

2015
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ и ТЕХНИКИ
им. С. И. Вавилова
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ГОДИЧНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Том 2

История естествознания
и техники



URSS
МОСКВА

Редакционная коллегия:

Ю. М. Батулин (отв. редактор), Р. А. Фандо (выпускающий редактор),
Е. Б. Музрукова (секретарь), Т. А. Курсанова (секретарь)

Редакционный совет:

А. Г. Аллахвердян, Н. А. Ашеулова, В. П. Борисов, В. Л. Гвоздецкий,
С. С. Демидов, С. С. Илизаров, Э. И. Колчинский, Н. И. Кузнецова,
А. В. Леонов, Е. Б. Музрукова, А. Г. Назаров, В. А. Широкова

Рецензенты:

член-корр. РАН, д-р биол. наук, проф. *И. А. Захаров-Гезехус*
(Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова);
канд. геол.-минер. наук *О. А. Соколова* (ИИЕТ РАН)

Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова.
Годичная научная конференция (2015). Т. 2: История естествознания
и техники. М.: ЛЕНАНД, 2015. — 544 с.

Труды XXI Годичной (2015) конференции Института истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН включают в себя доклады сотрудников Института по проблемам, изучаемым в рамках государственного задания ИИЕТ РАН, Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Исследование исторического процесса развития науки и техники в России: место в мировом научном сообществе: социальные и структурные трансформации», а также исследовательских проектов РГНФ и РФФИ. В настоящий сборник включен также ряд докладов историков науки и техники из других отечественных и зарубежных научных организаций, принимавших участие в Годичной конференции ИИЕТ РАН.

Для историков науки и техники и широкого круга специалистов, занимающихся общими проблемами развития науки и техники.

Текст опубликован в авторской редакции.

Формат 60×90/16. Печ. л. 34. Зак. № АХ-314.

Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД».

117132, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, 11А, стр. 11.

ISBN 978-5-9710-3018-8

© ИИЕТ РАН, 2015

© Авторы, 2015

19007 ID 206323



НАУЧНАЯ И УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА	
	E-mail: URSS@URSS.ru
	Каталог изданий в Интернете: http://URSS.ru
	Тел./факс (многоканальный): + 7 (499) 724 25 45
	URSS

Содержание

ИСТОРИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ..... 13

История математики

<i>П. Н. Антонюк. Ньютон, Бугер, Мальтус, Дарвин: арифметические и геометрические прогрессии</i>	<i>14</i>
<i>С. С. Демидов. Математика в СССР за 50 лет.....</i>	<i>16</i>
<i>Е. А. Зайцев. Математический трактат Николая Орема «Об отношениях отношений» и развитие средневековых представлений о движении и континууме.....</i>	<i>20</i>
<i>И. В. Исак. Развитие статистики в России XIX – начала XX века и проблемы народного образования</i>	<i>24</i>
<i>Л. В. Кудряшова. Ломоносов о движении и основах механики</i>	<i>27</i>
<i>З. А. Кузичева. Отечественные логики о понятии «логическое следование»</i>	<i>31</i>
<i>И. О. Лютер. Новые элементы в основаниях теории отношений в арабских редакциях «Начал» Евклида.....</i>	<i>34</i>
<i>С. С. Петрова. К истории преподавания математического анализа в Московском университете: А. Я. Хинчин</i>	<i>38</i>
<i>Р. А. Симонов. Возможно ли, чтобы озарение стало третьим путем развития истории науки при несостоятельности иррационализма и рационализма?</i>	<i>42</i>
<i>Г. С. Смирнова. О письмах П. С. Александрова Л. А. Тумаркину 1925–1928 гг.</i>	<i>45</i>
<i>Т. А. Токарева. Из истории Московского математического общества. Год 1931</i>	<i>49</i>
<i>И. А. Тюлина, В. Н. Чиненова. Некоторые проблемы теории сельскохозяйственных механизмов.....</i>	<i>53</i>
<i>Г. Г. Хмуркин. Какими методами умножения владел Махавира?.....</i>	<i>56</i>
<i>Ю. В. Чайковский. О случайности без вероятности в исторической науке. Становление проблемы.....</i>	<i>60</i>

