. *Шмыгин А.И.* СОИ глазами русского полковника (Все о ПРО). М., 2000.

2. *Демин А.А.* Лазер на полпути к «звездным войнам» // Авиапанорама. 2002. № 4. С. 68–71.

3. *Демин А.А.* Лазер на полпути к «звездным войнам» (история разработки лазерного оружия в США) // Техника и Вооружение вчера, сегодня, завтра… 2003. № 9–12; 2004. № 1–5.

4. *Демин А.А.* Лазер на полпути к «звездным войнам» // Авиакосмическое обозрение. 2003. № 6; 2004, № 1–3.

5. *Первушин А.* Битва за звезды: Космическое противостояние. В 2-х т. М., 2003–2004.

6. А-60 летающая лаборатория для испытания лазерного оружия // http://www.testpilot.ru/russia/beriev/a/60/a60.htm

7. *Жердев М.* Суперпушка; Космические истребители // Популярная механика. 2003. № 10(12). С. 22–23, 24–26.

8. Звездный меч Империи или история советского военного космоса. 80-е годы // http://gorod.tomsk.ru/index-1265926893.php

9. Орбитальный завод // Проспект КБ «Салют» НПО экспериментального машиностроения. М., 1990.

10. *Демин А.А.* Этапы создания лазерного оружия за рубежом // Годичная научная конференция ИИЕТ РАН им. С.И.Вавилова, 2008: Сб. докл. М., 2009. С. 470–482.

Из истории российско-кубинского сотрудничества в космосе

О.В.Егорова

Программа «Интеркосмос», ставшая примером интернационального сотрудничества в космосе, стартовала 16 апреля 1967 г. в рамках подписанного в Москве 13 июля того же года Межправительственного Соглашения о сотрудничестве в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях. Ее участниками стали страны Совета Экономической Взаимопомощи (СЭВ): Болгария, Венгрия, ГДР, Куба, Монголия, Польша, Румыния, Чехословакия и Советский Союз [1, с. 38–39].

Основными задачами «Интеркосмос» были изучение законов физики и биологии в космическом пространстве, проведение экспериментов в области космической медици-

© О.В.Егорова

ны, психологической совместимости экипажей и метеорологии, осуществление фотосъемки Земли из космоса. В соответствии с реализацией намеченной программы 2 марта 1978 г. [2, с. 123] состоялся запуск космического корабля «Союз-28» с первым международным экипажем: командиром корабля летчиком-космонавтом СССР Алексеем Губаревым и космонавтом-исследователем, гражданином ЧССР Владимиром Ремеком. Через сутки была произведена стыковка корабля «Союз-28» с орбитальным комплексом «Салют-6»–«Союз-27» со стороны агрегатного отсека станции, и на борту комплекса начал работу международный экипаж из четырех космонавтов – Романенко, Гречко, Губарев и Ремек. Успешно завершенный международный космический эксперимент открыл качественно новый этап интеграции в области научных исследований космического пространства.

В общей сложности со дня запуска советской орбитальной станции «Салют-6» с 29 сентября 1977 г. по май 1981-го на ее борту по программе «Интеркосмос» работало девять интернациональных экипажей, что повышало престиж государств-участников и укрепляло узы сотрудничества. Космонавтами было проведено 49 экспериментов, из них 28 медицинских, 9 психологических, 9 биологических, 3 радиобиологических и радиационно-физических. Для осуществления этих экспериментов в странах-участницах программы «Интеркосмос» было разработано 28 различных бортовых устройств.

В развитии программы «Интеркосмос» 18 сентября 1980 г. был осуществлен запуск советского пилотируемого корабля «Союз-38» с командиром и космонавтом Юрием Романенко и гражданином Республики Куба Арнальдо Тамайо Мендесом на борту. После стыковки с орбитальным комплексом «Салют-6»-«Союз-37» они в течение недели работали на его борту вместе с двумя советскими космонавтами – Леонидом Поповым и Валерием Рюминым. В общей сложности кубинец провел в космосе 7 дней 20 часов 43 минуты 24 секунды и стал первым летчиком-космонавтом в Латинской Америке.

Программа советско-кубинского полета была очень интересной и насыщенной. Благодаря проведенным физико-техническим, медико-биологическим, геофизическим исследованиям и научным экспериментам, включая дистанционное зондирование Земли, ученые получили ответы на многие вопросы – о жизни в космосе и работе человеческого организма, о возможности совершать космические полеты представителями негроидной расы. К наиболее интересным следует отнести электрофизиологическое исследование состояния центральной нервной и сердечнососудистой системы человека под влиянием факторов космического полета, а также их влияние на отдельные антропометрические показатели и возможные генетические изменения. Кубинские специалисты для каждого космонавта изготовили из латекса специальные шлемы, в которых были установлены электроды из серебра и усилители электрической мозговой активности с записывающим магнитофоном. Таким образом, воздействуя определенными стимулами в виде света и звука, врачи могли проследить, как изменяется мозговая активность космонавта, пока он находится в космическом пространстве.

Впервые был проведен эксперимент о влиянии космоса на организм человека, родившегося и выросшего в тропическом регионе Земли. Для изучения возможности избежать нарушений функции опорно-двигательного аппарата человека и для восстановления координации его движений в условиях невесомости на Кубе было разработано специальное оборудование в виде стопы. Тамайо в сеансах с борта корабля пояснял, как он ежедневно в течение четырех часов находился в специально разработанных сандалиях под названием Купула-Санд-501 [3] и регистрировал показатели измерительных приборов.

В ходе полета проводилось изучение влияния невесомости на поведение человека, на состояние его иммунной системы, зрительное восприятие и метаболизм [4, с. 94]. Большое значение для развития космонавтики приобрели работы по психологической оценке состояния космонавтов и их деятельности, направленные на обеспечение надежности людей новой профессии в особых условиях космического полета.

Также в рамках программы «Интеркосмос» советские и кубинские специалисты изучали связи между полем облачности и структурой тропической атмосферы Северной Атлантики, Карибского моря и Мексиканского залива в периоды тропических ураганов и холодных фронтов. Все эти работы имели непосредственное практическое значение для метеорологических служб. Телевизионные и инфракрасные изображения облачности со спутников применялись и для изучения крупномасштабных атмосферных процессов. Накопленный опыт позволял ученым определять тип фронта и примерную скорость его перемещения, характер и возможность выпадения осадков. С борта космической станции была проведена геодезическая и топографическая съемка территории Республики Куба, ее платформы и мирового океана с помощью камеры МКФ-6 в целях изучения природных ресурсов из космоса. К исследованию планеты Земля относилось инструментальное и визуальное исследование окружающей среды, изучение погодных изменений и получение больших научных знаний о процессе и механизмах конвекции.

Обширная научная программа советско-кубинского полета включала 22 эксперимента, например: «Кровообращение» – исследование перераспределения крови в организме космонавта; «Атуэй» – влияние невесомости на процессы деления и рекомбинации клеток дрожжей; «Кортекс» – исследование состояния центральной нервной системы космонавта; «Суппорт» – исследование изменений структуры и опорной функции свода стопы человека в условиях невесомости; «Иллюминатор» – определение спектральных характеристик иллюминатора станции; «Биосфера-К», «Антиясс», «Тропико-3» – изучение природных ресурсов Земли. Технологические эксперименты «Карибэ», «Сахар», «Зона» были посвящены получению кристаллов германия, легированного индием, пленки арсенида галлия, легированного алюминием, а также изучению особенностей роста в невесомости монокристаллов сахара [4, с. 171].

На вопрос, как он сам попал в отряд космонавтов, Тамайо отвечает, что просто удача к нему повернулась лицом. В 1978 г. на острове Свободы начался отбор кандидатов в космонавты. Условия были такие: «ты должен быть летчиком, иметь высшее образование и отличную физическую подготовку и, в частности, хорошо говорить по-русски. Сначала выбрали 70 претендентов, но вскоре их осталось девятнадцать, потом девять, затем четверо. Я по профессии летчик-истребитель, учился в СССР, в Ейском училище, летал на МиГ-15, МиГ-17 и МиГ-21. Так что подходил по всем параметрам». В результате отбора двое кубинских военных летчиков Арнальдо Тамайо Мендес и Хосе Армандо Лопес Фалькон (главный кандидат и его дублер) были направлены в Советский Союз для подготовки к космическому полету в знаменитом на весь мир Звездном городке. За два с половиной года оба они прошли полный курс обучения и были одинаково готовы к полету. Но советско-кубинская государственная комиссия могла выбрать только одного…

Родился Тамайо в самой жаркой на Кубе провинции, в Гуантанамо, 29 января 1942 г. Ему еще не исполнился и год, когда он и его старший брат, Рохер Тамайо Санчес, остались круглыми сиротами. Детей на воспитание взяла семья дяди, брата матери Рафаэля. Жили бедно. После победы революции в 1959 г. Тамайо Мендес вступил в ассоциацию

молодых повстанцев, участвовал в реализации проектов Молодежной армии труда, трудился на плантациях и стройках в горах Сьерра-Маэстра. Затем поступил учиться в Технологический институт и в 1961 г. закончил его с отличием. После полета в космос первого в мире космонавта, Юрия Гагарина, душой Арнальдо навсегда овладело страстное стремление летать и стать летчиком. Мечтал он и о космосе, но понимал, что маленькой Кубе освоение космического пространства не по силам. Однако упорство, прилежность в учебе и настойчивость «парня из Гуантанамо» приносят свои плоды: Тамайо предлагают поехать на учебу в СССР. В 1961–1962 гг. он проходит интенсивное обучение в Ейском высшем военном авиационном училище летчиков (сейчас – имени В.М.Комарова) и, по возвращении на родину, становится летчиком-истребителем 1 класса, а затем и летчиком-инструктором.

Сегодня Арнальдо Тамайо Мендес, безусловно, больше известен как политик, военный руководитель и общественный деятель Кубы. Он уже давно генерал и бессменный депутат национального парламента, где возглавляет парламентскую группу дружбы с Россией [5, с. 285], руководит управлением внешних сношений Революционных вооруженных сил. На посту председателя Ассоциации дружбы Куба–Россия Тамайо Мендес вносит значительный вклад в расширение связей между двумя странами.

В сентябре 2008 г. Кубу посетил глава Роскосмоса Анатолий Перминов. Важным результатом российско-кубинских переговоров он назвал «возможность создания на острове Свободы с помощью России собственного космического центра, который служил бы для обработки информации, поступающей от российских спутников дистанционного зондирования земной поверхности, и информации от навигационных аппаратов системы ГЛОНАСС». Перминов также отметил возможность сотрудничества двух стран в области пилотируемых полетов. Не секрет, что кубинские специалисты принимали активное участие в исследовательских работах по психологической совместимости экипажей во время длительных космических полетов, а также психологической адаптации космонавта к условиям и режиму работы–отдыха на орбитальных станциях. Таким образом, кубинский космический опыт прошлого, помноженный на современные российские достижения, поможет двум странам создать общую космонавтику будущего. Научно-техническое сотрудничество России и Кубы продолжается.

Литература

1. Vuelo especial conjunto URSS-Cuba. Victoria del Socialismo: Editorial de Ciencias Sociales, Cuba, 1981.

2. *Глушко В.П.* Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР. М.: Машиностроение, 1987.

3. *Caballero Almedia, Gilberto.* Vamonos! Cuba: Editorial Gente Nueve, 1981.

4. Орбиты сотрудничества. Международные связи СССР в исследовании и использовании космического пространства / Под ред. акад. Б.Н.Петрова и д.ю.н. В.С.Верещетина. М.: Машиностроение, 1983.

5. *Шаталов В.А.* Космические будни. М.: Машиностроение, 2008.

Исследование процесса социализации и профессиональной адаптации космонавтов

Л.В.Иванова

Динамика развития пилотируемой космонавтики, быстрые темпы перемен в жизни современного общества актуализируют процессы становления и развития профессии «космонавт» и профессионального сообщества космонавтов (ПСК), социализации и адаптации космонавтов [1–16]. Основные аспекты формирования ПСК были рассмотрены нами ранее [4].

В научной литературе профессия «космонавт» подробно описана с точки зрения подготовки космонавтов – технической и физической, – с позиции требований к кандидатам при отборе в отряд космонавтов, в плане приемов и навыков работы в условиях космического пространства, проанализирована образовательная база и научно-исследовательские интересы, спектр деятельности космонавтов за пределами основной профессии. Наибольшее внимание уделено свойствам и особенностям профессии «космонавт» и ее отличиям от других, даже самых близких к ней профессий [1–3, 5–7, 9–11, 13–15]. Все эти аспекты имеют прямое отношение к социализации и профессиональной адаптации космонавтов. Однако в области социологического знания вопросы социализации применительно к профессии «космонавт» и ПСК пока не имеют адекватного отражения.

Социализация – непрерывный процесс усвоения социальных ролей того общества, в котором живет человек [13, с.178].

Космонавт – это новая профессия, которая возникла в результате потребностей общества в освоении внеземного пространства, и благодаря усилиям многих ученых и специалистов. Одной из особенностей этой профессии является то, что космонавт не сможет реализовать себя в ней без тесного и эффективного взаимодействия с профессиональной и социокультурной средой, без усвоения космонавтом, группой космонавтов образцов поведения, психологических механизмов, социальных норм и ценностей, необходимых для успешного функционирования в данном обществе и успешной профессиональной деятельности (ПД), т.е. без социализации [8].

Процесс социализации космонавтов, как и для большинства других профессий, охватывает три уровня: институциональный, групповой и личностный. На уровневую социализацию влияет множество факторов, которые формировали личность космонавта до момента присвоения квалификации космонавта и в период нахождения в Отряде космонавтов (ОК). Социализация – непрерывный процесс. Многие социологи различают стадию первичной и вторичной социализации. «В отечественной науке получила определенное признание точка зрения Г.М.Андреевой, которая выделяет три стадии социализации – дотрудовую, трудовую и послетрудовую» (цит. по А.В.Мудрику [12, с. 26]).

В процессе первичной социализации человек приобретает некий «базисный мир», и все последующие шаги образовательной, трудовой или социализационной деятельности так или иначе связаны с этим миром. Первичная социализация космонавтов исследована частично. География рождения космонавтов очень обширная, особенно космонавтов-летчиков. Представители отрядов космонавтов бывшего СССР и современной России родились в 117 территориальных субъектах. В основном это регионы Москвы, Подмосковья, Украины, Ленинграда и Казахстана. На ранних этапах пилотируемой

© Л.В.Иванова

космонавтики в ОК поступали среди летчиков 50%, рожденных в сельской местности, среди инженеров 8%, тогда как в настоящее время сельские ребята в космонавты не поступают или не попадают. В настоящее время 50% среди активных космонавтов – дети военнослужащих. Более 10% общего количества активных космонавтов – дети космонавтов, на сегодняшний день все они выполнили космические полеты и продолжают готовиться к новым. Это значит, что почти половина молодых космонавтов социализируется к знакомым или «родным» условиям. Известны примеры, когда социальное происхождение влияло при выборе кандидатуры для выполнения конкретного космического полета.

Вторичная социализация космонавтов исследована в большей степени. Выбор профессии космонавта всегда сознателен. Особенность ее и в том, что космонавтом на сегодняшний день не может стать человек сразу после школьной скамьи либо после окончания высшего учебного заведения. На успешность социализации влияют такие критерии, как: система ценностных ориентаций, мотивация личности, пол, возраст, состояние здоровья. Существенным фактором успешной социализации является профессиональная «адаптация» (ПА) – «ограниченный во времени процесс привыкания к новым условиям», по С.В.Назаренко [13, с. 178]. Начинается она уже с периода принятия решения для прохождения отборочных комиссий при поступлении в ОК. Важно отметить, что в ПСК более 60% – военнослужащие и они обязаны «познать военно-социальную сущность… и освоить конкретные навыки практической военно-социальной жизнедеятельности, военно-социальные статусы» [13, с. 181]. До выполнения космического полета космонавт проходит общекосмическую подготовку, подготовку в группе и непосредственно в экипаже. Особенно важен процесс ПА в период подготовки космонавтами в экипаже. Теоретические знания и практическое владение техникой, взаимопонимание и взаимодействия между членами экипажа, тесное содружество с инструкторами и методистами – результат успешной социализации космонавтов и всего ПСК. Имеются примеры, когда неготовность успешно сдать экзамены, зачеты, практические тренировки не только были причиной расформирования экипажей, но и отчисления из ОК.

Престиж профессии, материальное обеспечение, карьерное развитие, принадлежность людей одной профессии к предприятиям (до настоящего время нет единого отряда космонавтов) – неотъемлемая часть социализации.

За полувековой период истории вместе с генезисом сообщества космонавтов постоянно зарождались, формировались и часто становились традициями различные компоненты процесса социализации. Первые представители ОК были новаторами этого процесса, тогда как космонавтам последующих наборов в ОК стало необходимым вживаться в существующий социум с уже состоявшимися традициями, условностями, требованиями, т.е. приспосабливаться. «Приспособление – процесс и результат встречной активности субъекта и социальной среды» (Ж.Пиаже, Р.Мертон, – цит. по А.В.Мудрику [12, с. 15]). С другой стороны возникает – обособление человека – «процесс и результат становления человеческой индивидуальности» [12, с. 15]. Иногда возникают элементы обезличивающей унификации и манипулятивности и это вынуждает космонавта зачастую подавлять индивидуальные особенности характера, способности, желания. Проблемы такого рода оказали негативное влияние на судьбы ряда космонавтов в прошлом. И в настоящее время проблемы профессиональной пригодности и социальной адаптации присущи отдельным представителям ОК. Это обозначает, что в процессе социализации заложен внутренний до конца не разреши-

мый конфликт. Сочетание, баланс приспособления и обособления в условиях сообщества космонавтов – это результат эффективной социализации космонавтов.

Важным фактором социализации космонавтов является возможность найти себя после ухода из ОК. Многие космонавты смогли реализовать себя на различных должностях, некоторые стали успешными руководителями. Следует отметить, что среди нелетавших космонавтов ни один не вышел на уровень руководителя высокого ранга и менее 1% всех космонавтов смогли реализовать себя в роли бизнесмена. Причины этого многочисленны и разнообразны. Есть космонавты, которые так и не смогли себя найти после ухода из отряда. И, возможно, одной из причин является то, что они не востребованы, так как нет программ и социальных механизмов в аэрокосмической и других сферах деятельности общества по привлечению и использованию уникальных знаний и опыта, которыми обладают многие не активные (бывшие) космонавты.

А.В.Мудрик предлагает условно объединить факторы социализации в четыре группы: мегафакторы, макрофакторы, мезофакторы и микрофакторы [12]. Выделим мегафактор, который включает космос, планету, мир. Все космонавты, особенно те, кто осуществил космический полет, осознанно и со всей ответственностью заявляют об органической взаимосвязи и взаимозависимости космоса и человеческого сообщества на планете Земля.

Изучение данных факторов и вышеперечисленных аспектов позволяет выявить проблемы, возникающие в процессе социализации и адаптации, решение которых будет способствовать более эффективной ПД космонавтов, снижению доли адаптационной социализации и увеличению доли «новаторской» социализации.

Литература

1. *Аксенов В.В.* Дорогами испытаний. М.: ВЕЧЕ, 2009. С. 134.

2. *Береговой Г.Т., Бурдаев М.Н.* Космонавт в современном мире: социальный заказ, реальность, перспективы // Материалы XXIX Научных чтений, посвященных разработке творческого наследия К.Э.Циолковского, Калуга, 13–15 сентября 1994 г. Калуга, 1994. С. 38.

3. *Жуков С.А., Кричевский С.В.* Гуманитарные цели полетов в космос и требования к космонавтам // Труды XXIX Чтений К.Э.Циолковского (Калуга, 13–15 сентября 1994 г.). Секция «К.Э.Циолковский и проблемы профессиональной деятельности космонавтов»: Современные проблемы профессиональной деятельности космонавтов. М.: ИИЕТ РАН, 1995. Вып. 2. С. 83–89.

4. *Иванова Л.И., Кричевский С.В.* Формирование профессионального сообщества космонавтов (социологический аспект) // К.Э.Циолковский и современность: Материалы XLV Научных чтений памяти К.Э.Циолковского. Калуга, 2010. С. 241–242.

5. *Иванова Л.В.* Образование как профессиональная и социально-культурная характеристика советских и российских космонавтов // Актуальные проблемы российской космонавтики: Труды XXXII Академических чтений по космонавтике (Москва, 29 января – 1 февраля 2008 г.). М.: Комиссия РАН, 2008. С. 98–104.

6. *Иванова Л.В.* Анализ образовательной базы и спектр научно-исследовательских интересов советских и российских космонавтов // XXVII Гагаринские международные общественно-научные чтения, 2009. Гагарин, 2009. С. 90–97.

7. *Иванова Л.В.* Космонавт не только космонавт // XXVI Гагаринские международные общественно-научные чтения, 2009. Гагарин, 2010 (в печати).

8. *Карпичев В.С.* Организация и самоорганизация социальных систем. М.: РАГС, 2009. С. 177.

9. *Кричевский С.В.* Земнокрылая душа. Стихотворения, очерки. М.: ИНТЕР-ВЕСЫ, 1996. 64 с. Режим доступа: http://avvakul.ru/include%20new/22009.htm

10. *Кричевский С.В., Фефелов Н.Н.* Концепция и проект «Положения о космонавтах и кандидатах в космонавты Российской Федерации» // Новости космонавтики. 1992. № 10. С. 13–15.

11. *Лебедев В.В.* Размышляя о профессии космонавта // Наука и жизнь. 2005. № 5.

12. *Мудрик А.В.* Социализация вчера и сегодня. М., 2006. 430 с.

13. *Назаренко С.В.* Социология. СПб.: Питер, 2009. 496 с.

14. Положение о космонавтах Российской Федерации: Проект. М., 2010. Рукопись. 16 с.

15. *Пономарева В.Л.* Женское лицо космоса. М.: ГЕЛИОС, 2002. 320 с.

16. Профессиональный отбор космонавтов / Под ред. Б.И.Крючкова, М.М.Харламова. Звездный городок, 2009. С. 41.

История вестибулярной подготовки космонавтов

Р.Р.Каспранский, В.Н.Алексеев, Л.И.Воронин

Вестибулярная подготовка – комплекс мероприятий, направленных на повышение устойчивости вестибулярного анализатора в составе функциональной системы анализаторов пространственной ориентировки к космической болезни движения.

Система вестибулярных тренировок является отличительной особенностью подготовки советских (российских) космонавтов. Она строилась на основании работ, свидетельствующих о возможности повышения устойчивости человека к действию вестибулярных раздражителей [7, 10]. В основе повышения устойчивости человека к действию вестибулярных раздражителей лежит явление вестибулярного привыкания, под которым понимается угасание вестибулярных реакций в результате повторной стимуляции лабиринта [4].

Система вестибулярной подготовки включала:

- Вестибулярные (вестибулометрические) исследования:
  - исследование функции равновесия при воздействии адекватных раздражений (вращение с последующим балансированием; балансирование при воздействии оптокинетических раздражений) [5];
  - исследование устойчивости к кумулятивному воздействию вестибулярных раздражений: (качания на качелях Хилова [10], кумуляция ускорений Кориолиса: прерывистая кумуляция ускорений Кориолиса [2]; непрерывная кумуляция ускорений Кориолиса) [8].
- Вестибулярные тренировки:
  - активные;
  - пассивные.

Для вестибулярных исследований и пассивных вестибулярных тренировок в различное время использовались стенд «Баланс», кресло Барани, кресло вращающееся с

© Р.Р.Каспранский, В.Н.Алексеев, Л.И.Воронин

переводом на неустойчивую опору, универсальное вращающееся и наклоняющееся кресло (УВНК-64), кресло вращающееся для исследований и тренировок (КВИТ-1), центрифуга ЦФ-10, оптокинетический барабан, качели Хилова, автономный динамический стенд «Волчок» (тренажер с велосипедным приводом, вращающийся вокруг вертикальной оси).

Для активных вестибулярных тренировок использовались лопинг, рейнское колесо, батут, специальные физические упражнения.

Первые вестибулярные исследования проводились перед полетом Г.С.Титова и включали [9]:

- испытания на качелях Хилова (15 минут);
- определение отолитовой реакции по Воячеку;
- испытания на десятикратную отолитовую реакцию (кумуляция преимущественно угловых ускорений);
- переносимость укачивания на качелях Хилова, определяемая сразу после воздействия перегрузок интенсивностью 5–6 единиц;
- исследование характера послевращательного нистагма;
- исследование иллюзии противовращения (по Толоконникову);
- калорическая проба по Воячеку.

Первые зарегистрированные в протоколах вестибулярные исследования проводились в соответствии с приказом по ГНИИОКЗИАиКМ № 414 от 11.10.61:

- исследования функции вестибулярного анализатора с помощью оптокинетических раздражений (начаты 10 октября 1961 г.);
- исследования функции вестибулярного анализатора с помощью комплексных раздражений вращением и балансированием (начаты 11 октября 1961 г.);
- исследования функции вестибулярного анализатора с помощью раздражений импульсным током (начаты 11 октября 1961 г.).

Медицинская бригада при проведении первых вестибулярных исследований в 1961 г. состояла из семи человек: подполковник м/с Емельянов, подполковник м/с Аржанов, подполковник м/с Шугрин, капитан м/с Сидельников, капитан т/с Комаров, лаборант Романова, лаборант Ионова.

Протоколы активных вестибулярных тренировок не сохранились.

Первые «протокольные» вестибулярные пассивные тренировки начались в январе 1962 г. при подготовке первого группового полета космонавтов А.Г.Николаева и П.Р.Поповича:

- тренировка балансированием (с 6 января 1962 г.);
- оптокинетическая тренировка (с 6 января 1962 г.);
- комплексная тренировка вращением и балансированием (с 9 января 1962 г.) .

Тренировки на качелях Хилова начались с 1963 г., а тренировки с воздействием ускорений Кориолиса с 1964 г. Доля тренировок функции равновесия постепенно снижалась и сошла на нет к 1984 г. Доля тренировок на качелях Хилова практически не изменялась, но в 1996 г. они также прекратились в связи с низкой эффективностью и невозможностью проведения тренировок в течение месяца до старта. Начиная с 1987 г. тренировки проводились только с воздействием ускорений Кориолиса. Такова была первая тенденция в развитии вестибулярной подготовки. Необходимо отметить, что в дальнейшем тренировки с воздействием ускорений Кориолиса совершенствовались в двух направлениях: повышение тренируемости за счет приема адаптогена элеутерокок-

ка [1] и проведение тренировок с апериодическим воздействием вестибулярных раздражителей [6].