История физики, механики и астрономии

<i>М. С. Аксентьева.</i> К истории электронной версии журнала «Успехи физических наук» и представления УФН в Web of Science	64
<i>П. Н. Антонюк.</i> Доказательство П-теоремы	68
<i>А. В. Багров.</i> Проблемы долгосрочного планирования инноваций с точки зрения истории науки	70
<i>Е. Ю. Бахтина, А. Ф. Смык, В. А. Ильин.</i> Визуализация хронологии развития идеи корпускулярно-волнового дуализма материи.....	74
<i>И. М. Бормотова.</i> Эффект Казимира — 65 лет спустя: итоги изучения и новые возможности.....	78
<i>В. П. Визгин.</i> Образцовая научная школа: Я. Б. Зельдович и его «команда» (1960–1980 гг.)	83
<i>И. С. Дровеников.</i> О планировании физики	86
<i>А. С. Жемчужов.</i> Участие Китая в Объединенном институте ядерных исследований: 1956–1965	89
<i>Е. А. Зайцев.</i> Проблема научного статуса архимедова правила рычага и становление математического естествознания Нового времени.....	93
<i>К. В. Иванов.</i> Роль астрономо-геодезических служб в установлении российского влияния в Средней Азии.....	97
<i>Р. Е. Ильинский.</i> Методы решения задач технической оптики в первом томе «Dioptricae...» Л. Эйлера	101
<i>А. В. Кессених.</i> Воспоминание об одной научной школе.....	104
<i>А. М. Корзухина.</i> Закрывать нельзя оставить. Социальные и научные аспекты закрытия крупных ускорителей	108
<i>В. В. Кудрявцев.</i> Радиофизические исследования в научной школе Л. И. Мандельштама — Н. Д. Папалекси	112
<i>А. В. Кузьмин.</i> К 500-летию первопечатной карты звездного неба	116
<i>Г. Е. Куртик.</i> Астрономические аспекты наблюдений звезд в астрологии предзнаменований	119
<i>Ю. Л. Менцин.</i> «Неявное знание» Майкла Полани и наблюдения транзита Венеры в 1761 и 2012 гг.	123
<i>А. В. Петраков.</i> Физика процессов: черно-белое, цветное, цифровое цветное, сотовое телевидение. XX век	127

<i>Е. И. Погребысская. Лаборатория П. Н. Лебедева в 1911–1917 гг.</i>	131
<i>Ю. Г. Рудой. Эволюция понятия эффективности тепловой машины: от Карно, Клаузиуса и Кельвина до атомных (ядерных) энергетических установок (Шамбадаль, Ивон, Новиков).</i>	134
<i>В. В. Тёмный. Академик Котельников Владимир Александрович — основатель отечественной научно-технической школы космической радиофизики.</i>	138
<i>О. В. Чебакова. О научных мероприятиях «Международного года света и световых технологий — 2015».</i>	142

История химико-биологических наук

<i>Т. В. Богатова. Азербайджанские химики в контексте истории науки: труды и память</i>	146
<i>Н. И. Быстрова. Нобелевская премия по химии 2014 г.</i>	149
<i>О. Ю. Елина. Между наукой и практикой: взаимодействие земских агрономов и крестьян</i>	153
<i>М. С. Козлова. Проблема древности человека и теория антропогенеза</i>	158
<i>Е. А. Зайцева (Баум). Зинаида Васильевна Ершова (1904–1995). Материалы к биографии.</i>	162
<i>А. Р. Нарский, А. М. Смолеговский. Первые исследования древесины для советской авиапромышленности в 1922–1924 гг.</i>	166
<i>Н. Н. Романова. Иванов Леонид Александрович</i>	170
<i>Е. М. Сенченкова. Начала агронаучных познаний М. В. Ломоносова (к 250-летию со дня кончины).</i>	173
<i>А. М. Смолеговский. История изучения графена. Сообщение 2</i>	177
<i>А. Н. Харитонова. Ранняя история редких земель (история открытия иттрия и церия)</i>	180

История экологии

<i>Н. В. Антипова. Аспекты экологии культуры в творчестве А. Т. Болотова</i>	185
<i>М. С. Вальдес Одриосола. Метрополитен мегаполиса в экологии культуры: социокультурные аспекты Московского метрополитена.</i>	188

<i>А. Кальсинес. Роль природно-островного и историко-культурного наследия в воплощении идеала кубинской нации</i>	192
<i>С. В. Кричевский. «Зелёная» космонавтика: утопии, реалии, проблемы, перспективы</i>	195
<i>А. А. Лопатина. Обеспечение качества питьевой воды для населения российских регионов с позиций экологии культуры</i>	199
<i>Е. Г. Мануйлова. О новых подходах в создании комплексных систем радиоэкологического мониторинга</i>	203
<i>И. И. Мочалов. Ноосферно-экологические проблемы в трудах Всесоюзной научно-практической конференции «Ноосфера — настоящее и будущее человечества» (Москва, 1988 г.)</i>	207
<i>А. Г. Назаров. «Экология культуры» как мировоззренческая категория</i>	211
<i>М. Е. Семенов. Социокультурное значение экологического мониторинга состояния недр на ядерноопасных объектах в регионах России</i>	215
<i>С. А. Яковлев. Экологические проблемы в творчестве</i>	
<i>С. П. Залыгина</i>	218

История наук о Земле

<i>Г. П. Аксенов. Доклад Вернадского 1942 г. — начало нового геоцентризма?</i>	224
<i>О. А. Александровская, М. С. Попова. О географической народной поморской номенклатуре</i>	228
<i>О. В. Антушева. Природа степей Волго-Донского региона в трудах исследователей первой половины XIX века</i>	230
<i>Т. А. Афанасьева. Варвара Львовна Яхимович — первооткрыватель неогеновых отложений на Европейском Севере России</i>	234
<i>З. А. Бессуднова, В. В. Романова. Проблемы восстановления истории поступления и атрибуции коллекций XIX века в Государственном геологическом музее им. В. И. Вернадского РАН</i>	238
<i>И. П. Второв. Докучаевская школа почвоведения: истоки и развитие</i>	242
<i>З. Ш. Гагаева. Вклад И. А. Гюльденшtedта в развитие географических знаний о Восточном Предкавказье</i>	246

<i>А. И. Галкин.</i> Алексей Павлович Иванов: труды по геологии нефти (к 150-летию со дня рождения).....	249
<i>А. Г. Ганжа.</i> Роль географического детерменизма в социальной эволюции и этногенезе	253
<i>Л. С. Гацаева.</i> К истории геотермических исследований в Чеченской Республике	256
<i>М. Г. Гришин.</i> Научный и гражданский подвиг Аркадия Георгиевича Колесникова.....	260
<i>А. А. Даукаев.</i> Профессор Б. А. Алферов — исследователь Грозненского нефтеносного района (к 120-летию со дня рождения)	261
<i>К. Н. Дьяконов, В. А. Есаков, В. А. Снытко.</i> Физико-географ, профессор Московского университета Николай Иванович Михайлов	264
<i>С. С. Илизаров.</i> Историко-географические сюжеты в творчестве Т. И. Райнова (предварительное сообщение)	267
<i>Т. В. Илюшина.</i> Научная и образовательная деятельность М. К. Турского в Константиновском межевом институте (к 175-летию со дня рождения)	271
<i>И. А. Керимов, Х. Р. Чимаева.</i> Уроженцы Грозного — члены РАН.....	275
<i>И. А. Керимов, А. А. Даукаев, Т. Х. Бачаева.</i> История нефтегазопромысловых исследований в Грозненском районе	280
<i>Г. Г. Кривошеина.</i> Роль научных обществ в профессионализации научной деятельности в России (XVIII–XIX вв.)	283
<i>И. Г. Малахова.</i> Юбилей лидера историков геологии: К 100-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН В. В. Тихомирова (1915–1994).....	287
<i>Е. Л. Минина.</i> Л. П. Прохорова и А. Е. Ферсман	291
<i>С. Н. Монилов.</i> Помещик А. М. Жеребцов — пионер научного орошаемого земледелия на Юго-Востоке Европейской России	295
<i>А. В. Постников.</i> Свидетельства англичан о раннем этапе изучения и освоения русскими водных соединений бассейнов Балтийского и Каспийского морей.....	298
<i>А. В. Постников.</i> Ранний этап проникновение голландцев и немцев в Беломорье, использование ими накопленными москвитями и новгородцами знаний о водных путях соединения центральной Руси с Беломорьем и Балтикой.....	303