Вторая тенденция состояла в том, что тренировки стали приближать как можно ближе к старту, так как были получены данные о том, что эффект курса тренировок держится не более 2 месяцев [1, 11], а одной тренировки – не более 10 дней [3]. Тренировки начиная с 1970 г. стали проводить вплоть до старта на Байконуре. Начиная с 1983 г. все тренировки заканчивались на стартовой позиции. Некоторым космонавтам в связи с отсутствием показаний тренировки не проводились.

Третья тенденция заключалась в том, что, учитывая непродолжительность эффекта тренировок, их стали проводить только при подготовке к полету и отказались от существовавшего в 1960–1970 гг. требования проводить тренировки всем космонавтам курса 2 раза в год. Это привело к постепенному уменьшению общего количества пассивных вестибулярных тренировок. Начиная с 1983 г. тренировки проводились в количестве 100±20 тренировок в год, тогда как в 1966–1967 г. число тренировок превышало 1600.

Анализ вестибулярной подготовки показал, что существующая система вестибулярной подготовки сложилась в результате трех тенденций: использования для тренировок кумулятивных воздействий, преимущественно ускорений Кориолиса, приближения срока окончания тренировок максимально близко к старту, уменьшения общего количества тренировок. В ее развитии принимали непосредственное участие специалисты Центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина: Попов Н.И., Солодовник Ф.А., Тарасов И.К., Алексеев В.Н., Борунов Н.Л., Каспранский Р.Р., Остапенко А.Н.

Литература

1. *Алексеев В.Н.* Повышение вестибулярной устойчивости человека при использовании элеутерококка и вестибулярных тренировок пассивным методом: Дис. ... канд. мед. наук. М.,1983. 112 с.

2. *Брянов И.И.* Метод исследования устойчивости вестибулярного аппарата человека к кумуляции ускорений Кориолиса // Военно-медицинский журнал. 1963. № 1. С. 54–56.

3. *Галле Р.Р. и др.* Некоторые закономерности адаптации к длительному вращению // Космическая биология. 1974. № 5. С. 53–59.

4. *Горгиладзе Г.И.* Нейрофизиологические основы вестибулярных тренировок // Космическая биология. 1978. № 5. С. 3–12.

5. *Емельянов М.Д.* Некоторые актуальные вопросы исследования анализаторной функции у космонавтов в полете // Физиология вестибулярного анализатора. Л.: Наука, 1968. С. 5–15.

6. *Каспранский Р.Р., Алексеев В.Н., Воронин Л.И.* Принцип апериодического воздействия вестибулярных раздражителей как основа повышения эффективности вестибулярной подготовки // Тезисы конференции «Профессиональная деятельность космонавтов и пути повышения ее эффективности» 6–7 октября 1993 года, Звездный городок. С. 220–222.

7. *Куликовский Г.Г.* О вестибулярной тренировке летчиков // Военно-санитарное дело. 1935. № 13. С. 12–17.

8. *Маркарян С.С., Юганов Е.М., Сидельников И.А.* Вестибулярный отбор методом непрерывной кумуляции ускорений Кориолиса // Воен.-мед. журн. 1966. № 9. С. 59–62.

9. *Сисакян Н.М. и др.* Первые космические полеты человека. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 203 с.

10. *Хилов К.Л.* О вестибулярном профотборе летчиков для слепых полетов // Вопросы медицинского обеспечения воздушного флота. Л., 1934. С. 167–181.

11. *Юганов Е.М., Горшков А.И.* О тренировке вестибулярного анализатора к воздействиям ускорений Кориолиса // Труды секции авиационной и космической медицины Московского физиологического общества. Сб. 1. М., 1967. С. 58–64.

Этапы формирования научно-методической школы Центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина

Б.И.Крючков, И.Г.Сохин

Рассматриваемая проблема эволюции научно-методической школы (НМШ) подготовки космонавтов сегодня недостаточно проработана. Более того, отсутствует единство взглядов на само понятие научно-методической школы, аргументированные основания классификации научно-методических школ Центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина. Это обстоятельство затрудняет научнообоснованный анализ тенденций их развития и, как следствие, прогнозирование облика перспективной системы подготовки космонавтов для будущих космических полетов.

В настоящее время нет строгого и полного определения понятий «научная школа», «научно-методическая школа». Разные авторы трактуют это понятие с различной степенью обобщения в той или иной области знаний. Это, по-видимому, зависит от предназначения той или иной организации (НИИ, академия, испытательный центр и т.д.), истории формирования научных школ и других факторов. Например, в ВВИА им. проф. Н.Е.Жуковского научные школы идут от имени известных ученых (Н.Е.Жуковский, Б.С.Стечкин, В.Ф.Болховитинов и др.) и фактически от направлений научной деятельности всех кафедр и научных отделов академии. При такой классификации количество научных школ измеряется десятками и даже сотнями. Аналогичная картина наблюдается и в Центре подготовки космонавтов, где выделено девять основных НМШ, соответствующих основным направлениям деятельности Центра. Такими школами, согласно [1], являются следующие НМШ.

1. Обоснование, разработка и развитие общей методологии и системы подготовки космонавтов.
2. Обоснование, разработка и развитие методологии подготовки космонавтов на комплексных и специализированных тренажерах.
3. Обоснование и разработка состава, основных характеристик и рационального размещения ТСПК.
4. Развитие системы медико-биологической, психологической и физической подготовки космонавтов, а также их послеполетной реабилитации.
5. Обеспечение безопасности космических полетов.
6. Обоснование, разработка и развитие методологии экспериментальной наземной отработки технологических процессов сборки, обслуживания и ремонта космических объектов и сопровождения натурной отработки внекорабельной деятельности.
7. Эргономическая отработка и исследование эффективности применения комплексов систем жизнеобеспечения экипажей ПКА.

© Б.И.Крючков, И.Г.Сохин

8. Обоснование и развитие системы обеспечения национальной и коллективной безопасности с использованием пилотируемых космических систем.

9. Обоснование и разработка системы экологического мониторинга с использованием пилотируемых космических средств.

По мнению авторов данного доклада, такая классификация научно-методических школ Центра подготовки космонавтов является искусственной, лишенной каких-либо логических оснований. Будем придерживаться следующего определения понятия НМШ.

Научно-методическая школа – это направление в науке и практической деятельности, предполагающее наличие теоретических разработок, методологии и методического аппарата в определенной области научно-практических знаний. Непременным атрибутом научно-методической школы являются и конкретные результаты, полученные с использованием разработанных теорий и методов и реализованные на практике [2].

В соответствии с этим определением следует рассматривать одну единую НМШ подготовки космонавтов, имеющую единую методологию и научно-методический аппарат, которые находят свое развитие в различных направлениях деятельности Центра. Такая системная научно-методическая школа имеет целый ряд своих научных направлений, число которых определяется масштабностью исследуемых объектов и их составных частей, а также количеством решаемых этой школой проблем и задач. При таком подходе к классификации научно-методических школ им придается не частный, а системный, крупномасштабный характер.

Системный характер научных исследований обусловливал необходимость коллективного творческого труда ученых, инструкторско-преподавательского состава и других категорий сотрудников Центра при решении актуальных проблем и задач. В создании каждого из направлений научно-методической школы подготовки космонавтов принимали участие наиболее авторитетные и квалифицированные специалисты Центра. Под их руководством формировался творческий коллектив, создавались исследовательская, лабораторная, экспериментальная и испытательная базы, проводились исследования, осуществлялась реализация их результатов.

Этапы формирования НМШ системы подготовки космонавтов (СПК) определялись содержанием ее научно-методической базы, которые, в свою очередь, определялись адекватными потребностями пилотируемых космических программ. Каждое новое поколение ПКА выдвигало новые требования к деятельности экипажей, требовало разработки новых методик, с помощью которых можно было бы решать новые задачи отбора и подготовки космонавтов. При этом необходимо было учитывать новые усложненные возможности ПКА, решать задачи по формированию облика тренажеров для подготовки экипажей ПКА, искать наиболее эффективные способы тренировок космонавтов на тренажерах. Поэтому в качестве основания для классификации этапов формирования НМШ СПК будем рассматривать принципиальное изменение научно-методической базы, обусловленное существенным усложнением пилотируемых космических программ с точки зрения деятельности экипажей ПКА.

В качестве объективных критериев сложности деятельности космонавтов примем увеличение продолжительности космических полетов и усложнение космической техники (предполагается, что при этом увеличивается номенклатура функций членов экипажа ПКА и их сложность). Поскольку от года к году космическая техника постоянно усложняется, то индикатором сложности деятельности космонавтов можно считать продолжительность программы космического полета в привязке к определенному году.

Таким образом, отложив по оси абсцисс годы начала эксплуатации образцов ПКА, а по оси ординат – среднюю продолжительность космических полетов, можно выделить три характерных этапа развития НМШ СПК.

1 этап: 1961–1970 годы, связан с автономными полетами на транспортных кораблях типа «Восток», «Восход» и первых «Союзах» продолжительностью до 4 суток.

2 этап: 1971–1976 годы, связан с полетами на станциях «Салют» – «Салют-5» продолжительностью до 20–50 суток.

3 этап: начиная с 1977 г. по настоящее время, связан с длительными полетами на долговременных станциях «Салют-6», «Салют-7», «Мир», «МКС» продолжительностью в среднем около 200 суток. На этом этапе появляется новый транспортный корабль типа «Союз-Т» (1980 г.), управляемый бортовым цифровым компьютером, что приводило к принципиальному изменению технологии подготовки его экипажа.

Рассмотрим особенности научно-методической базы СПК, используемой на каждом из указанных этапов.

На первом этапе необходимо было сформировать фундамент научно-методической базы подготовки космонавтов. В его создании участвовали специалисты ВВС, пришедшие в Центр из научно-исследовательских и испытательных учреждений, прежде всего ГК НИИ ВВС, академий (ВВИА, ВВА) и медслужбы ВВС. На этом этапе функции космонавта в управлении космическим кораблем, особенно «Востоком» и «Восходом», были ограничены. Поэтому в подготовке космонавтов вначале превалировали медицинские аспекты. Лишь с появлением в 1967 г. корабля «Союз», обеспечивающего большие возможности управления со стороны экипажа, получили развитие инженерно-технические аспекты подготовки космонавтов. Техническая и тренажерная подготовка космонавтов была направлена на формирование устойчивых навыков управления кораблем и формировалась путем многократных повторений всех полетных операций на тренажерах.

Второй этап связан с полетами на орбитальных станциях, начиная с первой станции «Салют» и вплоть до «Салют-5» включительно. На этом этапе вместе с повышением сложности деятельности экипажей ПКА существенно возросли требования к инженерно-технической подготовке космонавтов. Экипажи, состоящие из двух космонавтов, должны были освоить управление не только транспортным кораблем «Союз», но и станцией «Салют». Появились новые сложные функции экипажа, связанные с длительными полетами на борту станции. Программы наземной подготовки космонавтов к космическим полетам на этом этапе стали более сложными. Потребовалась диверсификация видов подготовки и их интеграция в единой программе. Научно-методическая база системы подготовки космонавтов получила дальнейшее развитие за счет обобщения большого опыта подготовки и выполнения космических полетов.

Третий этап становления НМШ СПК связан с усложнением деятельности космонавтов при выполнении длительных полетов на долговременных станциях «Салют-6», «Салют-7», «Мир», «МКС». Одновременно с усложнением транспортных кораблей и орбитальных станций резко возросла продолжительность космических полетов, которая составила в среднем 200 суток. При этом многократно возросли нагрузки на членов экипажей – физические, эмоциональные, информационные. Все это потребовало дальнейшего развития научно-методической базы подготовки космонавтов к космическому полету и их послеполетной реабилитации. Одной из главных проблем, которые решались и продолжают решаться на этом этапе, является информационная проблема. Она связана с экспоненциальным ростом информации, которую должны усваивать космо-

навты в процессе подготовки. Сегодня объемы информации настолько велики, что освоить их в полном объеме, как это происходило на первых этапах, практически невозможно. Требуется эффективное структурирование информации, сообщаемой космонавтам на подготовке, уменьшения общего объема передаваемой информации за счет увеличения ее ценности. Этот вывод распространяется как на теоретическую, так и на практическую подготовку. По-видимому, следующий этап формирования НМШ СПК уже в ближайшей перспективе будет связан с решением именно этой актуальной проблемы.

Литература

1. С именем Гагарина… / Отв. ред. Г.И. Воробьев. М.: Акант, 2005.

2. *Платунов В.С.* Методология системных военно-научных исследований авиационных комплексов. М., 2005. 344 с.: ил.

Этапы создания и эксплуатации орбитальных пилотируемых космических комплексов в России и США

А.А.Курицын

Современная концепция развития пилотируемых космических средств в России предусматривает создание и развертывание на околоземной орбите орбитальных космических станций (орбитальных пилотируемых комплексов – ОПК) с развитой инфраструктурой, рассчитанных на длительный период эксплуатации, и тем самым значительно расширяющих потенциал научных исследований и использования космоса в интересах как социально-экономического развития страны, так и в интересах ее безопасности. Средством доставки экипажей на орбитальные космические станции в настоящее время являются транспортные пилотируемые корабли «Союз».

Проектирование современных ОПК базируется на двух основных подходах к созданию космических станций, которые были выдвинуты еще в доспутниковую эру, – применение наращиваемых конструкций и добавление модулей.

Мировая орбитальная пилотируемая космонавтика к настоящему времени прошла большой путь от первых орбитальных модулей до существующей в настоящее время Международной космической станции. В статье представлены основные характеристики существовавших в мире ОПК [1].

Из статьи видно, что наибольший опыт в строительстве и эксплуатации орбитальных пилотируемых комплексов имеет Россия. В России было запущено восемь космических станций, не считая МКС. Первые космические станции по программе «Салют» позволили разработать бортовые служебные системы, позволяющие обеспечить долговременную жизнедеятельность космонавта в космосе. Американским аэрокосмическим агентством была выполнена только одна программа «Скайлэб», на борту космической станции «Скайлэб» выполнили работу три долговременных экспедиции [2].

Если программа «Салют» была первым шагом в разработке сложных орбитальных пилотируемых комплексов, то орбитальный комплекс «Мир» стал многофункциональным космическим комплексом, прослужившим 15 лет.

© А.А.Курицын

Первые орбитальные станции «Салют» включали в себя один орбитальный модуль [3], и набор выполняемых операций на станции был очень ограничен, орбитальный комплекс «Мир» состоял уже из 6 модулей. МКС на данный момент представляет собой комплекс из 16 обитаемых модулей, двух внешних ферм и управляемого манипулятора. Перспективные долговременные космические комплексы планируется разрабатывать на основе заменяемых модулей с использованием средств перемещения модулей (космических буксиров), что будет приводить к дальнейшему усложнению ОПК.

О планах создания орбитального пилотируемого комплекса «Тяньгун» («Небесный дворец») объявила КНР. Станция будет иметь модульный принцип строения. Планируется, что станция будет состоять из основного модуля и двух экспериментальных; ее общий вес составит 60 тонн (вес российской станции «Мир» составлял 124 тонны, вес МКС равен 344 тоннам). Ожидается, что срок работы станции на орбите составит не менее 10 лет.

Таким образом, опыт создания орбитальных пилотируемых комплексов в мире и анализ перспектив их развития показывает, что программы создания и эксплуатации ОПК являются важнейшим и приоритетным направлением развития космических программ ведущих космических держав мира. В основу построения всех ОПК положено использование наращиваемых конструкций и модульный принцип развития.

Литература

1. Космонавтика: энциклопедия / Гл. ред. Глушко В.П. М.: Советская энциклопедия, 1985. 528 с.: ил.
2. *Гэтланд К.* Космическая техника: иллюстрированная энциклопедия. Пер. с англ. М.: Мир, 1985. 296 с.
3. *Глушко В.П.* Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР. М.: Машиностроение, 1980. 304 с.: ил.

Из истории развития и применения астрономических приборов ориентации пилотируемых космических аппаратов

А.А.Митина

В начале освоения космического пространства на пилотируемых космических аппаратах (ПКА) устанавливались астрономические приборы, предназначавшиеся для решения более скромных задач по сравнению с задачами, решаемыми современными средствами.

Так, в 1962–1964 гг. Уральским оптико-механическим заводом был разработан малогабаритный секстант СМК, предназначенный для определения места приземления космонавта.

Затем в 1968 году, там же, разрабатывается астроориентатор АО-1 для трехосной ориентации лунных космических аппаратов. В октябре 1969 г. этот прибор проходил качественные испытания на КК «Союз-6».

В 1967–1970 гг. Киевским заводом «Арсенал» изготавливались секстанты типа «Цель», С-1 для решения задач навигации при полете к Луне. Эти секстанты в семидесятые годы использовались для трехосной ориентации КК «Союз».

© А.А.Митина

В восьмидесятых годах прошлого века Уральским оптико-механическим заводом разрабатывается астроориентатор АСВ-1 для трехосной ориентации орбитальных станций «Салют» и «Мир».

В девяностых годах прошлого века разрабатывался астрономический визир ДПТО (дополнительный прибор точной ориентации) для точной ориентации орбитальной станции «Мир».

В настоящее время из астрономических приборов навигации и ориентации для коррекции положения в пространстве Международной космической станции (МКС) в штатном режиме используются «Пума» и ВП-2 (визир-пилот). Эти приборы были разработаны в конце девяностых годах.

С развитием космонавтики развивались и астрономические приборы навигации и ориентации, а также и методы их применения.

Для обеспечения решения навигационных задач первых пилотируемых космических полетов использовались астрономические средства, реализующие позиционный астрономический метод определения долготы и широты космического аппарата. Существуют две разновидности этого метода:

1. Позиционный метод определения координат места посадки экипажа ПКА по измерениям высот двух светил относительно истинного горизонта использовался в нештатных ситуациях. Для этих целей была разработана серия малогабаритных секстантов СМК (секстант малогабаритный космонавта), СМК-2, СМК-3, в которых и был реализован этот метод определения координат ПКА. Первые образцы приборов этой серии из-за низкой их надежности не выдержали государственных испытаний. Секстанты СМК последней модификации длительное время использовались для определения широты и долготы точек посадки космического аппарата. Со временем эти астрономические приборы, в силу того, что они обладали низкой точностью определения координат места посадки, были сняты с производства.

Среднеквадратическая погрешность определения места посадки с помощью секстантов СМК характеризовалась величиной σ=20 км. При этом погрешность определения координат места посадки зависела от инструментальных ошибок прибора и от разности азимутов светил, выбранных для решения задач навигации.

2. Позиционный астрономический метод определения навигационных параметров пилотируемого космического аппарата по измерениям высот светил относительно видимого горизонта Луны и Земли использовался в программах полета Л-1 и Л-3, предусматривающих облет и посадку ПКА на Луну.

Если при измерении высот светил относительно истинного горизонта поверхностью положения ПКА является конус, своей вершиной совпадающий с центром Земли, то в случае измерения высот светил относительно видимого горизонта поверхностью положения ПКА будет также конус, но его вершина будет лежать на линии, соединяющей центр Земли (Луны) с направлением на светило.

Такие свойства рассматриваемого позиционного метода определения навигационных параметров пилотируемого космического аппарата позволяют определить не только сферические координаты положения ПКА в пространстве, но и величину радиус-вектора ПКА. Для решения этих задач необходимо было выполнить не менее четырех измерений, которые выполнялись с помощью секстантов «Цель» или С-1. Расчеты координат места положения и высоты полета ПКА по результатам измерений выполнялись на борту пилотируемого космического аппарата с использованием бортовых вычислительных средств.

Среднеквадратическая погрешность определения места положения ПКА не превышала 10 км при удалении от центра Земли на расстояние 300 000 км. На таком большом удалении угловая скорость движения космического аппарата составляла несколько угловых секунд за минуту времени. В этих условиях при измерении высот светил к интервалам времени между измерениями не предъявлялось таких высоких требований, как в условиях приземного космического полета на высотах менее 500 км, где этот метод не может быть использован вследствие больших угловых скоростей движения ПКА (4 град. в минуту) и жестких требований к интервалам между навигационными измерениями.

В приземном полете ПКА для решения навигационных задач может найти применение скоростной астрономический метод, суть которого заключается в том, что по изменениям горизонтальных координат светил в полете вычисляются сферические координаты ПКА.

Следует отметить, что астрономические приборы ранее успешно использовались для определения сферических координат ПКА, а сейчас для решения задач навигации не используются. В настоящее время астрономические оптико-визуальные средства используются для ориентации пилотируемых космических аппаратов в пространстве.

В условиях космического полета используется несколько методов астрономической трехосной ориентации ПКА. К их числу можно отнести следующие:

- сравнительный метод;
- метод пеленгации светил одной плоскостью;
- метод пеленгации светил не «связанными» между собой взаимно-перпендикулярными плоскостями;
- метод пеленгации светил «связанными» между собой взаимно-перпендикулярными плоскостями.

Сравнительный метод ориентации пилотируемых космических аппаратов

В основе сравнительного метода ориентации пилотируемого космического аппарата лежит совмещение искусственной небесной сферы, связанной со строительными осями ПКА, с естественной небесной сферой. При совмещении искусственной небесной сферы с естественной определяется трехосная ориентация ПКА в пространстве. Этот метод реализован в астрономических приборах АО-1, АО-2. Прообразом этих приборов является астрокоординатор «Сфера», предназначенный для определения координат места и истинного курса аэродинамических аппаратов. По результатам государственных испытаний астрокоординатора «Сфера» на самолете АН-12 среднеквадратическая погрешность определения координат места составила 4 угловые минуты, а истинного курса 10 угловых минут [5]. Поскольку по своему конструктивному исполнению и методу работы астроориентаторы АО-1 и АО-2 являются аналогами прибора «Сфера», то следует ожидать, что точность определения трехосной ориентации ПКА с помощью приборов АО-1 и АО-2 не будет превышать 10–15 угловых минут. В условиях космического полета проводилась качественная оценка возможностей применения этих приборов для трехосной ориентации КК «Союз-6,7,8». Материалов их количественной оценки нет.

Метод пеленгации светил одной плоскостью

Суть метода пеленгации светил одной плоскостью сводится к совмещению оптической оси неподвижной зрительной трубы, жестко связанной с ПКА, с одним небесным светилом, а подвижной зрительной трубы с другим светилом.

По своему принципу пеленгации светил рассматриваемый метод аналогичен астрономическому методу измерения истинного курса, воплощенному в астрономиче-

ских горизонтальных курсовых приборах и системах навигации (дистанционные астрономические компасы дальнего бомбардировщика ДАК-ДБ и истребителя ДАК-И, астроориентатор БЦ-63, астроориентатор «Полюс» и др.).

В космическом полете этот метод реализовывался с помощью секстантов «Цель» и С-1, предназначенных для решения задач навигации при полете ПКА к Луне. Приборы «Цель» и С-1 прошли качественную оценку в космическом полете на КК «Союз» при определении возможности их применения для трехосной ориентации пилотируемых космических аппаратов. Количественная оценка параметров этих приборов в космическом полете не проводилась. В наземных условиях количественная оценка параметров этих приборов проводилась по измерениям угловых расстояний между выбранными светилами. Среднеквадратическая погрешность определения углового расстояния для приборов «Цель» и С-1 составила 15–20 угловых секунд. Можно ожидать, что точность трехосной ориентации ПКА с помощью приборов «Цель» и С-1 будет характеризоваться погрешностью 25–30 угловых секунд.

Метод пеленгации светил двумя взаимно-перпендикулярными не «связанными» между собой плоскостями

Основа метода пеленгации светил двумя взаимно-перпендикулярными не «связанными» между собой плоскостями заключается в том, что поочередно пеленгуются два светила двумя взаимно перпендикулярными плоскостями, проходящими через светило и центр небесной сферы.

Аналогичного метода применения астрономических приборов в самолетовождении и кораблевождении нет. В космонавтике этот метод реализован в приборах ДПТО (дополнительный прибор точной ориентации), ВП-2 и «Пума». Приборы ДПТО и ВП-2 были установлены на борту станций «Мир», для ориентации международной космической станции используются приборы ВП-2 и «Пума». Эти приборы используются при коррекции положения в пространстве МКС при работе в штатном режиме.

Известно, что для однозначного определения координат места и ориентации пилотируемого космического аппарата требуется не менее трех светил. Однако этот метод позволяет выполнить однозначную ориентацию ПКА по двум светилам. При отклонении визирных осей от нулевого значения со шкал приборов снимается не только абсолютная величина, но и ее знак, что и позволяет однозначно решить задачу ориентации ПКА по двум звездам.

Метод пеленгации светил двумя взаимно-перпендикулярными «связанными» между собой плоскостями пеленгации

Суть метода пеленгации светил двумя взаимно-перпендикулярными «связанными» между собой плоскостями пеленгации заключается в том, что одновременно пеленгуются два светила двумя плоскостями пеленгации, одна из которых проходит через два светила, а вторая перпендикулярна первой и проходит через одно из используемых светил.

Аналогов применения такого метода для решения задач вождения морских и воздушных судов нет. Одновременная пеленгация светил двумя взаимно-перпендикулярными плоскостями обеспечивает менее жесткие требования к выбору светил в ограниченных полях обзора небесной сферы. На космической станции «Мир» был установлен специальный астроориентатор АСВ-1, реализующий этот метод.

Надувной амортизатор для мягкой посадки космических аппаратов на поверхность Луны

О.В.Шальнев

Мягкая посадка – вид посадки воздушного судна или космического аппарата, при котором скорость к моменту соприкосновения с любой поверхностью настолько мала, что не приводит к разрушению конструкций и систем и сохраняет возможность его дальнейшего функционирования. Существует несколько способов осуществить мягкую посадку [1].

Для посадки аппарата на планету с мощной атмосферой, например, на Венеру, применяются парашюты, так, например, осуществлялась посадка спускаемого аппарата «Венера-4». Для мягкой посадки на небесные тела без атмосферы применялись ракетные двигатели, например в лунной программе.

Идея создания автоматической станции, способной совершить мягкую посадку на поверхность Луны, появилась у нас в стране в конце 1950-х гг. в рамках решения проблем, связанных с безопасностью возвращения космонавтов.

По инициативе С.П.Королева в декабре 1959 г. Первый секретарь ЦК КПСС и Председатель Совета Министров СССР Н.С.Хрущев подписал соответствующее постановление об осуществлении посадки на Луну автоматической станции, снабженной специальной телевизионной аппаратурой и научными приборами, позволяющими понять, можно ли передвигаться по ее поверхности.

Как и подавляющее большинство работ по космической тематике, работы по мягкой посадке были поручены королевскому ОКБ-1. Непосредственно разработкой станции занимались в секторе Глеба Максимова, а контроль за работами осуществлял заместитель Королева Константин Бушуев.

Программа работ по мягкой посадке на Луну получила обозначение «Е-6».

Проектные разработки с 1961 г. шли в направлении создания парашютно-реактивной системы приземления. Но одновременно вплоть до 1966 г., по прямому указанию С.П.Королева и при его участии велись сравнительные исследования широкого круга возможных вариантов систем вертикальной посадки.

В частности, рассматривались: дозвуковая роторная система посадки; гиперзвуковой ротор; воздушно-реактивная вентиляторная двигательная установка; турбореактивные двигатели; пороховые двигатели; парашютные системы, включая управляемый парашют с аэродинамическим качеством; средства катапультирования как резервный вариант посадки.

Разработка внешних надувных амортизирующих баллонов была поручена НИИ РП МНХП (генеральный директор А.П.Богаевский).

Именно к этому периоду времени относятся поставленные перед МНХП отраслью задачи создания в НИИРП специального отдела пневматических конструкций.

Постановлением СМ СССР от 20.12.57 г. летно-испытательная станция (ЛИС) НИИРП в пригороде г. Загорска, Московской области выделена под строительство Загорского филиала НИИ резиновой промышленности, а приказом Госкомитета по химии от 06.05.60 г. определена его структура в составе 102 человек.

В апреле 1961 г. приказом по НИИРПу первым директором филиала назначен Котлярский И.М. Основными задачами деятельности ЗФ НИИРП определены: разработка

© О.В.Шальнев

конструкций из прорезиненных тканей и испытания резинотехнических изделий различного назначения.

Начиналась полувековая история Сергиево-Посадского ООО НИИРП.

Исследования носили комплексный характер. После определения варианта системы приземления смежные предприятия прорабатывали свою часть, в ОКБ-1 проводилась компоновка аппарата и, с учетом особенностей аэродинамики, баллистики и теплообмена, определялись основные проектные параметры системы и аппарата.

Мягкая посадка на Луну, впрочем, как и на другие небесные тела, одна из труднейших технических проблем космонавтики, которые на тот момент ни мы, ни американцы еще решить не смогли.

В январе 1960 г. было принято Решение о развитии исследования космического пространства, в котором предусматривалось создание автоматической станции на Луне и в ее районе. Устанавливался срок запуска (АС Е6) – 1961 год.

Это создавало предпосылки ускоренной разработки и наземной отработки автоматической станции Е6 для осуществления мягкой посадки на Луну с обеспечением прямой телевизионной передачи на Землю изображения лунной поверхности. 26 марта 1961 г. С.П.Королев писал Д.Ф.Устинову о том, что в ОКБ-1 подтверждена принципиальная возможность с помощью четырехступенчатого носителя осуществить мягкую посадку аппарата Е6 на поверхность и создать искусственный спутник Луны.

До совершения посадки космического аппарата на лунную поверхность о ее свойствах были самые противоречивые сведения. По одним данным, лунная поверхность представляла собой скалистые горные пустыни, по другим – «моря» и материки Луны считались покрытыми толстым слоем пыли, в которой могли утонуть любые космические аппараты, осмелившиеся опуститься на ее поверхность.

Оригинальное решение для осуществления мягкой посадки на Луну предложил С.П.Королев. Вначале полет лунной станции необходимо было затормозить с помощью двигательной установки до скорости нескольких метров в секунду, а затем автоматическая лунная станция могла сбрасываться с двигательной установки, а на Луне оказывался спускаемый аппарат, упакованный в надутые сжатым газом эластичные баллоны. При незначительной массе (около 100 кг) и сравнительно большой опорной поверхности баллонов (порядка 1,5 м^2) удельное давление на грунт оказывается незначительным.

Система посадки была разработана таким образом, что при любом грунте (будь то твердая скальная поверхность или рыхлый дисперсный грунт) обеспечивалось надежное прилунение станции. Спускаемым аппаратом для станции «Луна-9» фактически можно назвать автоматическую лунную станцию массой порядка 100 кг. Все остальное либо разрушалось, либо повреждалось при соприкосновении с поверхностью.

Станция подлетела к Луне со скоростью 2,6 км/с. Система астроориентации разворачивала и фиксировала в определенном направлении станцию, таким образом, чтобы сопло двигательной установки было направлено в сторону лунной поверхности. За 48 с до подлета, когда до Луны оставалось 75 км, по сигналу автономного высотомера от станции отделялись ставшие ненужными два отсека с аппаратурой и включалась тормозная двигательная установка. Работа двигательной установки контролировалась по программе, заложенной в памяти станции.

С момента начала работы двигательной установки производился наддув двух эластичных баллонов, внутри которых находилась автоматическая лунная станция. Баллоны амортизатора, зажав спускаемый аппарат, прочно соединились друг с другом, образуя большой упругий мяч.

Вблизи лунной поверхности двигатель выключался и срез его сопла разворачивался, образуя из плоской пружинной ленты трубчатый щуп.

Соприкасаясь с поверхностью, щуп выдавал сигнал на отстрел спускаемого аппарата с баллонами. При этом практически разрывалась связь со станцией, и отделение происходило за счет силы упругости первоначально прижатых к опоре станции баллонов.

Чтобы падение произошло не на двигательную установку, поверхность, к которой прижимались баллоны, была скошена несколько в сторону, с целью отделения автоматической лунной станции не по вертикали, а в отдалении от нее.

Мяч со станцией совершал несколько прыжков и останавливался. По сигналу, поступающему от программно-временного устройства, связи между баллонами рвались, и они, как два мяча, отскакивали от станции. Спускаемый аппарат с небольшой высоты мягко опускался на поверхность.

«3 февраля 1966 года в 21 час 45 минут 30 секунд по московскому времени автоматическая станция “Луна-9”, запущенная 31 января, осуществила мягкую посадку на поверхность Луны в районе океана Бурь... По команде с Земли 4 февраля в 4 часа 50 минут станция “Луна-9” начала обзор лунного ландшафта и передачу его изображения на Землю».

За этими скупыми строчками сообщения ТАСС – чудо, которое наконец-то открылось людям. Газеты всего мира на первой полосе поместили фотографию поверхности нашей небесной соседки. На переднем плане был отчетливо виден небольшой камень, ставший, наверное, самым знаменитым камнем в истории. Именно в этот день в космонавтике произошло то поворотное событие – веха, с которой и начался новый этап в развитии науки о Луне. Началось непосредственное изучение нашего естественного спутника.

Полет «Луны-9» имел принципиальное значение. Он не только позволил нам рассмотреть вблизи поверхность Луны, но и доказал, что посадка на нее возможна, что никакая лунная пыль этому не помешает. Правы оказались сторонники «твердой Луны», в том числе и С.П.Королев, который принял волевое решение: «считать поверхность твердой». К сожалению, он ушел из жизни всего за три недели до этого триумфа советской космонавтики...

Выбор надувных амортизаторов для мягкой посадки на твердую поверхность был оправдан вдвойне ввиду уникальности мягких оболочечных конструкций.

Мягкие оболочки обладают комплексом свойств мягкого конструкционного материала (прочность, герметичность, эластичность, агрессивостойкость); а также свойств сжатой рабочей среды (плотность, упругость, текучесть).

Они не имеют собственной формы. Их самоопределяющаяся форма под действием предварительного натяжения, сжатая сверхнизким давлением рабочего газа, способна сопротивляться только сжимающим воздействиям.

Стремление к равнонапряженной (сферической) форме существенно отличает проектирование и прогнозирование надежности мягких оболочек от жестких.

После снятия предельных деформирующих нагрузок они восстанавливают первоначальную форму, несущую способность, расправляют складки и вновь становятся способными выдерживать предельные нагрузки.

Управление величинами избыточного давления и объема рабочего газа позволяет создавать различные по форме эластичные конструкции. Благодаря минимальным массе и транспортному объему, быстроте приведения в рабочее состояние и простоте эксплуатации мягкие пневмоконструкции показали себя незаменимыми в экстремальных

условиях, там, где использование традиционного оборудования невозможно или затруднительно.

Теория мягких оболочек относится к молодой отрасли науки, постоянно совершенствующейся и в настоящее время. История пневмоконструирования и имеющийся незначительный опыт эксплуатации мягких оболочек особенно важны для оценки возможностей и перспектив их применения [2].

Большую роль в развитии теории мягких оболочек сыграли инженеры и ученые: МВТУ (С.А.Алексеев, В.И.Усюкин), ЦНИСК (С.Б.Вознесенский, В.В.Ермолов, Ю.И.Блинов), ДВВИМУ (В.Э.Магула, Б.И.Друзь), НИИРП (А.С.Миловидов, Б.М.Горелик, В.С.Поляков, В.П.Шпаков). Отечественная научная и практическая школа по опыту и количеству пневматических конструкций выходила на мировой уровень. Это показала международная выставка в Японии «Экспо-70».

К наиболее значимым разработкам следует отнести такие как: создание надувного амортизатора для мягкой посадки на Луну спускаемого аппарата (станции «Луна-9», «Луна-13»); освоение широкой гаммы надувных спасательных платформ, понтонов, плотов и трапов для морского флота и авиации; комплектующих поисково-спасательного комплекса ПСК 490 (машины космонавтов) «Синяя птица».

В промышленности РТИ ООО НИИРП (г. Сергиев Посад) стал головным разработчиком таких видов изделий как: быстровозводимые надувные и тентовые здания и сооружения; надувные спасательные средства; изделия сервиса для космических объектов; швартовочно-буксировочные пояса для приводнения спускаемых аппаратов; пневматические домкраты для подъема самолетов, совершивших аварийную посадку; посадочные амортизаторы; мягкие резервуары; понтоны для подъема с глубины затонувших объектов; мягкие домкраты для снятия аварийных судов с мели. Наиболее уникальные изделия и мелкие серии осваивались на опытном производстве.

Одним из основных направлений института стали разработка и опытное изготовление резинотехнических деталей, прорезиненных тканей, изделий медицинской техники (капилляры с толщиной стенки от 0,3 мм, имплантаты, пористые и монолитно-пористые уплотнители) из биологически инертных и тепло-морозостойких силоксановых резин, в том числе для медицины катастроф [3].

Литература

1. *Баженов В.И., Осин М.С.* Посадка космических аппаратов на планеты. М.: Машиностроение, 1978.

2. Пневмоконструкции // Сборник трудов НИИ Резиновой промышленности / Под ред. к.т.н. О.В.Шальнева. Изд-во ВСП, 2010. 528 с.

3. http://www.niirp.com/ – ООО НИИРП

История развития технологии стереосъемки при выполнении пилотируемых космических полетов

Д.Ю.Щербинин

1. Введение

В основе пространственного восприятия лежит бинокулярный параллакс *(binocular stereopsis)* – построение объемного зрительного образа на основе различий проекций трехмерного пространства на сетчатку левого и правого глаза. Таким образом, стереоскопический эффект, или эффект ощущения протяженности пространства и рельефности предметов, создается за счет базиса зрения или расстояния между узловыми точками глаз человека. Системы стереовизуализации применяются при разработке приложений, в которых необходимо создание иллюзии реальности в целях достижения наглядности и повышения эффективности обработки информационного потока человеком. Одной из областей, где это преимущество стереосистем особенно востребовано, является пилотируемая космонавтика. Для стереовизуализации системе необходимы данные, которые могут быть получены с использованием методов стереосъемки, 3D-моделирования или комбинированных методов.

2. Аналитический обзор опыта применения стереосъемки полетов на борту пилотируемых космических станций

Многоспектральный оптический стереосканер

После стыковки модуля «Природа» с ОК «МИР» 26 апреля 1996 г. и приведения аппаратуры экипажем ЭО-21 в рабочее состояние после выведения, было проведено порядка 20-ти сеансов измерений, после чего произошел отказ аппаратуры (июль 1996 г.). Экипажами ЭО-22, ЭО-23 по указанию Земли неоднократно проводились работы по поиску неисправности. Причина была установлена – неисправность блока питания. Замену блока питания выполнил экипаж ЭО-24 в конце экспедиции (декабрь 1997 г.). С того момента и до затопления станции «МИР» 27 марта 2001 г. аппаратура функционировала штатно.

Целью космического эксперимента MOMS являлось решение следующих задач [1]:

- съемка поверхности Земли;
- съемка облачного покрова;
- съемка внутренних водоемов и поверхности океана в районах шельфа.

Оптический модуль аппаратуры установлен экипажем ЭО-21 на внешней поверхности модуля «Природа» по 3-й плоскости направлением в надир.

В состав MOMS входило оборудование MOMSNAV, обеспечивающее навигационную привязку снимков земной поверхности для последующей фотограмметрической обработки. MOMSNAV на основании данных системы GPS обеспечивало:

- точность определения положения на орбите до 5 м;
- точность определения ориентации до 10” [2].

MOMS позволяет снимать поверхность Земли:

- в 4-х спектральных каналах обычного разрешения – 1-й, 2-й, 3-й, 4-й (по 2 канала на 2 объектива, направленные в надир);
- в 2-х стереоканалах обычного разрешения – 6-й, 7-й (объективы переднего и заднего вида, направлены под углом $\pm$24,4 град. к надиру);

© Д.Ю.Щербинин

- в 2-х каналах высокого разрешения – 5А, 5В (частично перекрывающиеся каналы на одном объективе, направленном в надир). Основные характеристики каналов приведены в таблице [1].

Таблица.

Основные характеристики каналов оптического модуля аппаратуры MOMS

№ канала	*Диапазон спектров*	*Разрешение*	*Поле зрения объективов*
1-й канал	440–505 нм	15,9–18 м	15 град.
2-й канал	530–585 нм	15,9–18 м	15 град.
3-й канал	645–680 нм	15,9–18 м	15 град.
4-й канал	770–810 нм	15,9–18 м	15 град.
5А, 5В	520–760 нм	5,3–6,0 м	7,2 град.
стерео 6,7	520–760 нм	15,9–18 м	13,9 град.

МОМС может производить съемку в 4-х режимах измерений, отличающихся набором каналов и их полей зрения.

Для проведения эксперимента требуется ориентация изделия ОСК-1, точность ориентации осей модуля должна быть не хуже 1,5 град.

В момент съемки Солнце должно находиться к горизонту под углом не меньше 35 град.

Замена кассет и возвращение их на Землю с записанной информацией осуществляется по указанию Земли. Заполнение кассеты информацией – не менее 5-ти суток. Всего на борту имелось с момента запуска модуля 10 кассет.

Режим работы аппаратуры – одиночные сеансы длительностью до 5-ти часов.

Управление автоматическое по предварительно закладываемым с Земли цифровым массивам отдельных команд и управляющих цифровых массивов аппаратуры МОМС-2П. Число сеансов в среднем 1–2 сеанса записи и 1–2 сеанса сброса информации в сутки.

Стереокинокамера компании IMAX

STS-88 – первый американский полет по программе сборки Международной космической станции. Основным заданием полета шаттла «Индевор» была доставка на орбиту второго компонента Международной космической станции – узлового модуля Node-1/Unity – и стыковка его с первым модулем ФГБ «Заря».

Кроме основного груза, в план полета STS-88 были включены полезные нагрузки и эксперименты, среди которых ICBC – кинокамера формата IMAX в грузовом отсеке (ICBC – IMAX Cargo Bay Camera).

Камера предназначалась для высококачественной документальной съемки работ по сборке МКС: установки Unity, сближения и стыковки с ФГБ, выходов, облета станции. Полезная нагрузка ICBC общей массой 301 кг была закреплена в 13-й секции грузового отсека по правому борту. Цветная кинокамера IMAX находилась в герметичном боксе с подвижной крышкой объектива. Камера имела широкоугольный объектив с фокусным расстоянием 30 мм и была заряжена 1070 метрами пленки формата 65 мм, которых достаточно для съемки со скоростью 24 кадра в секунду в течение 10,5 мин. Скорость съемки медленно движущихся объектов могла быть уменьшена до 6 кадров в секунду. Ось объектива направлена из грузового отсека в направлении 23° от вертикальной оси Z в сторону носа «Индевора».

Проект IMAX осуществлялся совместно NASA, Национальным аэрокосмическим музеем, компаниями IMAX System Corp. (Торонто, Канада) и Lockheed Martin Corp. В период с декабря 1998 по июль 2001 гг. в космосе были выполнены съемки с использованием стереосъемочной киноаппаратуры IMAX. Съемки проводились как снаружи, так и внутри МКС. На МКС было отправлено более 20 километров 65-мм пленки.

На основании космических съемок, выполненных камерами IMAX в полетах шаттлов 41C, 41D, 41G, STS-29, -34, -32, -31, -42, -46, -51, -61, -63, -71 и -74, выпущены 70-миллиметровые кинофильмы для IMAX-кинотеатров «The Dream Is Alive», «The Blue Planet», «Destiny in Space» и др. [3].

3-D фотокамера NIKON

3-D фотокамера NIKON была доставлена на борт МКС кораблем СОЮЗ-ТМА-4 в октябре 2003 г. и использована астронавтом ЕКА Педро Дуке во время миссии CERVANTES. Фотокамера позволяет выполнять съемку стереопар на позитивную пленку. При использовании фотопленки на 36 кадров можно получить 12 стереопар изображений.

Эксперимент ERB

В период с 4 июля по 24 декабря 2006 г. астронавт Томас Райтер выполнил работы в рамках эксперимента ERB (Erasmus Recording Binocular) по научной программе ЕКА с целью:

- тестирования в условиях невесомости видеозаписывающего бинокуляра ERB;
- получения стереоскопических изображений интерьера МКС для создания 3D-модели МКС, которая будет использована в тренажере виртуальной реальности.

Для достижения этих целей было задействовано следующее оборудование:

- 3-D фотокамера NIKON;
- видеокамера SONY PD-150;
- бинокуляр ERB.

Особенностью бинокуляра ERB является то, что в нем, в отличие от существующих на борту МКС средств видеозаписи, был реализован принцип записи цифровой видеоинформации на жесткий диск.

Съемный диск со стандартным IDE интерфейсом позволил вместить 45 минут видеозаписи в стереоформате.

В результате эксперимента на Землю было доставлено:

- 4 съемных жестких диска (~ 3 часа стереовидеозаписи);
- 4 ролика позитивной пленки (48 стереопар изображений);
- 2 видеокассеты формата miniDV.

Исследования возможностей получения стереоизображения в космосе и его обработки в рамках научной программы ЕКА носят системный характер и опираются на передовые технологии и современные технические решения, о чем свидетельствует реализация эксперимента ERB.

Анализ опыта применения стереосъемки на борту пилотируемых космических станций свидетельствует об устойчивом интересе зарубежных космических агентств к технологиям стереовизуализации. К сожалению, целенаправленные работы и эксперименты в этом направлении в рамках отечественной научной программы на борту пилотируемых космических станций не проводились.

3. Перспектива применения технологий стереосъемки при выполнении полетов на борту пилотируемых космических станций и при подготовке к выполнению космических полетов

Опыт использования результатов космической стереосъемки указывает на широкий спектр применения технологий 3D-визуализации в различных областях:

- MOMS – исследование поверхности Земли, разработка геоинформационных систем;
- 3D-кинокамера IMAX – индустрия развлечений, популяризация достижений космонавтики;
- 3D- фотокамера NIKON, 3D-видеокамера ERB – разработка виртуальной среды, создание тренажеров.

В настоящее время существует тенденция к объединению усилий партнеров по программе МКС в области использования передовых визуальных технологий на борту МКС: 3D-камера IMAX (NASA); HDTV (NASDA); ERB (ESA). Практика использования стереотехнологий в пилотируемой космонавтике указывает на большой обучающий потенциал. Системы виртуальной реальности, построенные на технологиях стереоизображения, позволяют повысить качество и сократить сроки подготовки экипажей ПКА за счет индивидуализации обучения, интерактивности обучения, возможности управления познавательными процессами по гибкой методике. Технологии виртуальной реальности находят применение при отработке задач изучения конструкции и бортового оборудования ПКА, ознакомления с расположением, внешним видом панелей управления, принципами построения и процессами, которыми управляет оператор [4].

Технология виртуального повествования дает возможность визуализировать процессы любой сложности, в том числе и такие, которые невозможно наблюдать в обычной обстановке. В условиях подготовки к полету космонавт часто сталкивается именно с такими процессами и явлениями. Например, на занятиях по навигации, баллистике, сближению и спуску необходимо представить положение и траекторию движения ПКА в пространстве, реакцию на работу двигателей, полет при появлении нештатных ситуаций. Без хорошо развитого пространственно-образного мышления возникает вероятность ошибочного понимания процессов.

Литература

1. ISIS-Fernerkundung für jedermann Lotz-Iwen/Göbel/ Markwitz, H. Wichmann Verlag 1995 ISBN-Nr. 3-87907-286-8
2. *Lehner M., Kornus W.* Band to Band Registration of the MOMS-2P Camera // Workshop «Sensors and Mapping from Space», Hannover (Germany), 1997. Sept. 29–Oct.
3. IMAX 3D Theater Performance Potential Analysis, Ventura County Discovery Center, Thousand Oaks, California, 2000. – http://www.imax.com.
4. *Шукшунов В.Е., Циблиев В.В., Потоцкий С.И. и др.* Тренажерные комплексы и тренажеры. Технологии разработки и опыт эксплуатации. М.: Машиностроение, 2005. 384 с.

Санкт-Петербургский филиал
Научно-практический семинар

Объединенная секция истории Академии наук и социологии науки

Этнографические исследования и коллекции русских путешественников по Центральной Азии (1870–1920-е гг.)

А.И.Андреев, Т.Ю.Гнатюк, М.Н.Кожевникова

Необходимость в проведении этнографических исследований в Центральной Азии (далее ЦА) определялась той важнейшей двуединой задачей, которая стояла перед большими экспедициями РГО в этот регион, – это сбор информации, с одной стороны, землеведческого (географического) характера, а с другой – народоведческого и страноведческого. Путешественники стремились собрать самые разнообразные сведения о «туземных» народах и племенах, которых они наблюдали и с которыми вступали в прямой контакт. Поэтому не случайно в их книгах описания фауны, флоры, рельефа, горных пород и проч. соседствуют с довольно подробными этнографическими и антропологическими зарисовками.

Из своих странствий путешественники, однако, привозили не только описания тех или иных народов, но и предметы их материальной и духовной культуры. Хотя следует отметить, что участники центральноазиатских экспедиций не занимались целенаправленным собиранием этнографических коллекций и даже не ставили перед собой такой задачи, за исключением некоторых исследователей, таких как Г.Н.Потанин и П.К.Козлов. РГО не выделяло для этого путешественникам каких-либо средств, но в то же время снабжало их некоторыми средствами для поднесения даров – от лица Русского Географического общества – местным представителям власти, военачальникам и священнослужителям. В ответ путешественники также получали подарки – в буддийской Монголии и Тибете это были обычно изображения буддийских божеств (бурханы, танки), которые, таким образом, становились коллекционным материалом.

Привозимые путешественниками немногочисленные этнографические артефакты поступали в РГО, где существовал собственный этнографический музей (создан в 1848 г. по инициативе К.М.Бэра и упразднен в 1891 г.). Оттуда они передавались в Кунсткамеру (ныне Музей антропологии и этнографии имени Петра Великого, МАЭ) и позднее в этнографический отдел Русского музея Императора Александра III (Русский этнографический музей, РЭМ). В 1930-е гг. ряд коллекций по этнографии центральноазиатских народов был перенесен из этих музеев в Отдел Востока в Эрмитаже. Так, в 1933 г. в Отдел поступили ценнейшие палеоэтнографические материалы из раскопок тангутского городища Хара-Хото (1908–1909 и 1926) и гуннских погребальных курганов в Ноин-уле, севернее Улан-Батора (1924–1925), осуществленных П.К.Козловым.

Говоря об этнографических исследованиях и коллекциях, необходимо отметить характерную особенность российской этнографии – она зародилась и долгое время развивалась в рамках географической науки, в тесной связи с естествознанием. Как отмечает А.А.Сирина, «в центре внимания русской этнографии находился человек, изучение жизни и деятельности которого велось при опоре на достижения естествознания. Этнография, выделившись в самостоятельную науку, продолжала быть тесно связанной с географией, что выразилось в попытке создания на стыке двух дисциплин нового научного направления – этногеографии» [8, с. 59–60].

© А.И.Андреев, Т.Ю.Гнатюк, М.Н.Кожевникова

Н.М.Пржевальский, с которого началось планомерное научное освоение ЦА, хорошо понимал важность подобных исследований, хотя они и не стояли для него на первом месте. В разделе «Система научных работ» статьи «Как путешествовать по Центральной Азии» (1888) путешественник пишет: «На первом плане, конечно, должны стоять *исследования* чисто географические, а затем естественно-исторические и *этнографические*. Последние ... весьма трудно собирать мимолетом, в особенности при незнании туземного языка и при подозрительности туземцев относительно истинных целей путешественника. Поэтому при всех моих экспедициях в Центральной Азии этнографические изыскания производились лишь настолько, насколько это можно было выполнить в зависимости от исключительных условий этих путешествий» [6, с. 56–57].

Тем не менее, книги Пржевальского изобилуют ценными этнографическими заметками, которые свидетельствуют о том, что исследователь проявлял подлинный интерес к обитателям ЦА, не меньший, чем к ее природе. Эти заметки написаны ярко и живо по определенному плану или схеме: антропологическая характеристика, одежда, жилище, еда, домашняя утварь, занятия, язык, религиозные верования, административное устройство, налогообложение. Именно по такому плану им написаны очерки о халха-монголах, тангутах, дунганах, кочевых тибетцах, мачинцах (жителях Кэрийских гор), лобнорцах (таримцах) и других азиатских народах. Нельзя не отметить, однако, что этнографические описания Пржевальского проникнуты характерным для той эпохи духом европоцентризма – путешественник наблюдает и воспринимает «туземцев» как представитель высшей, более цивилизованной расы.