<i>А. В. Постников, В. А. Широкова, В. А. Снытко, А. В. Собисевич.</i> Профессор Константин Алексеевич Салишев как историк науки	306
<i>О. С. Романова, В. А. Широкова, Н. А. Озерова, В. А. Снытко.</i> Путешествие во времени: Верховья Волги — прошлое и настоящее (реконструкция по фотографиям С. М. Прокудина-Горского и М. П. Дмитриева)	308
<i>В. М. Савенкова, О. А. Александровская.</i> Ледовые явления в поморской народной географической терминологии	312
<i>А. А. Сазонов, М. О. Фатхи.</i> Меромиктические водоемы и история их изучения	316
<i>В. А. Снытко.</i> Метод комплексной ординации академика Виктора Борисовича Сочавы: история создания	320
<i>А. В. Собисевич.</i> Физико-географическое изучение территории Карелии в последнюю четверть XIX в.	323
<i>И. Н. Сократова.</i> К 60-летию первой советской Антарктической экспедиции	325
<i>Ю. В. Степанчук.</i> История исследований по геологии дна океана на НИС «Витязь» (1949–1979 гг.)	329
<i>А. В. Судаков.</i> Ранние географические представления о Нижнем Поволжье в период классического средневековья	333
<i>Н. М. Эрман, О. А. Александровская.</i> Ландшафты и промыслы в поморской народной географической терминологии	337
<i>Т. И. Юсупова.</i> Монгольская палеонтологическая экспедиция И. А. Ефремова (1946–1949): история организации	342

Общие вопросы истории техники

<i>Е. Н. Будрейко.</i> Из истории ОАО «Информационные спутниковые системы имени академика М. Ф. Решетнева»	346
<i>Ю. С. Воронков.</i> Истоки планирования научно-технического развития в России	349
<i>Н. К. Гаврюшин.</i> Черты мировоззрения академика Б. В. Раушенбаха. К 100-летию со дня рождения	352
<i>В. Л. Гвоздецкий.</i> Советская энергетика накануне и в первые месяцы Великой Отечественной войны. 1939–1941 гг.	355
<i>В. А. Гуриков.</i> Развитие методов выделения оптического сигнала на фоне помех	360

<i>С. В. Кричевский. Эволюция техники, технологий, технологических укладов и «зеленое» развитие</i>	<i>364</i>
<i>А. А. Пархоменко. Академик Е. А. Чудаков: во главе академического научно-исследовательского института машиноведения; годы активной и созидательной научной работы</i>	<i>370</i>
<i>А. В. Пилипенко. Развитие проектов солнечной энергетики и проблема морального старения</i>	<i>373</i>
<i>С. П. Прохоров. От МЭСМ до БЭСМ</i>	<i>377</i>
<i>Ю. Н. Самарин. Основатель кибернетики в полиграфии В. В. Казакевич: к 100-летию со дня рождения</i>	<i>381</i>
<i>О. Д. Симоненко. Академия наук СССР и высшее техническое образование</i>	<i>384</i>
<i>Б. П. Тюрин. Надводные корабли и катера ВМФ — носители морского минного оружия. Проблематика научного понимания</i>	<i>389</i>
<i>В. О. Чикин. История возникновения дисциплины «исследование операций»</i>	<i>392</i>

История авиации

<i>Ю. О. Дружинин. Военный воздухоплаватель Фёдор Алексеевич Постников</i>	<i>395</i>
<i>Ю. В. Кузьмин. Производство самолётов в США в XX веке</i>	<i>399</i>
<i>И. В. Морозов. Итоги работ по специализированным высотным самолетам в 1930-е гг.</i>	<i>403</i>
<i>Т. П. Опанасюк. О планёре Отто Лилиенталя</i>	<i>406</i>
<i>В. И. Пименов. Эволюция технико-экономических характеристик самолётов гражданской авиации (конец 1950-х годов – настоящее время)</i>	<i>409</i>
<i>А. А. Симонов. Участие Лётно-исследовательского института в испытаниях первых реактивных самолётов</i>	<i>413</i>
<i>Д. А. Соболев. К вопросу об отечественных приоритетах в авиации</i>	<i>418</i>