Внимание путешественника также привлекал народный фольклор, разного рода легенды и предания. Так, во время первого путешествия он записал легенду о происхождении озера Кукунор и предсказание о Шамбалыне, обетованной земле буддистов, услышанное им от одного монгольского ламы. В его отчетах можно найти интересные сведения о русских староверах, переселившихся на Лобнор в 1860-е гг.

Из своей 4-й экспедиции Пржевальский привез образцы традиционной одежды лобнорцев – шапку из шкурки белого лебедя и халат из грубой рогожи («кендыревого холста»), подбитый утиными шкурками. Эти вещи он передал в Зоологический музей АН вместе со своей фаунистической коллекцией и в составе последней они экспонировались в 1887 г. в Петербурге в здании Академии наук [4, с. 33], но затем были перенесены в МАЭ.

М.В.Певцов в своих путешествиях также уделял большое внимание этнографии. Его Тибетская экспедиция (1889–1890), работавшая преимущественно в Кашгарии и Куэнь-луне, собрала немало ценных этнографических сведений путем расспросов местного населения.

Исключительно большую ценность представляют этнографические материалы, собранные **Г.Н.Потаниным.** Научные интересы Потанина были сосредоточены, главным образом, в области этнографии, фольклора и религии народов Сибири и ЦА [1, 2]. Хорошо известно мнение В.А.Обручева, считавшего, что «в отношении этнографии Потанин сделал больше, чем Пржевальский и Певцов, взятые вместе» [5, с. 184]. Обручев особо отмечает тот факт, что Потанин путешествовал в гражданской одежде вместе с женой (А.В.Потаниной), провел долгие месяцы в «селениях туземцев», в китайских городах и буддийских монастырях, что позволило ему прекрасно изучить быт и нравы многих народов.

Активно помогавшая мужу А.В.Потанина (1843–1893) также вела этнографические наблюдения. Овладев разговорным монгольским и позднее китайским языком, она

могла непосредственно общаться с женщинами-азиатками, что позволило ей более близко познакомиться с семейным бытом народов ЦА.

Особенно успешной была третья (1-я Китайская) экспедиция Г.Н.Потанина, по результатам которой он опубликовал двухтомную монографию «Тангутско-Тибетская окраина Китая и Центральная Монголия» (1893). Одна из ее глав целиком посвящена монголам Ордоса. Она содержит исторические данные об ордосцах, описание их жилищ, земледелия, охоты, семейных обрядов, верований и празднеств. Второй том отчета содержит большое количество сказок, легенд, исторических преданий, поверий разных племен – бурятских, монгольских, тангутских, которые он записывал со слов рассказчиков.

Во время своих путешествий Потанин увлеченно собирал и предметный материал, в основном это были купленные у местного населения предметы быта и буддийского культа. Несомненный интерес представляет собранная им небольшая коллекция шаманских принадлежностей алтайцев, бурятов и монголов, поступившая в МАЭ в 1891 г. Другие коллекции Потанина осели в различных сибирских историко-краеведческих музеях (в Иркутске, Омске, Барнауле, Минусинске).

Еще один путешественник **Б.Л.Громбчевский** собрал довольно крупную коллекцию по этнографии таджиков в малоизученном районе Канджут в Гиндукуше. Эта коллекция (передана в МАЭ в 1897 г.) состояла из предметов быта, одежды, головных уборов, украшений, оружия, музыкальных инструментов, орудий труда (59 предметов).

Большой вклад в изучение народов ЦА внес последний из плеяды пионеров-исследователей этого региона – **П.К.Козлов**. Козлову удалось собрать несколько довольно ценных коллекций по этнографии китайцев и тибетцев, которые были описаны частично в начале 1960-х сотрудником МАЭ Р.Ф.Итсом [3]. Общее число предметов в этих коллекциях составило 144 единицы. В собрании П.К.Козлова находятся предметы религиозного культа (бронзовые изображения божеств, иконы), изделия прикладного искусства (табакерки, вазы, письменные принадлежности) и картины. Особый интерес, по мнению Итса, представляет набор яшмовых печатей. Они являются бытовыми предметами, но относятся к даоскому культу. Вырезанные из яшмы фигурки изображают бога долголетия Шоу-сина и восемь даоских святых.

В 1963 и 1970 гг. Е.В.Козлова (вдова путешественника) передала в МАЭ еще несколько коллекций П.К.Козлова. Из поступившей в 1963 г. коллекции наибольший интерес у этнографов вызвали тангутские женские украшения. Их описание и фотографии были опубликованы А.М.Решетовым [7]. Еще одна коллекция была передана Е.В.Козловой в Отдел Дальнего Востока МАЭ. В состав ее входили предметы буддийского культа и предметы декоративно-прикладного искусства Китая.

В МАЭ также поступили и коллекции, собранные участником последней экспедиции П.К.Козлова С.А.Кондратьевым. Это довольно крупное собрание (31 предмет) музыкальных инструментов монголов и китайцев.

Этнографические коллекции П.К.Козлова существенно пополнили также и фонды РЭМ. Они поступали в период с 1902 по 1931 гг. от самого Козлова, из РГО и в качестве дара императора (три из них – из Монголо-Сычуанской экспедиции). Сюда же в 1910–1911 гг. поступили знаменитые археологические (палеоэтнографические) коллекции из Хара-Хото, переданные впоследствии в Эрмитаж.

В 1935 г. (сразу же после кончины П.К.Козлова) Е.В.Козлова подарила Эрмитажу еще два очень крупных собрания, до того времени хранившихся в ленинградской квартире путешественника. Первое из них включало: 1) буддийскую коллекцию (285 пред-

метов); 2) предметы обихода и оружие (7 предметов); 3) коллекцию предметов из китайского нефрита (114 единиц – пряжки, печати, подвески, ножи для разрезания бумаги, курительные трубки, чаши и т.д.). Вторая коллекция состояла из предметов высокохудожественной работы, выполненных из драгоценных материалов (золото, серебро, слоновая кость, с использованием эмали, бирюзы, кораллов и т.п.).

Многие предметы из буддийских коллекций П.К.Козлова, хранящиеся в МАЭ, РЭМ и Эрмитаже, до сих пор не описаны и потому мало известны исследователям.

Русские путешественники по ЦА хорошо понимали, что они делают предварительную работу. Сбор этнографического материала производился ими не систематически и отчасти носил любительский характер. Основной метод, который они использовали, – метод непосредственного наблюдения. Путешественники вели дневники, собирали фольклорный материал, зарисовывали и фотографировали этнические типы. В результате их работы наши познания ЦА существенно расширились – был собран богатый и ценный материал по этнографии многих народов ЦА, заложены основы для будущих этногеографических исследований в регионе.

Литература

1. *Алимгазинов К.Ш.* Историко-этнографическое наследие Г.Н.Потанина // Г.Н.Потанин. Исследования и материалы. Алматы, 2006. С. 5–17.

2. *Артыкбаев Ж.О.* Г.Н.Потанин как этнограф и фольклорист // *Потанин Г.Н.* Труды по этнографии и фольклору. Астана, 2007. С. 234–244.

3. *Итс Р.Ф.* Китайские коллекции Петра Кузьмича Козлова в собраниях МАЭ // Сб. МАЭ. М.; Л., 1961. Вып. XX. С. 5–29.

4. Каталог Зоологической коллекции, собранной Н.М.Пржевальским в Центральной Азии и поступившей в Зоологический музей Императорской Академии наук. СПб., 1887. 33 с.

5. *Обручев В.А.* Путешествия Потанина. М.: Молодая гвардия, 1953. 190 с.

6. *Пржевальский Н.М.* От Кяхты на истоки Желтой реки, исследования северной окраины Тибета и путь через Лоб-нор по бассейну Тарима. СПб., 1888. 536 с.: ил.

7. *Решетов А.М.* Тибетская коллекция МАЭ. (Материальная культура) // Культура народов Зарубежной Азии и Океании. Сб. МАЭ / Под ред. Р.Ф.Итса. Т. XXV. Л., 1969. С. 114–135.

8. *Сирина А.А.* Забытые страницы сибирской этнографии: Б.Э.Петри // Репрессированные этнографы / Сост. Д.Д.Тумаркин. Вып. 1. М.: Вост. литература РАН, 2002. С. 57–80.

Воспроизводство научной элиты: от научной школы – к мобильности

Н.А.Ащеулова, С.А.Душина, В.М.Ломовицкая

Существование элиты – необходимое условие функционирования науки. В Советской России формирование и воспроизводство научной элиты было неразрывно связано с таким значимым элементом самоорганизации научного сообщества, как «научная школа». Научная школа в советской науке играла очень существенную роль. Сегодня в

© Н.А.Ащеулова, С.А.Душина, В.М.Ломовицкая

России прослеживаются негативные тенденции в вопросе воспроизводства научной элиты: молодые весьма неохотно идут в науку. Причин тому немало: невысокие «стартовые» оклады, не соответствующее мировому уровню материально-техническое обеспечение научных исследований, неясные карьерные перспективы и др. Для новой генерации ученых (включая поколение «среднего возраста» – сорокалетних) значение научной школы девальвировано. Их профессиональное становление пришлось на 90-е годы прошлого века, характеризующиеся институциональной неустойчивостью и интенсивным оттоком высококвалифицированных специалистов – представителей признанных научных направлений – за рубеж. В подобной ситуации доминирующим фактором воспроизводства интеллектуальной элиты оказались «личностные характеристики» молодого ученого, его способности и талант не только *исследователя*, но и *менеджера*. Молодые ученые втягивались в новые правила игры: их профессиональная состоятельность теперь напрямую зависела не столько от государственной поддержки, сколько от способности добывать средства на реализацию исследований и разработок из дополнительных источников.

В этот момент минимизированные в советские времена связи российских ученых с международным научным сообществом приобретают новое качество. Речь идет о программах международной мобильности ученых, грантах, в том числе международных фондов, стажировках, межакадемических обменах и т.д. Это – новые каналы вхождения отечественных исследователей в международные научные сети, которые по своей сути транснациональны и открыты. Представляется, что сегодня в процессе воспроизводства научной элиты именно международные научные сети играют важную роль, сравнимую с той ролью, которую играли научные отечественные школы в прошлом. Мы считаем, что международная мобильность оказывается одним из самых важных средств включения российской науки в мировое научное сообщество, а участие российских ученых в международном разделении труда позволит решить, в ряду прочих, такую трудную проблему постсоветской науки, как смена поколений.

Международная мобильность всегда играла заметную роль в российской науке, в создании научной элиты. Российская наука во многом формировалась и обогащалась за счет международной мобильности ученых. Академия наук в России обязана своим возникновением известному факту: в страну приехала плеяда блестящих молодых ученых, деятельность которых в России и привела к созданию и Академии наук, и самой науки.

Современные стратегии в отношении международной мобильности в мире имеют принципиально иной характер. Сегодня многие специалисты призывают взглянуть на научную мобильность по-новому, часто звучит такая постановка вопроса: «утечка умов» или «мозговая выгода» (brain *drain* or brain *gain*)? Конечно, такой вид международной мобильности, как «маятниковая», не представляет угрозу интеллектуальному капиталу страны. Но миграция безвозвратная и миграция с обратной связью, связанные с переменой места жительства ученого, рассматриваются Международной организацией труда как потери научного потенциала государства, особенно в ситуации, когда миграция становится массовой и превращается в «утечку умов». В таком виде мобильность становится негативным фактором в процессе развития национальной науки, так как постоянно увеличивающиеся объемы эмиграции угрожают существованию или отдельного научного направления, или науки в целом в каком-либо регионе или стране. Вместе с тем страна может использовать диаспору как «агентов развития».

Опыт США, стран ЕС, Кореи, Канады, Китая, Японии представляет эти новые стратегии в отношении мобильности. Так, китайское правительство, предпринимая

активные действия по возвращению ученых экспатриантов, не изменяет своей политики «открытых дверей» для студентов. Невозможно остановить потоки студенческой миграции («закрыть двери») из развивающихся стран в страны, развитые в научном и технологическом отношении. Тем более, что многие развитые страны активно используют разного рода программы для привлечения иностранных студентов, субсидируют обучение. Целый ряд неанглоговорящих стран предлагают программы обучения на английском языке, все большее число государств (США, Канада, Швейцария, Франция, Япония, Австралия, Новая Зеландия, Ирландия, Германия и др.) обеспечивают выпускникам-иностранцам работу на своей территории по завершении учебы, выдавая им после окончания студенческой визы рабочую.

На сегодняшний день в мире существует ряд практик извлечения выгоды от эмиграции высококвалифицированных кадров.

1. Научные сети диаспор, которые стали возможны с применением новых информационных технологий, формируют элиту в собственной стране, имеющей статус развивающейся.

2. Высококвалифицированные специалисты, эмигрировав, добиваются высоких и ответственных постов в самых престижных технологических фирмах и исследовательских центрах развитых стран. Эти экспатрианты играют стратегическую роль, привлекая инвестиции для научных теоретических и экспериментальных исследований в отечество.

3. Важным механизмом интеграции ученых-экспатриантов из развивающихся стран в мировое научное сообщество является поощрение участия диаспоры в проектах, проводимых в отечестве.

Однако масштабы международной научной мобильности в России не соизмеримы с таковыми в мире и требуют увеличения. В нашей стране проводятся некоторые мероприятия по стимулированию российских ученых к мобильности и вместе с тем создаются программы по привлечению уехавших соотечественников к сотрудничеству в научной сфере. В качестве отдельного направления или инструмента государственной политики можно рассматривать инициативу российского правительства по созданию сети исследовательских университетов. Ожидается, что именно в исследовательские университеты захотят вернуться уехавшие когда-то российские ученые.

Присоединение в 2003 г. России к Болонскому процессу способствует последовательному реформированию российской высшей школы: переходу на многоуровневую систему (бакалавриат и магистратура), введению кредитной системы и Единого приложения к диплому, а также позитивно влияет на международное академическое взаимодействие. Мобильность осуществляется на основе договоров обмена между университетами и отечественные преподаватели и студенты проводят свои изыскания в зарубежных научных центрах. Кроме того, процесс обучения в аспирантуре должен включать стажировки в других странах.

Выводы

1. Формирование научной элиты в постсоветской России кардинально изменилось. В советское время наука и образование составляли единую систему, от которой зависело воспроизводство интеллектуальных ресурсов государства. Наука в советское время привлекала талантливую и амбициозную молодежь, была социально престижной и высокооплачиваемой сферой деятельности. В Советской России формирование и воспроизводство научной элиты было неразрывно связано с таким значимым элементом самоорганизации научного сообщества, как «научная школа».

2. Сегодня в России прослеживаются негативные тенденции в вопросе воспроизводства научной элиты: молодые весьма неохотно идут в науку, ученые в возрасте 30–40 лет уходят из научной сферы. Главные причины: низкий престиж научной деятельности; сформировавшийся в обществе негативный имидж ученого; незначительная стипендия аспиранта и небольшая стартовая оплата труда (стажера, м.н.с.); не соответствующее мировому уровню оборудование; слаборазвитая система научных фондов; неясные карьерные перспективы; нерешенный жилищный вопрос и др.

3. Ряд проблем, возникающих перед молодым исследователем в России, разрешаются в ситуации включенности в мировую науку. Участие в совместных проектах, в международных научных мероприятиях, публикация результатов научных исследований в престижных журналах, стажировки в известных научных центрах Европы и США, получение грантов зарубежных фондов – все это способствует накоплению опыта, повышению статуса молодого специалиста, открывает перед ним новые возможности уже в своей стране.

4. В постсоветское время научная школа как форма самоорганизации научного сообщества была разрушена, с разрушением научных школ оказался уничтоженным важный инструмент воспроизводства научной элиты. Значимым новым инструментом воспроизводства научной элиты оказывается международная мобильность. Но масштабы международной научной мобильности в России не соизмеримы с мировыми. В России проводятся некоторые мероприятия по стимулированию ученых к мобильности и вместе с тем создаются программы по привлечению уехавших соотечественников к сотрудничеству в научной сфере.

5. В целом, следует отметить, что академическая мобильность в России стала неотъемлемой частью процесса интеграции российского научного сообщества в международное научно-образовательное пространство. Она способствует международному признанию российской науки, преодолению национальной замкнутости российских исследователей, а также их доступу на европейский и мировой рынок труда. Участие российских ученых в международном разделении труда дает возможность решить такую трудную проблему постсоветской науки, как смена поколений.

Студенческая образовательная мобильность: о некоторых тенденциях и проблемах

С.А.Душина

В современном постиндустриальном обществе, где доминируют информация и интеллектуальные медиатехнологии, ключевую роль играют наука и образование, подготовка высококвалифицированных кадров. Университеты всегда были местом производства будущей интеллектуальной элиты, ядром инновационных поисков, важнейшим стратегическим ресурсом государства. Сегодня, в условиях глобального мира, они становятся интернациональной образовательно-исследовательской лабораторией, международным центром обмена знаниями, что является необходимым фактором стабильной экономики и успешного развития страны. В связи с этим особенный интерес представляет изучение студенческой международной образовательной мобильности: кто являет-

© С.А.Душина

ся ведущим игроком в экспорте образования? Каков вектор образовательных потоков? Каково место России в едином пространстве высшего образования?

Важнейшее значение в формировании единого европейского образовательного пространства принадлежит Болонской декларации (1999 г.), в которой в качестве цели манифестируется устранение преград для свободного передвижения студентов. Мобильность в этом документе рассматривается в двух формах: виртуальной и физической. Приоритет отдается физической, предполагается, что каждый студент в перспективе должен провести учебный семестр или год в зарубежном вузе. Россия вступила в Болонский процесс в 2003 г. Однако образовательная миграция российских студентов началась уже в 1990-е годы. Лидером – реципиентом все эти годы были США: в 1992/1993 там обучалось 654 российских студента, а в 1999/2000 учебном году – 7025 человек [1]. Ситуация меняется в 2001/2002 году. С этого времени и по сей день пальма первенства переходит к Германии – число российских студентов, получающих образование в немецких университетах, в 2009 году составило 12378 человек (статистические данные, представленные Германской службой академических обменов (DAAD) совместно с немецким исследовательским агентством Hochschul-Informations-System (HIS) и опубликованные в журнале «Wissenschaft weltoffen») [2]. На втором месте – США, затем следуют Франция и Великобритания. В последнее время отмечают появление еще одного сильного игрока, притягательного для россиян на рынке образовательных услуг, – это Китай.

В плане реализации установок Болонской декларации на создание единого образовательного пространства, в России действуют следующие международные программы студенческой мобильности: во-первых, по линии межуниверситетского студенческого обмена; во-вторых, в рамках Федерального Агентства по образованию, в-третьих, под эгидой международных организаций (ООН, ЕС и др.) и государственных структур (правительств, министерств). Эти программы – Campus Europae, Erasmus Mundus, Finnish-Russian Student Exchange Programme и др. – рассчитаны на массовый студенческий поток и имеют мощную финансовую поддержку. Преимущества «включенного образования» в зарубежном вузе сомнений не вызывают. Это – возможность реализации индивидуальной траектории обучения по усмотрению студента, доступ к новым информационным ресурсам и исследовательским лабораториям, вовлеченность в интернациональные научные сети, что составляет основу для повышения конкурентоспособности как на внутреннем, так и на внешнем рынках труда.

Вместе с тем приходится констатировать, что студенческая мобильность россиян сравнительно невелика, в странах ОЭСР она составляет 1,2% от общего количества иностранных студентов. Предпочитая Германию США, российская студенческая диаспора там далеко не самая многочисленная. Наиболее представительная этническая группа студентов в Германии – китайская. Важно отметить, что среди обучающихся в аспирантуре также лидируют китайцы, затем с большим отрывом следуют молодые исследователи из Индии, россияне – на третьем месте. Причины низкой трансграничной образовательной мобильности российских студентов носят системный характер. Они обусловлены не столько индивидуальными мотивационными основаниями, сколько особенностями переходного периода экономики нашей страны, низкими технологическими и коммуникативными возможностями, соответственно, невысоким уровнем образования населения в целом. В связи с этим следует отметить, что в нашей стране за последние два десятилетия сформировалась явная тенденция дифференциации образования (в том числе среднего): с одной стороны, между городскими и сельскими школа-

ми, с другой стороны, внутри городских школ – между элитными гимназиями и общеобразовательными заведениями, не имеющими такого статуса. Кроме того, процессы либерализации и интернационализации высшего образования, выражающиеся в предоставлении вузам автономии в плане выбора образовательных программ, в том числе соответствующих международным стандартам, в России протекают вяло. Ввиду этих обстоятельств Россия находится на периферии мирового образовательного пространства, ядром которого выступают экономически развитые страны. Таким образом, к прочим социальным неравенствам современного мира можно добавить еще одно – образовательное.

И все-таки: чем объясняется смена вектора в миграционных потоках и привлекательность Германии для российских студентов? Прежде всего, эффективной государственной политикой страны–реципиента. То, что недостаточно развито в рамках российской образовательной системы, реализовано в немецкой. Во-первых, это – разветвленная сеть Гете–институтов, предоставляющих иностранным студентам за символическую плату возможность обучения немецкому языку. Во-вторых, программа широких научных обменов – DAAD. В-третьих, серьезная финансовая поддержка зарубежных студентов (стипендии, в некоторых случаях – оплата проживания). В-четвертых, высокое качество образования и известные исследовательские традиции.

Опыт государственной политики Германии по привлечению зарубежных студентов в свои университеты следовало бы учесть и России при формировании научно-образовательной политики. Ввиду «демографической ямы» и ожидаемого сокращения российских студентов (согласно прогнозу министра образования и науки России А.Фурсенко, к 2012 году число выпускников школ сократится до 700 тыс. против 1,3 млн. в 2006) система образования стоит перед новым вызовом – как компенсировать потери? Здесь рекрутирование иностранных студентов представляется перспективным и необходимым. Роль России в экспорте образования скромна, доля иностранных студентов из стран СНГ, Прибалтики, Азии, Африки и Индии, обучающихся в нашей стране по международным соглашениям, составляет 1,4% от общего числа студентов. Интегрирование в международное образовательное пространство предполагает продуманную государственную стратегию и активную позицию государства на рынке образовательных услуг. Речь идет о либерализации высшей школы и расширении международных студенческих обменов, внедрении образовательных программ на английском языке, создании фондов материальной поддержки иностранных студентов, заинтересованных в получении высшего образования в России, повышении качества образования и качества жизни в целом (общежития, система питания, доступ к международным информационным ресурсам). Реализация этих условий, имеющих системный характер, будет способствовать превращению России из страны «утечки умов» в страну циркуляции интеллектуальных потоков, интегрированную в мировое образовательное пространство.

Литература

1. *Леденева Л.И.* Российские студенты за рубежом // http://www.socpolitika.ru/rus/social_policy_research/analytics/document111593.shtml

2. http://www.wissenschaft-weltoffen.de/daten/1/2/1

К 100-летию академика Б.П.Константинова

Б.Б.Дьяков, Д.Н.Савельева

В основу доклада положены малоизвестные и неизвестные документы о деятельности академика Б.П.Константинова в Физико-техническом институте (ныне им. А.Ф.Иоффе). В период с 1946 года это: 1) разделение изотопов урана (в рамках Атомного проекта СССР); 2) создание термоядерного оружия; 3) экспериментальная астрофизика – поиски антиматерии.

В атомном проекте задачей ФТИ было изыскание возможно более простых путей выделения изотопа уран-235, не требующих от народного хозяйства Союза таких тяжелых жертв как существующие методы разделения изотопа или производства тяжелой воды [1]. Для этого в институте было образовано 2 отдела и 17 лабораторий и групп во главе с ведущими учеными, в том числе уже работавшими в Лаборатории № 2 АН СССР бывшими сотрудниками ФТИ А.П.Александровым и Л.А.Арцимовичем [2]. Среди них директор института выделяет и лабораторию Константинова [3]. Принцип разделения изотопов, открытый Б.П.Константиновым, был использован для отделения химических элементов, когда их химические свойства близки, а также для получения элементов в чистом виде [4].

Для создания водородной бомбы была проведена работа по изысканию эффективных методов получения чистого гидрида лития. Б.П.Константинов предложил многоступенчатое разделение примесей в системе литий – гидрид лития и выделения «чистого продукта» [5]. По выявленным документам, несмотря на то, что значительное их число еще не подлежит опубликованию, можно судить и о размахе, и о детализации исследований, каждое из которых имело, прежде всего, технолого-практический выход для сугубо секретной области отечественной промышленности, но, вместе с тем, представляло глубокую научную проработку возникающих проблем. Отчеты относятся к исследованиям после 1953 года, когда была создана и испытана первая советская водородная бомба, и фактически отражают внедрение технологии производства и контроля продукции для «начинки» этих бомб.

Исходный документ для начала работ в ФТИ, развившихся в целое направление научных исследований и важнейшую структуру, это стенограмма заседания Президиума АН СССР 23 декабря 1960 года под председательством Президента Академии (с 1951 г.) академика Александра Николаевича Несмеянова. В самом начале своего доклада Б.П.Константинов сказал: «Я хочу предложить поставить новую проблему по обнаружению и использованию антивещества» [6]. Итогом совещания явилось заключение о целесообразности постановки проблемы по выяснению существования антивещества в первой разведочной фазе, создание программы исследований, экспериментальных и теоретических [7].

Б.П.Константинов занимал директорский пост с 1957 по 1967 гг. В первом своем приказе [8] он определил своих заместителей, ближайших соратников: Б.А.Гаев, вместе с ним разработавший технологию для водородной бомбы; Д.М.Каминкер, один из руководителей Гатчинского филиала ФТИ (ныне Институт ядерной физики им. Б.П.Константинова), куда, кроме циклотронной лаборатории, перешли все исследования по ядерной физике; Н.В.Федоренко, работавший по проблеме УТС (управляемый термоядерный синтез – направление исследований в ФТИ, инициированное Б.П.Константиновым). Все эти годы они разделили с ним бремя забот об институте.

© Б.Б.Дьяков, Д.Н.Савельева

Кроме упомянутых выше новых направлений работ ФТИ в годы руководства им, отметим развитие исследований в рамках основанного им Астрофизического отдела и лаборатории голографии, а также успешную научно-педагогическую деятельность на посту декана инженерно-физического факультета и руководителя ряда кафедр Ленинградского политехнического института (ныне СПбГПУ). В одном из своих публичных выступлений Борис Павлович определил Физико-технический институт как старейший центр физических исследований нашей страны, существовавший к тому времени уже 43 года. «Однако средний возраст наших ученых немного превышает 30 лет. Рост молодых кадров, сочетание их усилий с опытом ученых старшего поколения – залог нашей успешной работы» [7].