История космонавтики

<i>В. Н. Бранец. История разработки и летных испытаний пилотируемого транспортного корабля «Союз-Т»</i>	<i>422</i>
<i>Л. П. Вершинина. Спецкомитет по реактивной технике 1945–1947 гг.</i>	<i>424</i>

<i>С. В. Гуров.</i> Классификации боеприпасов и пусковых устройств реактивной артиллерии.....	430
<i>Л. В. Иванова.</i> Становление и развитие отряда космонавтов. Краткая историко-статистическая справка (1960–2015 гг.).....	435
<i>Б. Н. Кантемиров.</i> «Человечество не останется вечно на Земле...» (к 115-летию со дня рождения М. К. Тихонравова)	442
<i>Ю. И. Кривоносов.</i> Издержки гипертрофированной системы секретности (о письме академиков В. П. Бармина, В. И. Кузнецова и Н. А. Пилюгина в Политбюро ЦК КПСС).....	447
<i>В. Л. Пономарева.</i> Программа ЭПАС: технические и организационные трудности реализации (к 50-летию полета комплекса «Аполлон — Союз»)	451
<i>А. И. Кондрат, Г. Д. Орешкин, А. И. Шуров.</i> Факторы определяющие эволюцию инструкторско-преподавательского состава ЦПК	456

Памятники науки и техники и музейное дело

<i>Р. В. Артеменко.</i> Проблемы сохранения и изучения наследия инженеров-эмигрантов (на примере жизни и творчества А. М. Понятова).....	461
<i>О. В. Егорова, Д. Ю. Щербинин.</i> Механизм Фергюсона как объект 3D моделирования	464
<i>А. В. Леонов.</i> Малоизвестные особенности конструкции Шаболовской радиобашни: историко-технический анализ.....	466
<i>В. Б. Перхавко.</i> О появлении и распространении водяных мельниц в России	471
<i>И. А. Петропавловская.</i> Проведение «Года Шухова» в России	474
<i>Л. Т. Салехов.</i> Воздуходувная машина И. И. Ползунова для металлургического процесса выплавки серебра	478
<i>Н. М. Семенов.</i> Некоторые проблемы выявления и сохранения памятников отечественной транспортной техники.....	481
<i>Е. Н. Трындин.</i> Производство хирургических инструментов в России начала XIX в.: фирма «М. Разумов и А. Шиллер в Москве»	487
<i>М. А. Чичуга.</i> Сохранение объектов промышленного наследия в Швеции: деятельность национальных ассоциаций и музеев	493
<i>М. В. Шлеева.</i> Сохранение памятников науки и техники в военно-исторических музеях (XVIII–XIX вв.)	496

**Научная сессия Годичной конференции ИИЕТ
в Санкт-Петербурге**

<i>Н. А. Ащеулова. Роль профессиональных ассоциаций в формировании карьеры молодого исследователя.....</i>	<i>502</i>
<i>Я. М. Галл. Эвелин Хатчинсон и Дэвид Лэк: международные связи экологов.....</i>	<i>505</i>
<i>С. А. Душина, Т. Ю. Хватова, В. М. Ломовицкая, Г. А. Николаенко, [С. А. Кугель]. Институциональные изменения в исследовательских университетах: проблема легитимации.....</i>	<i>506</i>
<i>Б. Б. Дьяков, Е. И. Красикова, Д. Н. Савельева. Возникновение и эволюция технологий двойного назначения: основные события XIX–XX вв.</i>	<i>510</i>
<i>С. И. Зенкевич. Об одном замечании Меркула Праотцева по поводу дарвинистов (1874 г.).....</i>	<i>513</i>
<i>М. Б. Конашев. Издания по евгенике и генетике человека в Библиотеке Конгресса</i>	<i>516</i>
<i>К. В. Манойленко. Историко-научное наследие академика А. С. Фаминцына</i>	<i>518</i>
<i>Е. Г. Пивоваров. Становление гуманитарных наук в Академии наук.....</i>	<i>519</i>
<i>Е. Ф. Синельникова. Имущественные отношения советской власти и научных обществ Петрограда-Ленинграда в первое послереволюционное десятилетие.....</i>	<i>523</i>
<i>В. С. Соболев. Из истории первого научного описания «Кабинета Петра Великого»</i>	<i>527</i>
<i>Т. Ю. Феклова. Астрономические исследования русских ученых в Китае в первой половине XIX в.</i>	<i>531</i>
<i>Д. А. Щеглов. Германия на карте Птолемея.....</i>	<i>534</i>