Став вице-президентом АН СССР, Б.П.Константинов сохранил руководство основанным им астрофизическим отделом ФТИ до конца жизни.

Литература и источники

1. Из отчета директора института А.Ф.Иоффе 1946 г. // Архив ФТИ. Ф. 3. Оп. 1. Д. 174а. Л. 6.
2. Архив ФТИ. Ф. 3. Оп. 1. Д. 170с. Л. 1–8.
3. Архив ФТИ. Ф. 3. Оп. 1. Д. 174а. Л. 29.
4. Краткий отчет о работе лаборатории Б.П.Константинова за 1947 год // Архив ФТИ. Ф. 3. Оп. 1. Д. 150в. Л. 28.
5. Из отчета Б.П.Константинова за 1957 год // Архив ФТИ. Отчет об очистке лития и гидрида лития. 1957 г. Л. 1–6.
6. Архив ФТИ. Стенограмма заседания Президиума АН СССР 23 дек. 1960 г. Л. 1.
7. Архив ФТИ. Там же. Л. 69–70.
8. Архив ФТИ. Ф. 3. Оп. 2. Д. 254. Л. 99.
9. Ленинградская Правда. 27 ноября 1961 г.

Первая заграничная научная командировка М.А.Рыкачева (1865–1866 гг.)

В.Г.Смирнов

5 января 2011 г. исполняется 170 лет со дня рождения одного из основоположников отечественной морской метеорологии и научного воздухоплавания, организатора исследований магнитного поля Земли и наводнений в России, академика, полного генерала по Адмиралтейству, директора Главной физической обсерватории Петербургской Академии наук в 1896–1913 гг. Михаила Александровича Рыкачева (1840/1841–1919).

Сын отставного моряка, участника Наваринского сражения (1827 г.) А.П.Рыкачева, проживавшего в Ярославской губернии, Михаил Рыкачев получил прекрасное домашнее воспитание, а затем, в 1859 г., с отличием окончил Морской корпус. В 1862–1864 гг. он учился на гидрографическом отделении Академического курса морских наук, где значительное влияние на него оказали такие преподаватели, как академик Л.И.Шренк (метеорология и гидрология) и академик А.Н.Савич (астрономия). В конце 1864 г. лейтенант М.А.Рыкачев первым по списку окончил учебу (с занесением его имени на мра-

© В.Г.Смирнов

морную доску) и получил право побывать в годичной научной командировке за границей [5, с. 5–9].

Инструкция, утвержденная управляющим Морским министерством, предписывала Рыкачеву познакомиться с деятельностью Лондонской, Парижской, Копенгагенской, Стокгольмской, Берлинской и Утрехтской обсерваторий, производить наблюдения различными приборами и инструментами и сличать их с наблюдениями других лиц, а также делать выводы из произведенных наблюдений [7, л. 15–21].

12 июля 1865 г. Рыкачев отправился в Англию на английском пароходе *Emperor*. В Северном море сильно штормило, и Рыкачева, как и большинство пассажиров, укачало. Когда пароход прибыл в Англию, Рыкачев в своем дневнике отмечал: «Кончено мое морское путешествие, моя последняя пытка в море, я, кажется, с той минуты навсегда расстался с морскою карьерою» [15, л. 11].

Военно-морской агент России в Англии и Франции контр-адмирал Г.И.Бутаков вручил прибывшему к нему лейтенанту рекомендательное письмо к секретарю российского посольства П.А.Сабурову [16, л. 55], от которого 10 августа 1865 г. Рыкачев получил рекомендательное письмо к королевскому астроному Дж.Эри и уже на следующий день прибыл в Гринвичскую обсерваторию. Эри встретил его «весьма любезно» и представил директору Магнитного и метеорологического департамента обсерватории Дж.Глешеру и его помощнику У.Нэшу.

Рыкачев обратил внимание на то, что показания большей части метеорологических инструментов и магнитных приборов снимаются с помощью самопишущих фотоаппаратов, а визуальные наблюдения служат только для проверки этих снимков. Рыкачев начал самостоятельно производить метеорологические наблюдения, практиковался в «различных фотографических процессах», составил чертежи некоторых инструментов [16, л. 45, 52].

Эри несколько раз обстоятельно беседовал с Рыкачевым в своем кабинете, еженедельно просматривал журнал наблюдений Рыкачева, неоднократно приглашал его к себе домой на семейный обед [16, л. 61–64 об.].

Однако еще больше Рыкачев сблизился с Дж.Глешером. Рыкачев заказал у него образцы трех барометров, широко использовавшихся в Англии. Эри и Глешер советовали Рыкачеву заняться, кроме метеорологических, и магнитными наблюдениями [16, л. 58–60]. Он не стал пренебрегать их советами.

По приглашению Глешера Рыкачев вместе с контр-адмиралом Г.И.Бутаковым и капитан-лейтенантом И.П.Бела́венцем (начальником только что учрежденной в Кронштадте Компасной обсерватории) участвовал в Бирмингеме в ежегодном собрании Британской ассоциации для распространения наук [2]. Там он был представлен Глешером многим известным ученым [3].

В ноябре 1865 г. Рыкачев, при содействии Эри, совершил интересные поездки в Оксфорд и Кембридж (здесь его сопровождал сын Эри). А в конце ноября, в Вуличе, он наблюдал за одним из полетов Глешера на воздушном шаре, выполнявшемся с научной целью [13]. Этот полет произвел на Рыкачева неизгладимое впечатление и повлиял на его дальнейшие научные занятия.

Кроме Гринвичской обсерватории, Рыкачев посетил обсерватории в Кью и Ливерпуле [17, л. 12, 13], а в Бюро Торговли ознакомился с организацией предсказания погоды на новых началах [1, с. 259].

Находясь за границей, Рыкачев следил и за развитием метеорологии в России. Когда в печатном органе МВД газете «Северная Почта» 12 октября 1865 г. была опубли-

кована первая метеорологическая карта Европейской России [4], он направил в «Кронштадтский вестник» заметку с рядом критических замечаний и пожеланий. После ее публикации Рыкачев получил письмо от самого министра внутренних дел П.А.Валуева [10, с. 251].

В январе 1866 г. Рыкачев принял участие в приеме, устроенном президентом Королевского общества Уореном-де-ла-Рю, который собрал 500 чел. Здесь также русский офицер был представлен многим известным иностранным ученым [14].

В феврале–марте 1866 г. Рыкачев вместе с Глешером готовил барометры и термометры для предстоящей поездки по европейским обсерваториям с целью сличения их инструментов с приборами Гринвичской обсерватории.

В апреле–мае Рыкачев находился в Париже, где ему оказали любезный прием начальник метеорологической части Парижской обсерватории М.Дави и его помощники, в частности, Сонрель, которому было поручено заниматься составлением синоптических карт северной части Атлантического океана (он передал Рыкачеву синоптическую карту, составленную на 8 ч. утра 1 октября 1864 г.). [11, с. 53–55]. Так же любезно встретили Рыкачева секретарь Метеорологического общества Рену, профессор Ш.Делиль и другие метеорологи. 26 апреля Рыкачев присутствовал на собрании Парижского Метеорологического общества [18, л. 5].

Затем Рыкачев побывал в Брюсселе, Утрехте, Мюнхене (где познакомился с профессором М.Ламоном), в Берлине (у профессора Г.Дове), после чего 8 июня 1866 г. прибыл в Петербург. На родине он произвел сравнительные наблюдения барометра и термометров в Главной физической обсерватории (ГФО), Академии наук и Пулковской обсерватории [20].

Заграничная командировка Рыкачева была продлена на месяц для завершения исследований. 25 июня на пароходе он отправился через Выборг в Гельсингфорс, где осмотрел астрономическую и магнитную обсерваторию. Затем, посетив Або, Рыкачев прибыл в Швецию [8], где произвел наблюдения в Стокгольмской и Упсальской обсерваториях. В Упсале, кроме того, он посетил физика и астронома профессора А.Й.Ангстрема [19], а в Стокгольме – первую Скандинавскую мануфактурную выставку, где осмотрел различные приборы и навигационные инструменты [9]. В Гетеборге Рыкачев познакомился с деятельностью навигационной школы [19], а затем на пароходе отправился в Копенгаген. В датской столице он первым из русских офицеров побывал на американском мониторе «Миантанамо», следовавшем с визитом в Кронштадт [12]. Здесь же он произвел сравнительные наблюдения в Сельскохозяйственной академии. Вернувшись в Англию, Рыкачев завершил серию наблюдений [20, p. 246–248]. 22 августа 1866 г. он прибыл из-за границы в Петербург [6, л. 311–312].

В 1867 г. в журнале английского Метеорологического общества, редактором которого был Дж.Глешер, были изданы статьи Рыкачева о сравнении его барометра [20] и термометров [21] с приборами европейских обсерваторий.

Заграничная командировка лейтенанта М.А.Рыкачева обогатила его знаниями в области метеорологии и земного магнетизма, научными контактами с крупнейшими учеными Европы и дала толчок его научной карьере: уже в начале 1867 г. он был прикомандирован к ГФО в качестве нештатного помощника директора академика Л.М.Кемца, а с января 1869 г. стал штатным помощником нового директора обсерватории академика Г.И.Вильда [6, л. 313].

Литература

1. *Воейков А.* Биография М.А.Рыкачева // Метеорологический сборник. Т. XIX. 1909. № 8–9. С. 259–265.

2. *М.Р[ыкачев].* Письма из Англии и Франции. Письмо II-е // Кронштадтский вестник. 24 сентября (6 октября) 1865 г. № 110.

3. *М.Р[ыкачев].* Письма из Англии и Франции. Письмо II-е (окончание) // Кронштадтский вестник. 1(13) октября 1865 г. № 113.

4. Об открытии в «Северной Почте» метеорологического отдела // Северная Почта. 12 (24) октября 1865 г. № 220.

5. *Поташов И.Я.* Академик М.А.Рыкачев. Ярославль: Верхне-Волжское книжное издательство, 1965. 96 с.: ил.

6. РГА ВМФ. Ф. 406. Оп. 3. Д. 1114. Л. 311–328.

7. РГА ВМФ. Ф. 432. Оп. 1. Д. 4833.

8. *Рыкачев М.* Из Петербурга до Стокгольма // Кронштадтский вестник. 29 июля (10 августа) 1866 г. № 86.

9. *Рыкачев М.* Из Петербурга до Стокгольма (окончание) // Кронштадтский вестник. 14 (26) августа 1866 г. № 93.

10. *Рыкачев М.* Исторический очерк Главной физической обсерватории за 50 лет ее деятельности. 1849–1899. Ч. I. СПб. 1899.

11. *Рыкачев М.* Карты штормов Северного Атлантического океана, составленные на Парижской обсерватории // Морской сборник. Т. LXXXIX. 1867. № 3, неоф. С. 53–58.

12. *Рыкачев М.* Копенгаген, 17 (29) июля [1866 г.] // Кронштадтский вестник. 24 июля (5 августа) 1866 г. № 84.

13. *Рыкачев М.* Письма из Англии и Франции. Письмо IV // Кронштадтский вестник. 10 (22) декабря 1865 г. № 143.

14. *Рыкачев М.* Письма из Англии и Франции. Письмо V // Кронштадтский вестник. 8 (20) апреля 1866 г. № 38.

15. СПбФ АРАН. Ф. 38. Оп. 1. Д. 64.

16. СПбФ АРАН. Ф. 38. Оп. 1. Д. 73.

17. СПбФ АРАН. Ф. 38. Оп. 2. Д. 38.

18. СПбФ АРАН. Ф. 38. Оп. 2. Д. 444.

19. *M.R.* С дороги // Кронштадтский вестник. 24 августа (5 сентября) 1866 г. № 97.

20. *Lieut. Rikatcheff, I.R.N.* Comparison of Standard Barometers at different Observatories in Europe // Proceedings of The Meteorological Society / Edited by James Glaisher, Esq., F.R.S., Secretary. Vol. III. 1866. P. 239–250.

21. *Lieut. Rikatcheff, I.R.N.* Comparison of Thermometers at different Observatories in Europe // Proceedings of The Meteorological Society / Edited by James Glaisher, Esq., F.R.S., Secretary. Vol. III. 1866. P. 250–254.

Вес и свободное падение тел в физической теории Гиппарха

Д.А.Щеглов

В своем комментарии к трактату Аристотеля «О небе» (264.25–266.3) Симпликий упоминает о сочинении Гиппарха «О телах, движущихся вниз под действием тяжести», в котором излагалась теория, призванная объяснить ускорение при свободном падении. Для истории науки теория Гиппарха представляет интерес постольку, поскольку она порывала с физическими представлениями Аристотеля и, возможно, предвосхищала средневековую теорию импетуса. Ниже я попытаюсь прояснить некоторые сложные места в этом тексте.

Предварительно напомним, что, согласно Аристотелю, все элементы делятся на две группы – тяжелые и легкие. Каждой группе соответствует свое естественное место в мире и естественное движение. Тяжелые тела стремятся вниз, к центру космоса. Легкие – вверх, к его периферии. Таким образом, вес тела – это его стремление занять свое естественное положение внизу. Скорость падения тела постоянна и пропорциональна весу. Чем тяжелее тело – тем быстрее оно движется.

Текст Симпликия состоит из двух частей: (1) пересказ теории Гиппарха; (2) критика этой теории Александром Афродисийским (которому Симпликий, возможно, и был обязан своими знаниями о трактате Гиппарха). Главная сложность при интерпретации этого текста, как будет показано ниже, заключается в том, что две его части плохо согласуются друг с другом. Остроумное объяснение того, как можно согласовать эти две части, предложил Михаель Вольф [1]. Основной тезис настоящей статьи состоит в том, что возможно и более простое объяснение текста Симпликия, нежели предложенное М.Вольфом.

Первую часть текста Симпликия я приведу полностью: «Гиппарх пишет, что в случае, если кусок земли брошен вверх, причиной движения вверх будет бросившая сила, пока она превосходит силу брошенного тела; при этом, чем насколько бросившая сила превосходит, настолько быстрее предмет движется вверх. По мере уменьшения бросившей силы, движение вверх будет происходить со все убывающей скоростью, пока, наконец, тело не начнет двигаться вниз под действием своего собственного влечения – хотя в какой-то мере бросившая сила еще будет в нем присутствовать; по мере того, как она иссякает, тело будет двигаться вниз все быстрее и с наибольшей скоростью, когда эта сила окончательно исчезнет. Ту же самую причину Гиппарх указывал и для случая, когда тело падает сверху. Ведь сила, удерживающая тело, остается с ним до определенного момента и служит задерживающей причиной, обусловливающей медленное движение в начале падения».

Итак, Гиппарх рассматривает здесь два похожих случая падения тела с ускорением. Разница состоит в том, что в первом случае тело было сначала подброшено и двигалось вверх с замедлением, а во втором оно изначально покоилось. В обоих случаях Гиппарх движение тела объясняет одинаковым образом – взаимодействием двух факторов: (1) внешней силы, которая бросает тело вверх или удерживает его от падения, и (2) собственного стремления тела вниз. Ускорение тела объясняется тем, что со временем действие внешней силы ослабевает.

Главная сложность для интерпретации этой теории заключается в том, что парадоксальным образом здесь ни разу не используется понятие «вес», которое по идее

© Д.А.Щеглов

должно играть ключевую роль в теории Гиппарха, если судить по названию его трактата. В тексте говорится только о собственном стремлении тела вниз, но не сказано, что оно тождественно весу или обусловлено им.

Во второй части текста Симпликия, в возражениях Александра против теории Гиппарха, эта сложность только усугубляется. По мнению Александра, если речь идет о движении тяжелого тела, насильно удаленного от его естественного места, то теория Гиппарха в целом не противоречит взглядам Аристотеля. Опровержением же теории Гиппарха, согласно Александру, выступает тот случай, когда легкое по природе тело поднимается вверх и затем меняет свою природу, становясь тяжелым (например, так происходит при испарении и конденсации воды в виде дождя). В этом случае причиной ускорения оказывается не уменьшение внешней силы, действующей на тело, а вес, появившийся у тела. Соответственно, ускорение падающего тела следует, по мнению Александра, объяснять так же – весом, и его дальнейшим увеличением. Вот здесь у Симпликия (или у Александра, которого он пересказывает) следует очень странная фраза – «относительно веса Гиппарх говорит противоположное Аристотелю, поскольку утверждает, что тело тем тяжелее, чем дальше удалено».

Странной эта фраза представляется по двум причинам. Во-первых, утверждение о том, что тело, поднимаясь выше, становится тяжелее, вообще является странным и не подтверждается повседневным опытом. Во-вторых, как уже отмечалось выше, в первой части текста Симпликия – т.е. в изложении самой теории Гиппарха – о весе вообще не упоминалось, речь шла лишь о стремлении тела вниз, но о его усилении тоже ничего не говорилось, а ускорение объяснялось ослаблением действия внешней силы. Таким образом, если принять на веру фразу Симпликия, то в теории Гиппарха получатся сразу два фактора, ответственных за ускорение. Как можно объяснить все эти нестыковки?

М.Вольф предложил следующее объяснение: (1) фраза Симпликия о возрастании веса является частью теории Гиппарха; (2) Гиппарх различал «вес» и «стремление» тела вниз и, в отличие от Аристотеля, понимал под весом не стремление тела двигаться вниз, а его меру инертности – способность сопротивляться движению; (3) стремление тела вниз, к центру обусловлено не его весом, а связано со стоическим представлением о стремлении всех частей космоса друг к другу и к его центру. В интерпретации М.Вольфа теория Гиппарха должна была описывать движение тела следующим образом: по мере удаления тела от центра космоса возрастает его вес – т.е. способность сопротивляться движению, который гасит силу, приведшую тело в движение, и тогда стремление тела вниз – т.е. к центру космоса постепенно берет верх.

Предложенное объяснение отличается продуманностью и элегантностью, однако имеет две слабости: оно (1) слишком сложное и прихотливое и (2) опирается на слишком шаткое основание. В самом деле, М.Вольф приписывает Гиппарху весьма радикальную идею – о разделении понятий «вес» и «стремление вниз», однако у нас нет прямых свидетельств о том, что кто-либо из античных мыслителей разделял эти понятия. Рассуждения Вольфа в этой части основаны во многом на argumentum ex silentio: в тексте Симпликия Гиппарх в самом деле не отождествляет напрямую стремление тела вниз с его весом, однако это еще не означает, что он отрицает их тождество. Наконец, предложенное М.Вольфом объяснение теории Гиппарха, по сути, опирается на одну короткую фразу Александра, высказанную им в контексте критики этой теории. Можно ли доверять такому свидетельству?

Важным обстоятельством, на мой взгляд, является то, что М.Вольф не учитывает особенностей ведения полемики античными авторами. Он рассматривает критику

Александра в адрес Гиппарха как вполне честную и глубоко продуманную – т.е. такую, каким, вне всякого сомнения, является его собственный анализ источников. Античные же авторы сплошь и рядом бывают не вполне честны по отношению к своим оппонентам, по крайней мере, в том, что они интерпретируют их взгляды через призму собственных представлений. Именно так, на мой взгляд, поступает Александр с рассуждениями Гиппарха, когда интерпретирует их в терминах Аристотелевской физики. В самом деле, в первой части текста Симпликия (в изложении теории Гиппарха) не фигурировали такие термины, как естественное и насильственное движение, естественное место, тяжелая или легкая природа тела. Все эти понятия появляются только в контексте возражений, которые Александр выдвигает против Гиппарха. Суть этих возражений, их конечная цель сводится к тому, чтобы показать, что ускорение тела должно объясняться не ослаблением внешней силы, воздействующей на него, как полагал Гиппарх, а увеличением веса тела, что соответствует представлениям Аристотеля. В такой ситуации фразу о том, что Гиппарх противоречит представлениям Аристотеля и считает, что, чем дальше предмет удален, тем больше его вес, проще всего было бы рассматривать как еще один из полемических аргументов, в которых мысль Гиппарха переводится на язык Аристотеля.

Проще говоря, наиболее простым допущением, наименьшим злом в данной ситуации было бы предположить, что Александр всего лишь неверно понял мысль Гиппарха, нежели чем строить на основании этой фразы всю интерпретацию теории Гиппарха, как это делает М.Вольф.

Литература

1. *Wolff M.* Hipparchus and the Stoic Theory of Motion // Matter and Metaphysics / Ed. J.Barnes, M.Mignucci. Napoli, 1989. P. 346–419.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, проект № 09-06-00066-а.

Секция истории биологии

О работе комиссии по улучшению ветеринарной части России (1844–1848): научное знание на службе государству

Н.Е.Берегой

Главной задачей ветеринарии в первой половине XIX в. было решение проблемы эпизоотий и повальных падежей скота. В некоторых странах Европы еще в конце XVIII в. началось исследование болезни, которую называли «чумой рогатого скота» (второе название, которое встречается в литературе того времени – Rinderpest). Эта болезнь регулярно уносила тысячи и даже миллионы голов скота и наносила непоправимый ущерб скотоводству, экономике страны и благосостоянию граждан. Некоторые из ученых ветеринаров пришли к выводу, что чума эта заносится из России, которая является ее «родиной». Это заключение было, безусловно, губительно для России, так как ставило под угрозу внешнюю торговлю скотом.

© Н.Е.Берегой

Внутри России эпизоотии бушевали с не меньшей силой и распространялись по всей огромной территории от Сибири до западных губерний, куда скот доставлялся через всю страну методом прогона гуртов (ж/д транспорт еще не был развит). Таким образом, прекращение эпизоотий было одной из важнейших практических задач государства и ветеринарной науки. Однако эта задача в России не могла быть решена, так как не существовало условий и необходимых специалистов для выполнения исследований, которые могли бы предложить знания и методы для решения практических задач.

Еще в конце XVIII в. некоторыми учеными-ветеринарами в Европе был опробован такой метод как прививание болезни, то есть иммунизация животного. Уже была выявлена заразная природа этой болезни, и была экспериментально доказана возможность получения животных, не восприимчивых к заражению. Эти опыты не были массовыми. Они проводились на базе ветеринарных институтов и академий, как фундаментальные исследования. На практике же и в Европе использовали карантинно-полицейские методы, контроль за которыми осуществляли чиновники, а не ученые. В России применялись такие же методы, но не давали такого хорошего результата. Однако для изучения вопроса с научной точки зрения не было условий, так как не было ветеринарных институтов и учреждений, которые готовили бы специалистов-ветеринаров.

При царившем в то время в академической среде натурфилософском подходе к науке, идеи экспериментального изучения проблемы не находили поддержки. Практические задачи борьбы с эпизоотиями решались на местах с помощью оцепления зараженных территорий и убивания всего больного и подозрительного скота, а еще чаще – констатацией факта чумы и описания урона, нанесенного ею. Но даже для осуществления и этих мер на местах не хватало ветеринаров, поэтому падежи не прекращались.

Из-за недостатка ветеринарных кадров в первой половине XIX века подавляющее большинство должностей по ветеринарной части было занято приглашенными из-за границы специалистами, получившими образование в ветеринарных институтах Вены, Копенгагена, Берлина. Одним из таких приглашенных ветеринаров был Петер Иессен (1801–1875). Будучи студентом Копенгагенского ветеринарного института, он увлекся идеей прививания чумы рогатому скоту. Еще в первой трети XIX в., когда не было известно ни об иммунитете, ни о вирусах, Иессен пытался выяснить, «что является наилучшей материей для прививания», «в каких условиях материя может сохраняться, не теряя своих свойств» и т.п. С 1830-х гг. он входил в правительственные круги с предложениями о выделении средств на исследования и создание экспериментальной базы для изучения чумы рогатого скота, обещая ее «полное искоренение в России» [1].

В 1844 г. председатель комитета Государственного коннозаводства граф В.В.Левашов подал записку императору о недостаточном устройстве ветеринарной части и необходимости создать комиссию. После создания комиссии через сношение с Министерством народного просвещения выяснилось, что уже был создан особый временный Медицинский комитет для решения ветеринарных вопросов (после поступления в министерство Виленской и Московской Медико-хирургических академий). В итоге комитет этот был расширен за счет членов комиссии при коннозаводстве. В ходе работы этот комитет пришел к ряду практических предложений. Одновременно, в 1844 г. размах эпизоотий был особенно широк. В Пермской губернии погибло 24002 голов; в Екатеринославской – 19968 голов; в Херсонской – 15683. Вопрос необходимо было решать. И пробовать новые методы. Обо всем этом – о результатах работы комитета при МНП и о размахе чумы рогатого скота в том году – министр Государственных имуществ П.Д.Киселев сделал доклад императору. Он доложил о необходимости реше-

ния вопроса с чумой рогатого скота, для чего потребуется реорганизация всей ветеринарной части. В первую очередь необходимо было наладить производство научных кадров, которые смогли бы проводить научные экспедиции и составлять комиссии, как это делалось в европейских странах. Для этого в апреле 1845 г. был назначен еще один особый Комитет для поиска путей практического переустройства ветеринарной части России. Комитет состоял из представителей разных ведомств: МГИ, Коннозаводство, МВД (Медицинский Совет), МНП [2].

В ходе своей работы Комитет обратился к очередному трактату П.Иессена, который был, как мы бы сейчас сказали, «проектом», специально написанным, чтобы привлечь внимание правительства и финансирование к идее прививания скота от чумы. П.Иессен предлагал выделить средства на организацию лаборатории для полевых исследований чумы рогатого скота. Он обещал результат, опираясь на то, что частые повторения эпизоотий в России доказывают, что простые полицейские меры здесь не работают, как они работают, например, в Голштинии, возвращая ветеринаров к дискуссии о «родине» чумы рогатого скота в юго-восточных степях России. П.Иессен просил выделить степь с густой травой и проточной водой или колодцами на 500 быков, разделенную на участки. В одном углу степи будет заведение для прививок. Там, кроме жилищ сотрудников, должно было быть 100 хлевов, отделенных на 20 шагов друг от друга. И должно быть отдельно помещение для вскрытия трупов. В жилище ветеринарного врача – лаборатория и аптека. В другом углу степи – большой хлев на 100 быков для выздоравливающего скота под наблюдением. После этого правительство должно было купить 100 голов – быков, коров, телят в местах, где нет эпизоотии. После того, как им всем будет привита чума, директор с помощниками по несколько раз в день тщательно осматривали бы скот и записывали наблюдения. В то же время у больных доброкачественной чумой животных нужно было бы собирать материал для прививания и беречь его. Животных, которые перенесли чуму, предполагалось помечать особым тавром и держать еще 14 дней под наблюдением. После этого животных возвращали бы в благополучные места.

Комитету предлагалось, таким образом, разъяснить ряд вопросов, которые были абсолютно непонятными ветеринарной науке того времени: 1) Какое вещество лучше для прививания: носовая мокрота, кровь, моча или помет? 2) В каком периоде болезни следует собирать эти вещества? 3) Какой способ прививания заслуживает преимущества? 4) В какое место прививать: ухо, плечо, под хвостом и пр.? 5) Что делать с привитыми: только наблюдать с диетой или лечить, и чем именно? 6) В какое время года прививание дает благоприятные результаты? 7) Какой возраст скота наиболее удобен для прививания? 8) Можно ли привить чуму животному, уже перенесшему чуму? 9) Что нового покажет прививание, кроме свойств болезни вообще и ее заразного начала? Может ли чумная материя, как коровья оспа, сохраняться, не теряя своих свойств? 10) Как лучше собирать чумную материю и сохранять ее?

Предполагалось, что за год можно будет найти объяснение, почему болезнь, как известно, обнаруживается на 7-й или 8-й день после прививки, а затем за 7 дней проходит все свои периоды; таким образом, через каждые 3 недели можно было бы прививать новую партию скота. Иессен сообщал Комитету, что он за год сможет собрать богатейший материал, причем этот запас данных останется навсегда достоянием науки, и это щедро вознаградит все издержки правительства. Польза будет, даже если опыты не подтвердят пользу введения прививаний. А если же польза прививаний будет доказана, то это откроет блестящее будущее [2, л. 201–211].

Таким образом, мы видим, как еще в 1845 г. фундаментальные исследования должны были обязательно представлять интерес для администрации и иметь практическое применение, чтобы получить финансирование и даже просто разрешение на проведение. Очевидно, что в отличие от мер, которые предлагались сторонниками натурфилософского подхода и противниками прививания (обработка хлевов раствором серной кислоты и сулемой, правильное питание и изоляция от подозрительного скота), фундаментальные исследования требовали серьезных вложений. Попав, видимо, в такой момент, когда правительство готово было пробовать новые методы, любые методы, которые обещали избавление от потерь, проект Иессена получил поддержку, но денег на устройство этой опытной станции, как всегда, не нашлось.

Однако в ходе работы Комитета были рассмотрены и предложения по созданию условий для воспроизводства научных ветеринарных кадров. Было принято решение открыть ветеринарный институт в Дерпте, где готовили бы ветеринарных специалистов высокого уровня – магистров и докторов ветеринарии. Этот институт был открыт в 1848 г. Его первым директором был назначен Петер Иессен, и там он получил возможность устроить на базе института лабораторию по изучению прививания чумы рогатому скоту, что должно было выполнить двойную задачу: и обогатить науку новым знанием, и решить государственную задачу борьбы с падежами скота в империи. Ветеринарный институт в Дерпте стал кузницей научных кадров для ветеринарии вплоть до 1918 г. И выпускниками этого учебного заведения впоследствии была доказана вирусная природа чумы рогатого скота и выделен ее возбудитель, таким образом, передовые для своего времени идеи о прививании этого вируса спустя полвека нашли научное подтверждение.

Источники

1. РГИА. Ф. 472. Оп.1. Д. 969. Л. 1–4.
2. РГИА. Ф. 412. Оп. 3. Д. 198. Л. 2–347.

Предтеча эволюционного синтеза Сьюэл Райт (1889–1988) и его восприятие в России

А.И.Ермолаев

Общеизвестно, что цели и задачи популяционной генетики были сформулированы в 1920-х годах С.С.Четвериковым, а сама она была создана в 1930-х гг. С.Райтом, Д.Холдейном и Р.Фишером. Книги по истории синтетической теории эволюции (СТЭ) утверждают, что математическое описание внутрипопуляционных процессов, сделанное Сьюэлом Райтом в 1930-х годах, имело основополагающее значение для возникновения СТЭ. При этом сам Райт почти никогда в число создателей СТЭ не включается.

В отечественных монографиях и учебниках до сих пор встречаются ссылки на Райта, но по российским источникам невозможно составить никакого представления ни о фигуре автора этих работ, ни об общей величине его вклада в науку. Его биографию можно найти только в зарубежных изданиях, ее нет ни в БСЭ, ни в других советских энциклопедиях и справочниках. Ни одна книга Райта, ни одна его статья не выходили в русском переводе. Ни в одном российской журнале не появилось некрологов на смерть Райта в 1988 г., не говоря уже о посвященных ему статьях.

© А.И.Ермолаев

В то же самое время за рубежом Райту посвящена обширная литература [1, 2, 3 и др.]. В этом есть некоторое противоречие.

Очень кратко рассмотрим основные вехи жизненного пути Райта. Сьюэл Райт (Sewall Wright) родился 21 декабря 1889 года в семье инженера и преподавателя колледжа Филиппа Райта. Его отец преподавал экономику, математику, астрономию и другие предметы, именно отцу Сьюэл Райт обязан своим прекрасным знанием математики. Окончив колледж в 1911 году, Сьюэл год проучился в магистратуре университета в Иллинойсе, после чего покинул его ради аспирантуры в Гарварде (1912–1915). Именно там под руководством известного генетика Уильяма Касла Райт начал свое первое экспериментальное исследование по физиологической генетике, работая с морской свинкой.

Закончив Гарвард, Райт поступил на работу в Американский департамент сельского хозяйства (USDA) в Вашингтоне, где его главной задачей стало исследование количественных признаков у крупного рогатого скота. Работы Райта по этому вопросу считаются классическими для генетики животных (наряду с работами английского генетика Р.Фишера), а его формулы до сих пор широко используются при работе с сельскохозяйственными животными. Термин «наследуемость» (Heritability) был предложен американским генетиком Дж.Лашем много позже, в 1939 г., но общепринятый теперь символ h^2 был заимствован у С.Райта, который в 1921 г. обозначил им детерминацию признака наследственностью [4]. Сейчас его называют коэффициентом наследуемости. В серии статей «Менделевский анализ чистых пород домашнего скота» Райт математически доказал, что массовый отбор значительно менее эффективен в деле изменения состава популяции коров, чем индивидуальный отбор и инбридинг [5].

В 1926 году Райт с семьей (женой и двумя сыновьями) переехал из Вашингтона в Чикаго и стал преподавателем Чикагского университета. Еще в 1925 г. Райт начал писать свою знаменитую работу по эволюции, но опубликована она была шестью годами позже, в 1931 г. [6]. Концепция трехфазного изменчивого равновесия в природе (shifting balance), выдвинутая Райтом, включала дрейф генов, отбор внутри локальных популяций (при инбридинге) и отбор между популяциями (аутбридинг). При этом важнейшим для Райта был первоначальный этап этой конструкции – дрейф генов, т.е. случайные изменения частот аллелей и генотипов из поколения в поколение в небольшой популяции. Стало понятным, что генетические процессы в динамической популяции можно описывать строгими интегральными и дифференциальными уравнениями, то есть что популяционная генетика из состояния натурфилософских рассуждений перешла в область строгой науки. В последующих работах Райт продолжил изучение этих процессов [7, 8].

В 1940 г. для написания коллективной монографии «Новая систематика» Джулиан Хаксли собрал интернациональный коллектив из 23 авторов, одним из которых был Райт [9]. В 1942 году вышли две основополагающие работы по синтетической теории эволюции [10, 11], в обеих авторы ссылались на Райта и включили постулированный им дрейф генов в качестве одного из эволюционных процессов. Хаксли в своей книге предложил называть случайный дрейф генов «эффектом Сьюэла Райта», указывая, таким образом, на заслуги Райта перед эволюционной биологией.

В 1940-е годы, в годы расцвета экспериментальной генетики популяций, выходит несколько работ, где соавторами выступают Райт и Добржанский [12, 13]. Это было очень эффективное содружество, в котором Ф.Г.Добржанский выступал как опытный генетик-дрозофилист, а Райт осуществлял построение математических моделей на основе данных, полученных опытным путем. В результате сотрудничества большой

группы исследователей появилась серия из 43 статей под общим названием «Genetics of Natural Population».

Вплоть до 1960-х годов Райт оставался одним из лидеров мировой генетики. С начала 1930-х годов он был членом Американской национальной Академии наук, а в 1956 году Райту была вручена Кимберовская премия (почетная награда, некоторое время считавшаяся для генетиков чем-то вроде Нобелевской премии). Итоги своих трудов Райт подытожил в четырехтомнике [14], основные его работы были переизданы [15].

Возвращаясь к вопросу: почему Райт плохо известен в России, можно предложить два объяснения. Во-первых, возможно, сыграло свою роль несколько ревнивое отношение к Райту со стороны одного из лидеров отечественной популяционной генетики Н.П.Дубинина.

Развивая идеи Четверикова [16], Д.Д.Ромашов в 1931 году описал случайные процессы в популяции, которые он назвал «автоматическими», и для которых Н.П.Дубинин в том же 1931 г. предложил название «генетико-автоматические процессы» (ГАП). Существование ГАП Ромашов с Дубининым подтвердили в модельных опытах с выниманием черных и белых шаров из специальных урн. В 1932 г. они подготовили об этом статью [17] – и (о ужас!) обнаружили, что чуть раньше их значительно более разработанную в математическом плане модель внутрипопуляционных генетических процессов опубликовал С.Райт. Во введении к своей статье они написали: «В известной своей части настоящая работа оказалась параллельной […] работам Фишера и Райта […] Обсуждению взглядов Фишера и Райта мы предполагаем посвятить особую статью». Надо сказать, что эта «особая статья» так и не была написана.

В результате опыты Ромашова и Дубинина остались западным генетикам практически неизвестными в отличие от выкладок Райта, которые произвели впечатление разорвавшейся бомбы. Скорее всего, Н.П.Дубинину так и не удалось до конца изжить постигшее его тогда разочарование. В своих мемуарах Н.П.Дубинин упоминает Райта лишь единожды, когда говорит, что Райт «назвал это явление [ГАП] дрейфом генов» [18, с. 121]. Поэтому получилось, что человек, который более других должен был пропагандировать Райта в России, старался пореже произносить его имя.

Вторая причина намного более объективна. В начале 1930-х годов постулированные Райтом процессы были у всех на устах, но казались многим математической абстракцией, а не реальным биологическим явлением. Основные работы, доказывающие правильность предположений Райта, были сделаны в сороковые и пятидесятые годы. Но к этому времени генетика в СССР была по милости Т.Д.Лысенко практически под запретом, поэтому очень важный в историческом плане период споров и дискуссий вокруг идущих в популяциях генетических процессов прошел мимо советских биологов.

Когда же советская генетика восстановила себя в правах и перестала считаться «лженаукой» и «проституткой империализма», на переднем крае биологии уже стояли совсем другие вопросы. Споры по поводу теорий Райта ушли в прошлое, дрейф генов вошел во все учебники наряду с мутационной изменчивостью и естественным отбором, а сам Сьюэл Райт казался скорее бородатым классиком с запыленного портрета, чем реальным биологом. Таких не обсуждают в экспериментальных статьях, на таких лишь вежливо ссылаются во вступлении.

Как ни странно, Райт, может быть, стал бы более известен, если бы он к этому моменту уже умер, а не просто ушел на пенсию. Тогда «из ведомства» биологов-экспериментаторов он перешел бы «в ведомство» истории науки. Но Райт был жив и скончался только 3 марта 1988 года на девяносто девятом году жизни.

Литература

1. *Provine W.B.* Sewall Wright and Evolutionary Biology. Chicago, 1986. 545 p.
2. *Coyne J.A., Barton N.H., Turelli M.* A critique of Sewall Wright's shifting balance theory of evolution // Evolution. 1997. Vol. 51. P. 643–671.
3. *Steffes D.M.* Panpsychic Organicism: Sewall Wright's Philosophy for Understanding Complex Genetic Systems // J. Hist. Biol. 2007. Vol. 40. P. 327–361.
4. *Wright S.* Correlation and causation // J. Agr. Res. 1921. Vol. 20. P. 557–585.
5. *McPhee H.C., Wright S.* Mendelian analysis of the pure breeds of livestock. III. The shorthorns // J. of Heredity. 1925. Vol. 16. P. 205–215.
6. *Wright S.* Evolution in Mendelian populations // Genetics. 1931. Vol. 16. P. 97–159.
7. *Wright S.* The Roles of Mutation, Inbreeding, Crossbreeding, and Selection in Evolution // Proc. 6th Intern. Congr. Genetics, at Ithaca. / Ed. by D.F.Jones. Brooklyn, NY, 1932. Vol. 1. P. 356–366.
8. *Wright S.* Statistical Genetics in Relation to Evolution. Paris, 1939. 62 p.
9. *Wright S.* The Statistical Consequences of Mendelian Heredity in Relation to Speciation // The New Systematics / Ed. by J.Huxley. Oxford, 1940a. P. 161–183.
10. *Huxley J.* Evolution. The Modern Synthesis. London, 1942. 652 p.
11. *Mayr E.* Systematics and the Origin of Species. New York, 1942. 330 p.
12. *Dobzhansky Th., Wright S.* Genetics of Natural Population. X. Dispersion rates in *Drosophila pseudoobscura* // Genetics. 1943. Vol. 28. P. 304–340.
13. *Dobzhansky Th., Wright S.* Genetics of Natural Population. XV. Rate of diffusion of a mutant gene through a population of *Drosophila pseudoobscura* // Genetics. 1947. Vol. 32. P. 303–324.
14. *Wright S.* Evolution and the Genetics of Populations. Vol. 1–4. Chicago, 1968–1978.
15. *Wright S.* Evolution: Selected Papers / Ed. by W.G.Provine. Chicago, 1986. 650 p.
16. *Четвериков С.С.* О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики // Журн. эксперимент. биол. Сер. А. 1926. Т. 2. С. 3–54.
17. *Дубинин Н.П., Ромашов Д.Д.* Генетическое строение вида и его эволюция // Биологический журнал. 1932. Т. 1. Вып. 5/6. С. 52–95.
18. *Дубинин Н.П.* Вечное движение. Изд. 3-е, испр. и доп. М., 1989. 448 с.

Еще раз об одной командировке, оказавшейся бессрочной

М.Б.Конашев

В числе главных создателей «синтетической теории эволюции» (СТЭ) был один из основателей ленинградской школы генетики и отечественной генетики в целом, международной школы эволюционной генетики, мыслитель и гуманист, Феодосий Григорьевич Добржанский [1]. Как уже ранее отмечалось, в судьбе Ф.Г.Добржанского по-своему отразились многие противоречия XX в. [2]. Одно из этих противоречий, между наукой и религией, эволюционной теорией и традиционным представлением о природе и человеке, рассмотрено подробнее в другой статье [3]. Другое состояло в том, что чуть ли не каждый человек в XX в. часто оказывался независимо от его воли и желания перед непростым выбором.

© М.Б.Конашев

В 1927 г. благодаря Ю.А.Филипченко как молодой ученый Ф.Г.Добржанский был командирован в США, где с 1928 по 1929 г. стажировался в лаборатории Т.Х.Моргана в Колумбийском университете в Нью-Йорке в качестве стипендиата фонда Рокфеллера. В декабре 1929 г., взвесив все «за» и «против», Ф.Г.Добржанский принимает мучительное, как он сам пишет, решение временно остаться в США [4]. Но, приняв это решение, он сразу настойчиво пытается найти себе место на родине через Н.И.Вавилова и своих коллег по кафедре генетики ЛГУ. Получив телеграмму Н.И.Вавилова от 21 мая 1930 г. из Ленинграда о смерти Ю.А.Филипченко и о желательности своего возвращения, в ответном письме от 29 мая 1930 г. из Пасадины, Ф.Г.Добржанский выражал готовность вернуться:

«В Вашей телеграмме содержалось также указание на желательность моего приезда в Ленинград. Само собою разумеется, что я сделаю это при первой возможности, и не сделал этого раньше только потому, что это разрушило бы начатую работу. Сейчас мне приходится лишь ждать указания о том, к какой работе я должен себя готовить по возвращении. … Если это будет нужно, я готов прислать по Вашему указанию официальное заявление о предоставлении мне этой или другой должности в Университете, в Академии Наук или в ином учреждении, в котором моя работа может быть желательна или полезна» [5].

При этом Ф.Г.Добржанский подчеркивал необходимость продления просроченных паспортов [6].

Кроме телеграммы от Н.И.Вавилова, чуть позже Ф.Г.Добржанский получил письмо Т.К.Лепина от 25 мая 1930 г., в котором содержалось предложение принять заведование Лабораторией генетики (ЛАГ) при КЕПС АН СССР, то есть занять должность Ю.А.Филипченко. Поблагодарив Т.К.Лепина за это предложение в письме от 10 июня 1930 г. из Пасадины, Добржанский дал на это предложение свое согласие, также подчеркнув, что ему необходимо продлить командировку и, в случае ее продления, он мог бы выехать в начале осени [7]. В следующем письме от 15 июня 1930 г. Ф.Г.Добржанский напоминал о том, что Институт генетики, если в таковой будет преобразована ЛАГ, по мнению Ю.А.Филипченко, должен возглавлять академик. Поэтому Ф.Г.Добржанский спрашивал:

«Нельзя ли было бы, чтобы директором института генетики стал Н.И.Вавилов, а меня бы назначили зам – пом – или чем-либо в этаком роде» [8].

Почти ровно два месяца спустя в письме от 10 августа 1930 г. Ф.Г.Добржанский повторил свое предложение, по которому Н.И.Вавилов был бы официальным главой лаборатории, а он бы фактически вел ее [9]. В этом же письме Ф.Г.Добржанский подчеркивал:

«Мне, как я уже писал, до зарезу хочется вернуться на родину, надоело тут страшно, …» [10].

После получения сразу двух писем Т.К.Лепина – от 24.IX. и от 2.X, которые в архиве Ф.Г.Добржанского не сохранились, и в которых Т.К.Лепин извещал, что Н.И.Вавилов, как и предлагал Ф.Г.Добржанский, избран директором ЛАГ, а вот Ф.Г.Добржанский не избран на ту должность, на которую он претендовал, в ответном письме от 22 октября 1930 г. Ф.Г.Добржанский сообщал, что несколько дней назад виделся с Н.И.Вавиловым, находившимся в то время в США, имел с ним весьма продолжительную беседу, в ходе которой выяснил полностью свое положение, и что отныне его дело поведет сам Н.И.Вавилов по собственному усмотрению [11].

Результатом того, что делом Ф.Г.Добржанского занялся Н.И.Вавилов, стал запрос из Секретариата АН СССР от 29 октября 1930 г. (№ 3541) [12]. В ответ на этот запрос 2

декабря Ф.Г.Добржанский сообщал, что предполагает закончить ведущуюся им в лаборатории Т.Х.Моргана работу к лету 1931 года, после чего вернуться в Ленинград, и снова просил продлить ему заграничную командировку, так как это необходимо для продления паспортов (его и его жены) [13]. А 15 января 1931 г. он посылает два заявления, в одном из которых просит предоставить ему должность ученого секретаря ЛАГ, а в другом должность ученого специалиста Отдела животноводства ВАСХНИЛ [14].

По совету Н.И.Вавилова, данному в письме от 29 января 1931 г. [15], Ф.Г.Добржанский послал письмо в консульство СССР в Берлине с просьбой о продлении паспортов и просил послать туда же ходатайство от АН СССР, поддерживающее эту просьбу, о чем сообщил Н.И.Вавилову в письме от 28 февраля 1931 г. [16]. Только 12 мая 1931 г. Ф.Г.Добржанский смог известить Н.И.Вавилова о том, что получил из Берлинского консульства письмо с обещанием продлить паспорта, и отослал паспорта вместе с соответствующим официальным заявлением, копию которого посылает Н.И.Вавилову по его указанию. Ф.Г.Добржанский выражал надежду, что через месяц–полтора получит паспорта. Одновременно он вновь ставил вопрос о продлении командировки, чтобы в августе он смог получить все нужные ему для возвращения документы [17].

Но Н.И.Вавилов в письме от 9 июня 1931 г. наставивал на том, что сначала надо вернуться, а все остальное потом устроится [18]. А в письме от 11 июня 1931 г. еще раз подчеркивал, что вины за Ф.Г.Добржанским нет и его ждут [19]. Однако Ф.Г.Добржанский в письме от 10 августа 1931 г. отказывается вдруг занять те должности, о которых просил несколько месяцев назад, в следующих выражениях:

«Дорогой Николай Иванович!

Вернулся из почти месячной поездки, и надо ответить на три Ваших письма. Подумать над ними мне пришлось много. К грусти вижу, что и на этот раз дело не вышло. … Хуже всего то, что, судя по Вашему письму, от меня потребовалось бы то, чего я не могу делать. В самом деле, для того чтобы жить, мне потребовалось бы подрабатывать писанием. Это еще бы ничего, в конце концов многие так живут. Но вот те требования о стиле и характере писания, о которых Вы говорите, делают для меня положение невозможным. С этим стилем я не знаком, а поскольку знаком – чувствую себя не в силах ни его принять, ни даже под него подделываться. А к тому же, ясное дело, и лабораторию надо вести в том же духе. Значит, с первых же шагов – неприятности, унижения и прочее.

Простите, Николай Иванович, если этим доставляю Вам неприятность. Но – я написал откровенно, поставил все точки над i, и ничего не утаил. При всем моем уважении к Вам лично, при всем моем искреннем желании работать в Академии Наук, а не здесь (знаю, что в искренности этого желания многие сомневаются, но это их дело – я говорю что думаю), вижу, что из этого ничего не выйдет. Написать это письмо мне было нелегко, но его не написать было бы еще хуже. … Как бы то ни было, никогда не забуду ни страны, ни того, чем ей обязан» [20].

Что же это были за требования? Вот некоторые из тех, что содержались в письме Н.И.Вавилова от 11 июня 1931 г.:

«Замкнуться в науку нельзя. Идет аспирант, которого надо учить; нужно быть чутким к тому, что делается в стране. Во всяком случае, вся страна строится и нет никаких сомнений в том, что через 3–5 лет страну никто из нас не узнает и поэтому от самых высоких теоретиков все-таки ждут помощи. Диалектическая методология это только плюс, который позволяет не быть оторванным от запросов жизни. … Теперь что каса-

ется трудностей, то, может быть, они первое время будут, но, повторяю, как Вы человек пишущий, то это дело исправимо. Единственное, что нужно – учесть критическое отношение к каждой книжке, усиленную борьбу с витализмом, баталию с механистами» [21].

Вместо заключения остается добавить, что когда Н.И.Вавилов встретился с Ф.Г.Добржанским на 6-м Международном генетическом конгрессе, проходившем в 1932 г. в США, в Итаке, и им удалось освободиться от двух «ассистентов», сопровождавших Н.И.Вавилова повсюду, то Н.И.Вавилов сказал Ф.Г.Добржанскому, что тот правильно поступил, не вернувшись в СССР [22, P. 184].

Литература

1. *Конашев М.Б.* Ровесник генетики, ровесник века: Ф.Г.Добржанский (1900–1975 гг.) // Деятели русской науки XIX–XX веков. Выпуск четвертый. СПб.: «Нестор-История», 2008. С. 193–228.

2. *Конашев М.Б.* Ученый в разделенном мире: Ф.Г.Добржанский и становление биологии в начале века // Науковедение. 2000. № 3. С. 209–224.

3. *Конашев М.Б.* Ф.Г.Добржанский и религия // Человек. 2010. № 1. С. 30–48.

4. *Конашев М.Б.* Об одной научной командировке, оказавшейся бессрочной // Репрессированная наука. Л.: Наука, 1991. С. 240–263.

5. ЦГАНТД СПБ. Ф. 318. Оп. 1-1. Д. 368. Л. 179–180.

6. ЦГАНТД СПБ. Ф. 318. Оп. 1-1. Д. 368. Л. 179–180.

7. РО РНБ. Ф. 813. Оп. 1. Д. 1286. Л. 34об.

8. РО РНБ. Ф. 813. Оп. 1. Д. 1286. Л. 36.

9. РО РНБ. Ф. 813. Оп. 1. Д. 1286. Л. 38.

10. РО РНБ. Ф. 813. Оп. 1. Д. 1286. Л. 38об.

11. РО РНБ. РО РНБ. Ф. 813. Оп. 1. Д. 1286. Л. 41.

12. APSL. B:D65 Th. Dobzhansky Papers. Unknown (Russian).

13. ЦГАНТД СПБ. Ф. 318. Оп. 1-1. Д. 368. Л. 181.

14. ЦГАНТД СПБ. Ф. 318. Оп. 1-1. Д. 371. Л. 167.

15. APSL. B:D65 Th. Dobzhansky Papers. Vavilov.

16. ЦГАНТД СПБ. Ф. 318. Оп. 1-1. Д. 371. Л. 157–157об.

17. ЦГАНТД СПБ. Ф. 318. Оп. 1-1. Д. 371. Л. 170–170об.

18. APSL. B:D65 Th. Dobzhansky Papers. Vavilov, N.I.

19. APSL. B:D65 Th. Dobzhansky Papers. Vavilov, N.I.

20. ЦГАНТД СПБ. Ф. 318. Оп. 1-1. Д. 371. Л. 175–175об.

21. APSL. B:D65 Th. Dobzhansky Papers. Vavilov, N.I.

22. *Land B.* Evolution of a Scientist: The Two Worlds of Theodosius Dobzhansky. New York: Thomas Y. Crowell Company, 1973. 263 p.

Деятельность Н.А.Бородина как куратора отдела ихтиологии Музея сравнительной зоологии Гарвардского университета, США, 1928–1937

Ю.А.Лайус

В настоящем сообщении рассматривается профессиональная деятельность известного ученого – ихтиолога Николая Андреевича Бородина (1861–1937) в последнее десятилетие его жизни, когда работа в Гарвардском университете в США стала вершиной его долгой и успешной профессиональной карьеры. Работа основана на материалах Архива Отдела рыб Музея сравнительной зоологии Гарвардского университета, исследование было выполнено в рамках стипендии по экологической истории Немецкого исторического института в Вашингтоне.

Н.А.Бородин родился в г. Уральске, окончил Санкт-Петербургский университет [1]. Затем он вернулся на родину, где очень много сделал для изучения и улучшения рыболовства уральских казаков [2]. В 1891 г. на деньги уральского казачества он был послан в длительную командировку за границу – в Европу и Северную Америку – для изучения новых методов рыбоводства. Также он был российским представителем на Всемирной Колумбовой выставке в Чикаго в 1893 г. Америка произвела на Бородина очень большое впечатление, со времени этой первой поездки он много делал для ознакомления отечественной публики с ее достижениями в разных областях [3, 4].

В 1899 г. Бородин был приглашен для работы в Департамент земледелия на должность старшего специалиста по рыбоводству. В 1902 г. он был одним из главных организаторов Международной выставки по рыболовству в Санкт-Петербурге. Бородин также известен своей активной деятельностью в Первой Государственной Думе, где он был представителем от уральского казачества. Он был членом кадетской партии, одним из тех, кто подписал Выборгское воззвание [5]. В США Бородин выехал в 1919 г. по поручению правительства Колчака, чтобы закупить оборудование и книги для открывавшихся в Сибири сельскохозяйственных школ. После падения правительства в Россию не вернулся: преподавал в Русском народном университете в Нью-Йорке, затем работал там в Музее естественной истории.

В 1928 г. Бородин был приглашен на должность куратора Отдела рыб Музея сравнительной зоологии Гарвардского университета [6], который был основан в 1859 г. одним из крупнейших зоологов XIX в. Луи Агассицем (1807–1873). Агассиц, который, как известно, приехал в Америку из Европы, организовал обмен коллекциями со многими европейскими музеями, в том числе и с Зоологическим музеем АН, особенно ценная коллекция из которого была доставлена в 1885 г. Когда Бородин начал работать куратором Отдела рыб, его коллекции занимали пять комнат и насчитывали более 32 тыс. экспонатов. Они не были полностью разобраны, к тому же материалы продолжали поступать. Поэтому первые два года своей деятельности Бородин посвятил систематизации и каталогизации коллекции, которая в настоящее время считается одной из лучших в мире. Будучи необычайно творческим человеком, он также экспериментировал с методами сохранения экспонатов рыб без потери их естественной окраски.

Кроме работы с коллекциями, Бородин много ездил по стране, выступал с докладами и приобретал коллекции для музея. Из документов архива, сохранившегося в Отделе рыб за этот период, которые почти полностью состоят из служебной переписки

© Ю.А.Лайус

Бородина, можно узнать лишь некоторые довольно разрозненные детали его жизни и деятельности, многие из которых, тем не менее, достаточно любопытны. Так, известно, что летние месяцы Бородин обычно проводил на берегу океана в Вудс-Холле. Этот небольшой поселок на Тресковом мысу (Кейп-Код) примерно в ста километрах от Бостона знаменит тем, что там располагается сразу несколько научных учреждений, связанных с изучением океана. В первую очередь, это знаменитая Морская биологическая лаборатория, которая с 1882 г. служила местом полевых исследований и летних курсов для зоологов разных специальностей. В 1930 г. рядом со станцией был основан Океанографический институт, с которым Бородин оказался тесно связан. Так, из письма Бородина директору института, основоположнику американской биологической океанографии Генри Бигелоу (Henry Bigelow), известно, что в 1931 и 1932 гг. Бородин проводил на базе института эксперименты по анабиозу у рыб.

Анабиоз, от латинского слова *anabiosis* – оживление – это такое состояние живого организма, наблюдающееся при резком ухудшении условий существования, например при замерзании или высыхании, при котором все жизненные процессы чрезвычайно замедленны, но при наступлении благоприятных условий могут быть восстановлены. Интерес к проблеме анабиоза, имевшей важное значение для понимания процессов жизни и смерти и соответственно для медицины, в начале XX в. разделяли многие русские естествоиспытатели, такие как П.И.Бахметьев (1860–1913), С.И.Метальников (1870–1946), ихтиолог П.Ю.Шмидт (1872–1949). Известно, что Бородин переписывался со Шмидт в период своей работы в Гарварде. На проведение экспериментальных исследований анабиоза у рыб Бородин дважды получал гранты от Гарвардского университета, о чем сообщалось на страницах журнала Science. В этой небольшой работе мы не будем останавливаться на подробностях проведенных им экспериментов, важно подчеркнуть, что, как и в систематике рыб, Бородин работал на самом переднем крае мировой науки того времени, в контакте с ведущими учеными и институтами. Интерес к исследованиям анабиоза он сохранял до конца жизни.

Другим важным аспектом деятельности Бородина, в котором он также был связан с Океанографическим институтом, было его участие в определении материала, собираемого глубоководными экспедициями. Увлечение Бородина глубоководными рыбами началось с определения рыб, которые собирались в ходе экспедиций, организованных внуком знаменитого железнодорожного магната миллионером Вильямом К.Вандербильтом Вторым (William Kissam Vanderbilt [1878–1944]), известным в истории как «Вилли К.». Вилли К. был не только страстным автогонщиком и яхтсменом, но и не менее страстным собирателем натуралистических коллекций. Его коллекция рыб, которая хранится в названном его именем музее, является одной из самых обширных частных ихтиологических коллекций. В 1928–1932 гг. Бородиным было опубликовано несколько работ по новым видам глубоководных рыб в Бюллетенях, издававшихся этим музеем.

Бородин также определял глубоководных рыб из сборов экспедиций, которыми руководил будущий знаменитый американский океанограф Колумбус Айзелин (Columbus O'D.Iselin), выпускник Гарвардского университета, ученик Бигелоу. В 1928 г. 24-летний Айзелин в компании таких же молодых энтузиастов пересек Атлантику от Нью-Йорка до Англии на шхуне «Атлантис». Кроме выполнения океанографических исследований, была собрана и коллекция глубоководных рыб, среди которых Бородин обнаружил 6 новых для науки видов.

Почти сразу после начала работы в Музее сравнительной зоологии Бородин начал понемногу участвовать и в преподавательской работе. Так, весной 1929 г. Бородин уже читал короткий специальный курс «Биология в приложении к рыболовству и рыбоводству» в Институте Бусси – ведущем биологическом институте Гарварда, выросшем из основанной еще в 1835 г. сельскохозяйственной школы.

Очень важной частью деятельности Бородина в этот период, на которой следует остановиться отдельно, было поддержание связей с русскими учеными, в том числе и с теми, кто жил и работал в СССР. Он не только сам поддерживал эти связи путем переписки, организации обмена коллекциями, рецензированием работ для американских научных журналов, он также был связующим звеном между русскими и американскими коллегами. Он следил за научной жизнью в СССР, широко использовал советские публикации, которые ему присылали коллеги. Известно, что в 1934 г. Бородин опубликовал в ведущем американском ихтиологическом журнале Copeia рецензию на сводку по рыбам под редакцией Л.С.Берга. Особенно ценным для Музея было то, что Бородин наладил регулярный обмен коллекциями с зоологическими учреждениями Ленинграда, Владивостока и др. городов. Все это говорит о наличии достаточно хорошо установленных связей между советскими учеными и эмигрантом Бородиным, и это уже в начале 1930-х гг., после серьезных репрессий значительной части советских специалистов по рыбному хозяйству! В то же время, если не придавать значения белогвардейскому прошлому Бородина, которое, возможно, не всем в СССР было известно, то наличие тесных связей между советскими и американскими институтами в этот период не вызывает удивления. Конец 1920-х – начало 1930-х гг. было временем расцвета научных связей двух стран, сыгравшим большую роль в развитии генетики, экологии и других дисциплин.

Переписка и обмен коллекциями с советскими институтами продолжались до самых последних лет жизни Бородина. Так, в 1935 г. он посылает экземпляры редкой рыбы – американского веслоноса – в Киев выдающемуся биологу-эволюционисту И.И.Шмальгаузену (1884–1963). Весной 1936 г. состоялся очередной обмен коллекциями с Тихоокеанским институтом рыбного хозяйства (ТИРХ). Таким образом, даже в такое политически трудное время ученые находили возможности для обмена научной информацией и коллекциями, и международные научные связи не прерывались.

Научные исследования Бородина были высоко оценены коллегами. Он был избран почетным членом Американского общества по рыболовству, в его честь австралийскими учеными был назван род рыб – тропических морских угрей – Borodinula. Бородин скончался 22 декабря 1937 г. в возрасте 70 лет. Некрологи о Н.А.Бородине поместили газеты «Нью-Йорк Таймс» и «Бостон Геральд», ведущий научный журнал Science.

Литература

1. *Изюмов А.И.* От Уральска до Гарварда // Вестник РАН. 1995. Т. 65. № 3. С. 251–253.

2. *Бородин Н.А.* Уральское казачье войско: Статистическое описание в 2 т. Уральск, 1891.

3. *Бородин Н.А.* Рыбоводство и рыбный промысел в Западной Европе и Северной Америке. СПб., 1898–1900.

4. *Бородин Н.А.* Северо-Американские соединенные штаты и Россия. Пг., 1915.

5. *Бородин Н.А.* Идеалы и действительность. 40 лет жизни и работы рядового русского интеллигента. Берлин; Париж, 1930.

6. *Лайус Ю.А.* Деятельность Н.А.Бородина, как куратора отдела ихтиологии Музея сравнительной зоологии Гарвардского университета, США, 1928–1937 // Николай Андреевич Бородин (1861–1937 годы), великий ученый и общественный деятель России, Казахстана и США: Сборник науч. докл. к 150-летию со дня рождения Н.А.Бородина. Уральск: Обществ. Фонд «Евразийский союз ученых», 2009. С. 70–76.

Земства и натуралисты: прикладные задачи, методики и результаты фундаментальной науки

А.А.Федотова

В работах последних лет историки науки обращают внимание, что многие естественно-исторические исследования Европейской России в конце XIX в., финансируемые местными властями, были прикладными только по своим задачам, но не по методикам и результатам. К примеру, Нижегородская и Полтавская экспедиции В.В.Докучаева имели огромное значение для генетического почвоведения, но не решили своих прямых задач кадастровой оценки земель [1]. Некоторые причины этого я попытаюсь проанализировать в своем докладе.

На протяжении всего XIX в. многие отечественные естествоиспытатели и агрономы стремились доказать, что первым шагом к рационализации отечественного сельского хозяйства является изучение местной природы. Я считаю, что подобная позиция была реакцией не только на «отсталое» состояние сельского хозяйства, но и на «слепой» (и часто неудачный) перенос европейского опыта. Образования, полученного в Европе, и чтения европейской литературы оказывалось недостаточно для того, чтобы успешно вести хозяйство в природных и экономических условиях России. Между тем правительство смотрело на сельское хозяйство как на занятие, не требующее специальных знаний, и мало внимания уделяло развитию сельскохозяйственного образования и исследований. Катастрофическая нехватка кадров, агрономических учебных и, тем более, исследовательских заведений сохранялась еще в первые десятилетия XX в. Это означало, что те немногие из сельских хозяев, кто занимался рационализацией производства, не получали никакой поддержки. Даже если методом проб и ошибок разрабатывалась удачная технология, не существовало никакой структуры – государственной, общественной или коммерческой, – которая могла бы способствовать ее популяризации и развитию, уточнить границы ее применения и так далее. Это положение сохранялось до рубежа XIX–XX вв., когда в России начинают появляться первые опытные сельскохозяйственные станции.

Когда в последней четверти XIX в. в Европейской России развернулись исследования местных природных условий, защитники этой идеи были настолько воодушевлены начавшимися работами, что даже не ставили вопросов: как надо перестроить методику исследований в соответствии с прикладными задачами, каких результатов надо ожидать от исследований, осуществляемых учеными из академической среды на средства местных властей и т.п. В конце XIX – начале XX в. в России имелся огромный разрыв между примитивными методами хозяйствования и продвинутыми исследованиями, которые производились почвоведами, геоботаниками, геологами, зоологами и другими специалистами на средства местных властей и землевладельцев. Прикладному знанию,

© А.А.Федотова

которое должно было переработать фундаментальное знание до четких рецептов – конкретных сельскохозяйственных технологий, – предстояло еще только родиться.

Изучая сотрудничество земств и натуралистов в последней четверти XIX в., можно наблюдать противоположные тенденции. С одной стороны – явное желание университетских ученых помочь отечественному отсталому сельскому хозяйству. Либеральные деятели земств и «прогрессивные» помещики уважительно относятся к положительному знанию и готовы приглашать ученых для работы. Но с другой стороны, ученые, начиная работать на земство, фактически работали на фундаментальную науку, т.е. они производили такие знания, которые отсталое отечественное сельское хозяйство было пока совершенно не в состоянии переварить. Почвоведы и геоботаники в последней четверти XIX в. пока только заявляли о прикладном значении своих исследований. Настоящее сотрудничество естествоиспытателей с местными властями и общественными организациями начинается чуть позже – на рубеже XIX и XX вв. с появлением сельско- и лесохозяйственных опытных станций, с созданием при земствах постоянных должностей почвоведов, фитопатологов, энтомологов и т.д.

Литература

1. *Каримов А.Э.* Докуда топор и соха ходили: Очерки истории земельного и лесного кадастра в России XVI – начала XX века. М.: Наука, 2007. 237 с.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ № 10-06-00093а.

Приложения

Приложение 1

Список работ, изданных сотрудниками ИИЕТ в 2009 г.

Монографии

1. Волков В.А., Куликова М.В. Российская профессура. XVIII – начало XX в. Физико-математические науки: Биографический словарь. СПб.: Изд. дом «Міръ», 2008. 360 с.: ил. – 48,0 п.л.

2. Володарский А.И. Очерки по истории средневековой индийской математики / Отв. ред. Б.А.Розенфельд. Изд. 2-е. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. 184 с. (Физико-математическое наследие: математика (история математики)). – 11,5 п.л.

3. Володарский А.И. Ариабхата / Отв. ред. М.М.Рожанская. Изд. 2-е. Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. 112 с. (Физико-математическое наследие: математика (история математики)). – 7 п.л.

4. Воронков Ю.С. История науки. Логико-структурные схемы освоения. М.: УМК, 2009. – 14 п.л.

5. Георгиевский А.Б. Эволюционная антропология (историко-научное исследование). СПб.: Нестор-История, 2009. 255 с. – 16 п.л.

6. Есаков В.А. Эволюция представлений о земной поверхности (XVII–XX вв.): Очерк к учебному пособию для аспирантов по курсу «Развитие физико-географических наук Нового времени». М.: ИИЕТ РАН, 2009. 102 с. – 6,5 п.л.

7. Иванов Б.И. Философские проблемы технознания. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2009. 154 с. – 10 п.л.

8. Иванов Б.И., Чешев В.В. Становление и развитие технических наук. Изд. 2-е. М.: URSS, 2009. 264 с. – 16,5 п.л.

9. Карпеев Э.П. Ломоносов Краткий энциклопедический словарь. М., 2009. 480 с. – 15 п.л.

10. Киктенко В.А. Историко-философская концепция Джозефа Нидэма: китайская наука и цивилизация (философский анализ теоретических подходов). М.: ИИЕТ РАН, 2009. 530 с.: ил. Библиогр.: с. 394–426. – 33,2 п.л.

11. Кузнецова А.Б. Первые определения параллакса Солнца астрономами Петербургской Академии наук в 1761–1769 гг. (по архивным материалам). СПб.: Нестор-История, 2009. 151 с. – 9,5 п.л.

12. Магидович В.И. Краткий очерк географического познания Земли: ряд теоретических вопросов и пятитысячелетняя практика. М.: ИИЕТ РАН, 2009. 238 с. – 14,9 п.л.

13. Музрукова Е.Б., Чеснова Л.В. Владимир Беклемишев – пророк XX века. М.: Academia, 2009. 304 с. (Монографические исследования: история науки). – 15 п.л.

14. Низовцев В.А., Постников А.В., Снытко В.А., Фролова Н.Л., Чеснов В.М., Широков Р.С., Широкова В.А. Исторические водные пути Севера России (XVII–XX вв.) и их роль в изменении экологической обстановки. Экспедиционные исследования: состояние, итоги, перспективы. М.: Типография «Парадиз», 2009. 298 с. – 18,5 п.л.

15. Путеводитель к древностям и достопамятностям Московским / Составление, статья С.С.Илизарова. М.: Янус-К, Московские учебники, 2009. 560 с.: ил. (Серия «Москва: Памятники научной мысли»). – 45 п.л.

16. Сапрыкин Д.Л. Образовательный потенциал Российской империи. М.: ИИЕТ РАН, 2009. 176 с. – 11 п.л.

17. Смолеговский А.М. У.Л.Брэгг и его роль в создании структурной кристаллохимии. М.: ИИЕТ РАН, 2009. 200 с. – 12,5 п.л.

18. Фигуровский Н.А. Я помню… Автобиографические записки и воспоминания / Сост., статья и примеч. С.С.Илизарова. М.: Янус-К, 2009. 604 с.: ил. – 37,75 п.л.

19. Чикин В.О. История создания и развития метода поиска. М.: ИИЕТ РАН, 2009. 116 с. – 7,4 п.л.

20. Юркин И.Н. «От первопрестольного града Москвы…»: А.А.Виниус в Москве и Подмосковье. М.: Московские учебники, 2009. 240 с.: ил. – 15,0 п.л.

21. Kuznetsov V.M., Chechenov Kh.D. Russia and the World in Nuclear Power Industry. M., 2009. 620 p. – 39,25 п.л.

Итого: 21 работа, объемом 463 п.л.

Сборники, брошюры, материалы конференций

1. Актуальные проблемы российской космонавтики: Труды XXXIII Академических чтений по космонавтике. Москва, январь 2009 г. / Под общей редакцией А.К.Медведевой. М.: Комиссия РАН по разработке научного наследия пионеров освоения космического пространства, 2009. 582 с. – 26 п.л.

2. Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова. Годичная научная конференция, 2008. М.: ИДЭЛ, 2009. 616 с. – 38,5 п.л.

3. Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова. Годичная научная конференция, 2009. М.: Анонс Медиа, 2009. 714 с. – 40,0 п.л.

4. Исследования по истории физики и механики, 2008 / Ин-т истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН; отв. ред. Г.М.Идлис. М.: Физматлит, 2009. 416 с. – 28,6 п.л.

5. Историко-биологические исследования / Гл. ред. Э.И.Колчинский. СПб., 2009. Т. 1. № 1. 199 с. – 12,5 п.л.

6. Историко-математические исследования. Вторая серия. Выпуск 13 (48). М.: Янус-К, 2009. 388 с. – 24,25 п.л.

7. История наук о Земле: Сборник статей. Выпуск 3. М.: ИИЕТ РАН, 2009. 340 с. – 21.25 п.л.

8. Методические рекомендации «В помощь аспирантам и соискателям ученой степени» / Сост. В.А.Широкова, О.С.Романова. М.: ИИЕТ, 2009. 134 с. – 8,5 п.л.

9. Наука и техника: Вопросы истории и теории. Тезисы XXX Международной конференции Санкт-Петербургского отделения национального комитета по истории и философии науки и техники РАН (23–27 ноября 2009 г.). Выпуск XXV. СПб.: СПбФ ИИЕТ РАН, 2009. 428 с. – 25 п.л.

10. Нестор № 12. Русская жизнь в мемуарах. СПб.: Нестор-История, 2008. 308 с. – 19 п.л.

11. Очерки истории технических наук в Санкт-Петербурге (XVIII–XIX вв.) / Отв. ред. д-р тех. наук Ю.Ф.Тарасюк. СПб.: Нестор-История, 2009. 436 с. – 27,3 п.л.

12. Проблемы деятельности ученого и научных коллективов. Вып. XXV / Под ред. С.А.Кугеля. СПб.: Наука, 2009. 454 с. – 28,5 п.л.

13. Реформы науки и техники в РФ и КНР. Итоги и перспективы: Материалы Международного форума / Под ред. Н.А.Ащеуловой, Бао Оу, Э.И.Колчинского. СПб.: Нестор-История, 2009. 354 с. – 22,25 п.л.

14. Российско-сербские связи в области науки и образования: XIX – первая половина XX в. / Отв. ред. Э.И.Колчинский и А.Петрович; ред.-сост. М.В.Лоскутова и М.В.Хартанович. СПб.: Нестор-История, 2009. 144 с. – 9 п.л.

15. Социокультурные проблемы развития науки и техники: Сборник трудов. Выпуск 5. М.: ИИЕТ РАН, 2009. 141 с. – 8,9 п.л.

16. Стеллериана в России / Отв. ред. и автор предисловия и вступительной статьи Э.И.Колчинский. Составители библиографии: Э.И.Колчинский, Д.А.Гоголев, О.О.Кох, В.В.Рыкова. СПб.: Нестор-История, 2009. 78 с.: ил. – 4,9 п.л.

17. Тезисы докладов российских участников конгресса (на русском и английском языках). М.: ИИЕТ РАН, 2009. 76 с. – 4,75 п.л.

18. Университет и город в России (начало XX века) / Под ред. Т.Мауер и А.Дмитриева. М.: Новое литературное обозрение, 2009. 777 с. – 49 п.л.

19. Чарльз Дарвин и современная наука: Тезисы международных научных конференций «Чарльз Дарвин и современная биология» (21–23 сентября 2009 г., Санкт-Петербург) и «Теория эволюции: между наукой и идеологией. Историко-научные и философско-методологические проблемы эволюционизма» (23–25 сентября 2009 г., Санкт-Петербург). СПб.: ООО «Политехника-сервис», 2009. 418 с. – 24,3 п.л.

20. Цензура в России: история и современность. Вып. 4 / Отв. ред. М.Б.Конашев. СПб.: Изд-во Российской национальной б-ки, 2008. 487 с. – 30,5 п.л.

21. S.I.Vavilov Institute for the History of Science and Technology. 55 years of development (1953–2008) / compiling authors: S.S.Ilizarov (introductory article and compilation), M.M.Klavdieva (translation and editing), N.A.Rostovskaya (bibliography); executive editor A.V.Postnikov. M.: Инфокор, 2009. 158 с. – 9,9 п.л.

Итого: 21 работа, объемом 232,5 п.л.

Серия «Научно-биографическая литература»

1. Смирнов В.Г. Фердинанд Фердинандович Врангель. М.: Наука, 2009. 188 с. – 13 п.л.

2. Строева О.Г. Иосиф Абрамович Рапопорт, 1912–1990 / О.Г.Строева; отв. ред. В.Г.Митрофанов. М.: Наука, 2009. 213 с. – 17,5 п.л.

Итого: 2 работы, объемом 30,5 п.л.

Серия «Российские историки науки и техники»

1. Постников Алексей Владимирович: Материалы к биобиблиографии / Авторы-составители: А.А.Жидкова, С.С.Илизаров; вступительная статья В.С.Мясникова. М.: Янус-К, 2009. Вып. III. 88 с.: ил. – 5,5 п.л.

2. Соколовская Зинаида Кузьминична: Материалы к биобиблиографии / Авторы-составители: А.А.Жидкова, С.С.Илизаров, М.В.Мокрова. М.: Янус-К, 2009. Вып. IV. 76 с.: ил. – 5 п.л.

3. Федоров Александр Сергеевич: Материалы к биографии (*А.С.Федоров.* Воспоминания «П.Л.Капица: Каким он сохранился в моей памяти») / Авторы-составители: М.В.Мокрова, Н.А.Федорова; вступительная статья З.К.Соколовской. М.: Янус-К, 2010. Вып. V. 144 с.: ил. – 9 п.л.

4. Симонов Рэм Александрович: Материалы к биобиблиографии / Автор-составитель: А.Ю.Самарин. М.: Янус-К, 2009. Вып. VI. 93 с.: ил. – 5,8 п.л.

Итого: 4 работы, объемом 25,3 п.л.

Серия «Материалы к биобиблиографии историков науки и техники»

1. Исаак Александрович Майзель: Материалы к биобиблиографии историков науки и техники. Вып. 9 / Сост. В.А.Суглобова, Н.А.Ащеулова. СПб.: Нестор-История, 2009. 52 с. – 3,375 п.л.

Итого: 1 работа, объемом 3,375 п.л.

Приложение 2

Научные конференции, симпозиумы, семинары, проведенные в 2009 г.

26–30 января Москва	XXXIII Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П.Королева и других выдающихся отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства
4–6 февраля г. Канпур (Индия)	Международная научная конференция «Либерализация исследований в науке и технологии» (совместно с Департаментом гуманитарных и общественных наук Индийского университета технологий г. Канпур)
9–12 марта г. Гагарин	XXXVI научно-общественные чтения памяти Ю.А.Гагарина
2–4 июня Москва	XV Годичная конференция научных сотрудников
17–19 августа Санкт-Петербург	Международная научная конференция «Миграционная мобильность ученых как механизм включения России в мировое научное сообщество»
17–19 сентября Калуга	XLIV Научные чтения, посвященные разработке научного наследия и развитию идей К.Э.Циолковского
21–24 сентября Санкт-Петербург	Международная конференция «Чарльз Дарвин и современная наука»
15–17 октября Санкт-Петербург	XXV сессия Международной школы социологии науки и техники: «Социальный портрет ученого»
26–28 октября Санкт-Петербург	XXV сессия Международной школы социологии науки и техники «Социальный портрет ученого»
23–27 ноября Санкт-Петербург	XXX Международная годичная конференция Санкт-Петербургского отделения Национального комитета по истории и философии науки и техники РАН «Академический Санкт-Петербург (к 285-летию создания Императорской Академии наук)»
2–4 декабря Москва	X научно-практическая конференция «Российский научно-технический музей: проблемы и перспективы»
17 декабря Москва	Международная конференция «Общество им. Х.С.Леденцова и современность», посвященная 100-летию «Общества содействия успехам опытных наук и их практических применений»
8 декабря Москва	Заседание 80 Пленума Российского национального комитета по истории и философии науки и техники (Отделение истории естествознания и техники)

Постоянно работают:

– Общемосковские семинары: по истории советского атомного проекта (совместно с Российским научным центром «Курчатовский институт»), семинар по истории физики и механики, объединенный семинар по истории астрономии;

– Семинары Отделов: истории химико-биологических наук; истории наук о Земле; истории техники и технических наук; семинар по истории и методологии математики и механики; общих проблем развития науки; сектора теоретико-методологических проблем истории естествознания; Центра истории социокультурных проблем науки и техники, «Доклассическая наука».

Приложение 3

2009 г.
I. Членство сотрудников ИИЕТ РАН в Международных научных обществах:

Американское математическое общество:
Володарский А.И., Демидов С.С.

Американское общество истории науки:
Басаргина Е.Ю., Баюк Д.А., Бекасова А.В., Борисов В.П., Визгин В.П., Володарский А.И., Демидов С.С., Елина О.Ю., Зайцев Е.А., Колчинский Э.И., Куприянов А.В., Куртик Г.Е., Лайус Ю.А., Россиянов К.О., Соколовская З.К.

Германское историческое общество исследователей российских немцев (Die Deutsche Historische Gesellfaft für die Forschung der Rußlanddeutschen):
Черказьянова И.В. – член-корреспондент

Европейская ассоциация по исследованиям науки и техники:
Мирская Е.З.

Европейское общество по истории наук о человеке:
Сироткина И.Е.

Европейское общество экологической истории (European Society on Environmental History):
Берегой Н.Е.
Лайус Ю.А. – региональный представитель по России и части Восточной Европы

Европейская социологическая ассоциация:
Ащеулова Н.А.

Международная академия истории науки (International Academy of the History of Sciences):
Демидов С.С., Рожанская М.М. – действительные члены
Володарский А.И., Постников А.В. – члены-корреспонденты

Международная ассоциация социальной психологии:
Володарская Е.А., Сироткина И.Е.

Международная картографическая ассоциация:
Постников А.В. – председатель Комиссии по истории картографии

Международная социологическая ассоциация:
Ащеулова Н.А., Ерохина К.С., Кугель С.А., Мирская Е.З.

Международное общество Беркли
(The International Bekerly Society):
Микешин М.И.

Международное общество герменевтики и науки
(The International Society for Hermeneutics and Science):
Микешин М.И.

Международное общество исследований восемнадцатого века
(The International Society of Eighteenth-Century Studies):
Микешин М.И.

Международное общество исследования ценностей
(The International Society for Value Inquiry):
Микешин М.И.

Международное общество по истории техники
The Society for the History of Technology (SHOT):
Артеменко Р.В.

Международное общество Г.В.Стеллера (Германия):
Колчинский Э.И., Соболев В.С.

Международный астрономический союз:
Невская Н.И., Соколовская З.К. –
члены-корреспонденты Комиссии 41 (История астрономии)

Международный комитет по истории техники (ИКОТЕК)
(International Committee on the History of Technology (ICOHTEC):
Артеменко Р.В.
Борисов В.П. – член Исполкома

Международный проект «История картографии XX столетия»:
Постников А.В. – член авторского коллектива

Международный союз истории и философии науки/Отделение истории науки и техники (МСИФН/ОИНТ)
(International Union of the History and Philosophy of Science/ Devision of History of Science and Technology (IUHPS/DHST):
Постников А.В. – асессор

Научный совет
Музея-заповедника «Форт-Росс» (Калифорния, США):
Соболев В.С.

Немецкое общество по истории и теории биологии:
Галл Я.М., Колчинский Э.И.

Общество греко-российских исторических исследований (Греция, Афины):
Соболев В.С.

Североатлантическая ассоциация по истории рыболовства:
Лайус Ю.А.

Сербское общество биологов:
Колчинский Э.И. – почетный член

Французское общество гуманитарных наук:
Володарская Е.А.

Хаклюйтское историческое общество (Великобритания):
Постников А.В. – почетный член и международный представитель в России

Центр теологии и естественных наук (Center for Theology and Natural Sciences):
Голубовский М.Д.

II. Членство сотрудников в редколлегиях международных журналов:

“Archive International d’Histoire des Sciences” («Международный архив истории наук»):
Демидов С.С. – член редколлегии

“Ganita Bharati” (Бюллетень Индийского Общества по истории науки):
Володарский А.И. – член редколлегии

“Generus” (Швейцария):
Колчинский Э.И. – член редколлегии

“Global Environment”:
Лайус Ю.А. – член редколлегии

“Historia mathematica” («История математики»):
Демидов С.С. – член редколлегии

“History and Philosophy of the Life Sciences” (Великобритания):
Галл Я.М. – член редколлегии

“History and Technology” («История и техника»):
Воронков Ю.С. – член издательского Совета

“Imagomundy” («Имагомунди», международный журнал по истории картографии, Великобритания):
Постников А.В. – международный представитель в редакционной коллегии

“Ludus Vitalis” (Мексика):
Галл Я.М. – член редколлегии

“Philosophie Antique” (Международный журнал по античной философии, Франция):
Жмудь Л.Я. – член научного комитета

“Revue d’Histoire des Mathematiques” (Международный журнал по истории математики):
Демидов С.С. – член редколлегии

“Science Networks. Historical Studies” (Международная историческая серия «Научные сообщества. Исторические исследования»):
Визгин В.П., Демидов С.С. – члены редколлегии

“Understanding of Public science” (Великобритания):
Галл Я.М. – член редколлегии

Приложение 4

Участие сотрудников ИИЕТ РАН в международных конференциях за рубежом

8-я Международная конференция Исследовательской группы по изучению России XVIII века, Великобритания, Дурем.

Международная научная конференция «История культуры: общение, пространства и мобильность», Великобритания, Йорк.

Конференция Британской Ассоциации славянских и восточноевропейских исследований (BASEES), Великобритания, Кембридж.

Международная конференция «Наука и религия в исторической и современной перспективе», Великобритания, Лондон.

Международная конференция «Научный и исторический контекст изучения Сибири во времена Г.В.Стеллера и И.Г.Гмелина», Германия, Халле.

Международная конференция «Научные журналы как агенты коммуникации и конструирования знания: XVII–XVIII вв.», Франция, Орлеан.

Первый Всемирный конгресс по экологической истории, Дания, Копенгаген.

Международная конференция по экологической истории «Роль историка в экологических исследованиях», Швеция, Южный Стокгольм.

XVIII Международный конгресс по истории науки и техники, Венгрия, Будапешт.

Международная конференция по истории математики, Португалия, Авейро.

9-я конференция Европейской Социологической Ассоциации «Европейское общество или европейские общества», Португалия, Лиссабон.

Конференция «Реформы в науке и технике в КНР и РФ: теория и практика», КНР, Пекин.

Международная научная конференция «Liberalizing Research in Science and Technology Studies in Science Policy», Индия, Капур.

XXVIII Международная конференция по истории арабской науки, Сирия, Алеппо.

Международная конференция по Аристоксену, США, Депау.

Международный семинар «Социальные проблемы современной науки», США, Миннеаполис.

Международная конференция «Animals: Past, Present and Future», США, Мичиган.

Конференция Американского общества по экологической истории (ASEH), США, Таллахасси.

Международная конференция Центра по изучению России, Восточной Европы и Евразии Университета Иллинойс «Роль России в истории мобильности: история и современность», США, Урбане-Шампейн.

Международный симпозиум «Приуралье на перекрестке культур», Узбекистан, Нукус.

Международная научная конференция «Современные проблемы геохимии, геологии и поисков месторождений полезных ископаемых», Республика Беларусь, Минск.

Международный симпозиум «Интеграция науки и образования – ключевой фактор построения общества, основанного на знаниях», Украина, Киев.

Приложение 5

ОТЧЕТ
о работе Отдела аспирантуры и докторантуры ИИЕТ РАН в 2009 году

В 2009 году Отдел аспирантуры и докторантуры продолжал работу по подготовке аспирантов и соискателей по специальности 07.00.10 — ***«история науки и техники»***.

В соответствии с контрольными списками, на 1 января 2009 г. в аспирантуре проходили подготовку 7 очных аспирантов.

В конце года в связи с окончанием теоретического курса отчислен А.Л.Андрианов с представлением первого варианта диссертации. Аспирант С.В.Кондрашев отчислен по собственному желанию.

Стипендия аспиранта – 1500 руб. в месяц. В декабре, согласно Федеральному закону № 125 от 22.08.96 г., аспирантам выданы ***2 стипендии*** для приобретения литературы, а также Институт нашел возможность выплатить по ***6 дополнительных стипендий*** в размере ***9 тысяч рублей***.

К сожалению, в 2009 г. для аспирантов лекции не читались.

Все без исключения аспиранты выступили с докладами по тематике своих диссертационных исследований на Годичной конференции ИИЕТ (Материалы годичной конференции 2009 г.).

В осеннюю сессию проводился очередной прием в аспирантуру Института. После успешно сданных экзаменов в очную аспирантуру зачислены Вороновский С.С. в Сектор истории математики и Собисевич А.В. в Отдел истории наук о Земле. В заочную аспирантуру зачислена Савенкова В.М. в Отдел истории наук о Земле.

С 1-го января 2010 г. будут проходить подготовку ***8 аспирантов*** (7 очных и 1 заочный).

Аспиранты посещали ***Семинар по истории науки и техники***, Отдел аспирантуры выражает благодарность в организации и проведении этого Семинара сотрудникам института: С.Д.Хайтуну и Е.Л.Желтовой.

Сотрудники Отдела аспирантуры участвовали в работе приемных комиссий ИИЕТ по сдаче кандидатских экзаменов и экзаменов для поступающих в аспирантуру Института по специальности – «История науки и техники», консультировали аспирантов и соискателей, оказывали научно-методическую помощь всем желающим из других научных и образовательных организаций.

Большой проблемой является отсутствие диссертационных советов по физико-математическим, биологическим и техническим наукам. На сегодняшний день выстраивается очередь из аспирантов и соискателей, готовых к защите диссертаций.

Основные направления работы отдела на 2009 г.

- Создание условий для успешной работы аспирантов над их диссертационными темами (комплекс административных решений).
- Работа по привлечению новых аспирантов и докторантов в 2010 г.
- Чтение цикла лекций для аспирантов сотрудниками института.
- Подготовка научно-методологических материалов по истории науки и техники.
- Отражение научно-методической работы аспирантуры отдела на сайте института.

* * *

В Санкт-Петербургском филиале ИИЕТ РАН в 2009 г. проходили обучение в аспирантуре 1 очный аспирант В.Быкова (научный руководитель к.с.н. Н.А.Ащеулова) и 5 соискателей: Н.Д.Авакян (научный руководитель д.и.н. М.Ф.Хартанович), А.Ю.Емельянов (научный руководитель д.х.н. И.С.Дмитриев), Ю.В.Стариков (научный руководитель к.б.н. Л.М.Боркин), Т.М.Моисеева (научный руководитель д.и.н. Г.И.Смагина), В.М.Лившиц (научный консультант Г.И.Смагина), О.В.Фролова (научный консультант Г.И.Смагина).

В конце года в связи с окончанием теоретического курса отчислена А.В.Самокиш (научный руководитель д.филос.н., проф. Э.И.Колчинский) с представлением готового текста диссертации.

По окончании обучения в аспирантуре А.В.Самокиш зачислена в штат Института в должности м.н.с. Сектора истории эволюционной теории и биологии Санкт-Петербургского филиала ИИЕТ РАН.

В 2009 г. защитили докторские диссертации: Е.Ю.Басаргина и И.В.Черказьянова (обе работы по специальности 07.00.02 – отечественная история); кандидатские диссертации: М.В.Лоскутова (переаттестация Ph.D.; по специальности 07.00.02 – отечественная история) и М.Н.Кожевникова (по специальности 09.00.11 – социальная философия).

Приложение 6

Кадровый состав сотрудников Института на 1 января 2010 г.

Штатная численность сотрудников 201

В том числе

в Москве 145

в Санкт-Петербургском филиале 40

в Выставочном центре 16

Численность научных сотрудников, имеющих ученую степень

доктора наук..... 46

кандидатов наук..... 83

Приложение 7

Список руководителей научных структурных подразделений и структурные подразделения ИИЕТ РАН на 2009 г.

Отдел истории физико-математических наук
Идлис Григорий Моисеевич – зав. отделом, д.ф.-м.н., проф.

Сектор истории математики
Демидов Сергей Сергеевич – зав. сектором, д.ф.-м.н.

Сектор истории физики и механики
Визгин Владимир Павлович – зав. сектором, д.ф.-м.н.

Проблемная группа истории астрономии
Идлис Григорий Моисеевич – рук. проблемной группы, д.ф.-м.н., проф.

Отдел истории химико-биологических наук
Мирзоян Эдуард Николаевич – зав. отделом, д.б.н.

Проблемная группа истории фундаментальных открытий в химии
Трифонов Дмитрий Николаевич – рук. проблемной группы, д.х.н.

Проблемная группа истории дисциплинарной структуры химии
Смолеговский Александр Михайлович – рук. проблемной группы, д.х.н.

Проблемная группа истории теоретической биологии
Мирзоян Эдуард Николаевич – рук. проблемной группы, д.б.н.

Отдел истории наук о Земле
Широкова Вера Александровна – зав. отделом, д.г.н.

Отдел истории техники и технических наук
Гвоздецкий Владимир Леонидович – зав. отделом, к.т.н.

Проблемная группа истории отечественной техники
Курихин Олег Владимирович – рук. проблемной группы, к.т.н.

Проблемная группа истории новейшей техники и технологий
Пилипенко Александр Владимирович – рук. проблемной группы, к.т.н.

Проблемная группа истории космонавтики
Пономарева Валентина Леонидовна – рук. проблемной группы, к.т.н.

Проблемная группа истории авиации
Соболев Дмитрий Алексеевич – рук. проблемной группы, к.т.н.

Проблемная группа истории кораблестроения
Краснов Владимир Никитич – рук. проблемной группы, к.в.-м.н.

Отдел методологических и социальных проблем развития науки
Кривоносов Юрий Иванович – зав. отделом, к.т.н.

Сектор теоретико-методологических проблем истории естествознания
Печенкин Александр Александрович – зав. сектором, д.ф.н., (совместитель)

Сектор социологии науки
Мирская Елена Зиновьевна – зав. сектором, д.с.н.

Проблемная группа истории научной политики
Кривоносов Юрий Иванович – рук. проблемной группы, к.т.н.

Проблемная группа «Российская профессура XVIII – начала XX в.»
Волков Владимир Акимович – рук. проблемной группы, к.и.н.

Отдел – Информационно-аналитический центр «Архив науки и техники»
Илизаров Симон Семенович – рук. центра, д.и.н., проф.

Кафедра истории науки и техники
Воронков Юрий Сергеевич – рук. кафедры, к.т.н.

Научный архив
Помелова Мария Александровна – зав. архивом

Иконотека
Севастьянова Ольга Валентиновна – зав. Иконотекой

Отдел – «Центр истории организации науки и науковедения»
Аллахвердян Александр Георгиевич – рук. центра, к.п.н.

Отдел – «Центр истории социокультурных проблем науки и техники»
Музрукова Елена Борисовна – зав. отделом, д.б.н., проф.

Отдел «Экологический центр»
Назаров Анатолий Георгиевич – рук. центра, д.б.н.

Центр компьютерных телекоммуникаций
Рындин Сергей Иванович – рук. центра

Редакция журнала «Вопросы истории естествознания и техники»
Орел Владимир Михайлович – главный редактор, д.э.н.

Лаборатория научно-прикладной фотографии, кинематографии и телевидения (ЛАФОКИ)
Маров Александр Эдуардович – зав. лабораторией

Отдел аспирантуры и докторантуры
Родный Александр Нимиевич – зав. отделом, д.х.н.

Отдел международных связей
Белозерова Лариса Петровна – зав. отделом

Филиал «Выставочный центр РАН»
Рукавишников Валерий Алексеевич – рук. центра, к.т.н.

Научные структурные подразделения Санкт-Петербургского филиала

Сектор истории Академии наук и научных учреждений
Смагина Галина Ивановна – зав. сектором, д.и.н.

Сектор истории эволюционной теории и биологии
Колчинский Эдуард Израилевич – зав. сектором, д.филос.н., проф.

Сектор истории технических наук и инженерной деятельности
Савельева Диана Николаевна – зав. сектором, к.филос.н.

Центр социолого-науковедческих исследований
Ащеулова Надежда Алексеевна – руководитель центра, к.соц.н.

Сектор истории изучения Центральной Азии – Музей П.К.Козлова
Андреев Александр Иванович – зав. музеем, д.и.н.

Приложение 8

Список докторов наук, работавших в ИИЕТ РАН в 2009 г.

Фамилия, имя, отчество	Степень	Год присуждения степени
Александровская Ольга Андреевна	доктор географических наук	2003
Андреев Александр Иванович	доктор исторических наук	2006
Борисов Василий Петрович	доктор технических наук	2005
Визгин Владимир Павлович	доктор физико-математических наук	1993
Галл Яков Михайлович	доктор биологических наук	1988
Георгиевский Александр Борисович	доктор философских наук	1986
Глушков Валерий Васильевич	доктор географических наук	2003
Григорьян Норавард Андреевна	доктор медицинских наук	1987
Демидов Сергей Сергеевич	доктор физико-математических наук	1990
Жмудь Леонид Яковлевич	доктор философских наук	1995
Есаков Василий Алексеевич	доктор географических наук	1974
Иванов Борис Ильич	доктор философских наук	1998
Идлис Григорий Моисеевич	доктор физико-математических наук	1964
Илизаров Симон Семенович	доктор исторических наук	2005
Кессених Александр Владимирович	доктор физико-математических наук	1977
Колчинский Эдуард Израилевич	доктор философских наук	1986
Кугель Самуил Аронович	доктор философских наук	1974
Кузнецов Владимир Михайлович	доктор технических наук	2007
Левина Елена Соломоновна	доктор биологических наук	2002
Манойленко Ксения Викторовна	доктор биологических наук	1989
Мирзоян Эдуард Николаевич	доктор биологических наук	1972
Мирская Елена Зиновьевна	доктор социологических наук	1992
Мочалов Инар Иванович	доктор географических наук	1972
Музрукова Елена Борисовна	доктор биологических наук	1993
Назаров Анатолий Георгиевич	доктор биологических наук	1984
Назаров Вадим Иванович	доктор биологических наук	1991
Овчинников Николай Федорович	доктор философских наук	1967
Орел Владимир Михайлович	доктор экономических наук	1992
Постников Алексей Владимирович	доктор технических наук	1990
Родный Александр Нимиевич	доктор химических наук	2006
Рожанская Мариам Михайловна	доктор исторических наук	1987
Седов Александр Евгеньевич	доктор биологических наук	1995
Сенченкова Евгения Михайловна	доктор химических наук	2001
Смагина Галина Ивановна	доктор исторических наук	2008

Фамилия, имя, отчество	Степень	Год присуждения степени
Смолеговский Александр Михайлович	доктор химических наук	1990
Снытко Валериан Афанасьевич	доктор географических наук	1985
Соболев Владимир Семенович	доктор исторических наук	1996
Соколовская Зинаида Кузьминична	доктор исторических наук	1992
Тимофеев Илья Семенович	доктор философских наук	1974
Трифонов Дмитрий Николаевич	доктор химических наук	1973
Ульянкина Татьяна Ивановна	доктор биологических наук	1997
Хартанович Маргарита Федоровна	доктор исторических наук	2003
Черказьянова Ирина Васильевна	доктор исторических наук	2009
Чеснова Лариса Васильевна	доктор биологических наук	1989
Широкова Вера Александровна	доктор географических наук	2005
Юркин Игорь Николаевич	доктор исторических наук	1997

Приложение 9

Исследовательские проекты ИИЕТ РАН, поддержанные российскими фондами в 2009 г.

Российский гуманитарный научный фонд

1. Ащеулова Н.А. 07-03-00400а
«Социология науки в Ленинграде–Санкт-Петербурге: историко-социологический анализ».

2. Дровеников И.С. 07-03-00292а
«История двух научных школ: скрытые параметры продуктивности».

3. Музрукова Е.Б. 07-03-00279а
«Портрет отечественного естествоиспытателя в контексте социокультурных изменений конца XIX – начала XX в.».

4. Визгин В.П. 08-03-00304а
«Ядерно-академический союз».

5. Волков В.А. 08-03-00154а
«Российская профессура XVIII – начала XX в. Науки о Земле».

6. Демидов С.С. 08-03-00305а
«Математика в контексте развития философской мысли в России второй половины XIX – первой трети XX в.».

7. Зайцев Е.А. 08-03-00237а
«Развитие представлений о бесконечном и законе исключенного третьего в античной математике и философии».

8. Илизаров С.С. 08-03-00297а
«Российские историки науки: коллективный автопортрет (просопографическое исследование на материале устно-мемуарных источников)».

9. Смагина Г.И. 08-03-16056д
Грант на издание сборника: «Академия наук в истории культуры России».

10. Юсупова Т.И. 08-03-00443а
«Экспедиционная деятельность Академии наук в 1917–1930-х гг.: социально-политические, организационные и институциональные особенности».

11. Ащеулова Н.А. 09-03-14033г
Организация и проведение Международной научной конференции «Миграционная мобильность ученых как механизм включения России в мировое научное сообщество».

12. Колчинский Э.И. 09-03-00166а
«Единство эволюционной теории в разделенном мире».

13. Смагина Г.И. 09-03-00232а
«Ученый и власть: академик Г.Ф.Миллер – советник российского правительства».

14. Смагина Г.И. 09-01-00556а/фр
«Русская периодика на французском языке (XVIII – начало XIX в.) как источник по истории взаимодействия европейских культур в эпоху Просвещения».

Российский фонд фундаментальных исследований

1. Колчинский Э.И. 07-06-00141а
«Биологическое сообщество Санкт-Петербурга. XVIII–XX вв. Биобиблиографическая энциклопедическая база данных».

2. Куртик Г.Е. 07-06-00023-а
«Астрономия как часть культуры древней Месопотамии».

3. Демидов С.С. 08-06-80099-а
«Математика в России последней трети XIX – первой трети XX в. как феномен мировой математической мысли».

4. Дровеников И.С. 08-06-00412-а
«Новые источники по истории советского атомного проекта».

5. Зайцев Е.А. 08-06-80222-а
«Геометрическая трактовка бесконечно малых в первой половине XVII в. (Б.Кавальери и математики его круга)».

6. Илизаров С.С. 08-06-00092-а
«Академический потенциал Москвы (просопографическое исследование)».

7. Хартанович М.Ф. 08-06-00090а
«Научное сообщество Санкт-Петербурга XVIII–XXI вв.».

8. Ащеулова Н.А. 09-06-09254моб.з.
Грант на поездку для участия в 9-й конференции Европейской Социологической Ассоциации (Лиссабон, Португалия).

9. Визгин В.П. 09-06-00246-а
«А.Эйнштейн и теория относительности в России и СССР».

10. Вдовиченко Н.В. 09-06-07092-д
«Исследования по истории физики и механики. 2008».

11. Галл Я.М. 09-06-00074а

«Становление современной эволюционной генетики и экологии в России: национальный и мировой контекст».

12. Демидов С.С. 09-06-07038-д

Издание сборника «Историко-математические исследования. Вып. 14 (49)».

13. Дровеников И.С. 09-06-11511-с

«Кто первым нажал советскую «атомную кнопку».

14. Колчинский Э.И. 09-06-05004б

Грант на улучшение материально-технической базы Санкт-Петербургского филиала ИИЕТ РАН.

15. Колчинский Э.И. 09-06-07007д

Издательский грант: «Энциклопедический справочник “Биологический Санкт-Петербург”».

16. Колчинский Э.И. 09-06-06086г

Организация и проведение конференции «Теория эволюции: между наукой и идеологией. Историко-научные и философско-методологические проблемы эволюционизма» (в рамках конференции «Дарвин и современная наука»).

17. Колчинский Э.И. 09-06-08025з

Грант на поездку для участия в XXIII Конгрессе по истории науки и техники, Будапешт, Венгрия.

18. Колчинский Э.И. 09-04-02003зд

Издательский грант на издание трудов конференции «Дарвин и современная наука».

19. Кугель С.А. 09-06-00078а

«Социологический взгляд на современную отечественную науку (на примере Санкт-Петербурга)».

20. Кугель С.А. 09-06-06079г

Организация и проведение XXV сессии Международной школы социологии науки и техники «Социальный портрет ученого».

21. Куртик Г.Е. 09-06-07084-д

«Историко-астрономические исследовании. Вып. 34».

22. Лютер И.О. 09-06-00122-а

«Концептуальные, методологические и текстологические особенности позднесредневековых арабских комментариев к “Началам” Евклида».

23. Постников А.В. 09-05-00041-а

«Гидролого-экологическая обстановка и ландшафтные изменения в районе водных систем, старинных водных путей и гидротехнических сооружений Европейской части России».

24. Постников А.В. 09-06-05005-б

«Развитие материально-технической базы научных исследований Учреждения Российской академии наук Института истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН».

25. Постников А.В. 09-05-10017-к

«Организация и проведение экспедиционных работ по изучению гидролого-экологической обстановки и ландшафтных изменений в районе Вышневолоцкой водной системы».

26. Постников А.В. 09-06-08045-з

Грант на поездку для участия в XXIII Конгрессе по истории науки и техники, Будапешт, Венгрия.

27. Федотова А.А. 09-06-09227моб.з.

Грант на поездку для участия в XXIII Международном конгрессе по истории науки и техники (Будапешт, Венгрия).

28. Черток Б.Е. 09-08-06002-г

«Организация и проведение XXXIII Академических чтений по космонавтике, посвященных памяти академика С.П.Королева и других выдающихся отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства».

29. Щеглов Д.А. 09-06-00066а

«Методы полемики в научной литературе эллинистического и римского времени».

30. Широкова В.А. 09-05-07043-д

«Издание коллективной монографии «Естественные и искусственные водные пути Севера России (XVII–XIX вв.) и их роль в изменении экологической обстановки в регионе. Историко-географический и историко-научный анализ».

31. Черток Б.Е. 10-08-06001-г

«Организация и проведение XXXIV Академических чтений по космонавтике, посвященных памяти академика С.П.Королева и других выдающихся отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства».

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научное издание

Институт истории естествознания и техники
им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2010

Утверждено к печати Ученым советом
Института истории естествознания и техники
им. С.И. Вавилова РАН

Сдано в набор 01.04.2011. Подписано в печать 20.04.2011.
Формат 60x90 1/16 Бумага офсетная № 1.
Уч.-изд. л. 50,0. Физ.п. л. 40,0. Тираж 250.
Заказ № 563

Издательство «Янус-К».
127411, г. Москва, Учинская ул., дом 1

ISBN 5-8037-0518-7

9 785803 705185