История естествознания и техники

История математики

Ньютон, Бугер, Мальтус, Дарвин: арифметические и геометрические прогрессии

П. Н. Антониук

В 1821 г. Огюстен Луи Коши (1789–1857) опубликовал свои лекции под названием «Алгебраический анализ». В главе V впервые появляются следующие четыре функциональных уравнения с указанием их общих решений:

$$f(x) + f(y) = f(x + y) \Leftrightarrow f(x) = ax, \quad (1)$$

$$f(x)f(y) = f(xy) \Leftrightarrow f(x) = x^a, \quad (2)$$

$$f(x) + f(y) = f(xy) \Leftrightarrow f(x) = \log_a x, \quad (3)$$

$$f(x)f(y) = f(x + y) \Leftrightarrow f(x) = a^x, \quad (4)$$

где a — произвольная константа. С уравнениями Коши — так сегодня называют эти уравнения — тесно связаны уравнения

$$\frac{f(x) + f(y)}{2} = f\left(\frac{x + y}{2}\right) \Leftrightarrow f(x) = ax + b \quad (5)$$

$$\sqrt{f(x)f(y)} = f(\sqrt{xy}) \Leftrightarrow f(x) = bx^a \quad (6)$$

$$\frac{f(x) + f(y)}{2} = f(\sqrt{xy}) \Leftrightarrow f(x) = \log_a x + b = \ln(Bx^A) \quad (7)$$

$$\sqrt{f(x)f(y)} = f\left(\frac{x + y}{2}\right) \Leftrightarrow f(x) = ba^x = \exp(Ax + B) \quad (8)$$

где a, b, A, B — произвольные константы. Уравнение (5) есть предельный случай двух нестрогих неравенств, определяющих выпуклые и вогнутые кривые. Это уравнение получил Иоган Йенсен (1859–1925). Уравнения (6–8) найдены автором.

Три-четыре века назад, во времена Галилея и Ньютона, было принято задавать функции при помощи последовательностей абсцисс и ординат. Например, часто использовали четыре представления функций

$$x_{n-1} + x_{n+1} = 2x_n, \quad y_{n-1} + y_{n+1} = 2y_n, \quad y_n = f(x_n), \quad (9)$$

$$x_{n-1} x_{n+1} = x_n^2, \quad y_{n-1} y_{n+1} = y_n^2, \quad y_n = f(x_n), \quad (10)$$

$$x_{n-1} x_{n+1} = x_n^2, \quad y_{n-1} + y_{n+1} = 2y_n, \quad y_n = f(x_n), \quad (11)$$

$$x_{n-1} + x_{n+1} = 2x_n, \quad y_{n-1} y_{n+1} = y_n^2, \quad y_n = f(x_n). \quad (12)$$

Современная запись представлений включает разностные уравнения арифметической и геометрической прогрессий. С учетом взаимно однозначного соответствия формул

$$(5) \leftrightarrow (9), (6) \leftrightarrow (10), (7) \leftrightarrow (11), (8) \leftrightarrow (12),$$

функциональные уравнения (5–8) позволяют найти функции в представлениях (9–12).

Приведем высказывания ученых об использовании представлений функций (9–12).

Исаак Ньютон (1643–1727)

«Если тело, испытывая сопротивление, пропорциональное квадрату скорости, движется по инерции в однородной среде и взяты возрастающие в геометрической прогрессии промежутки времени, то скорости в начале каждого промежутка составят такую же, но убывающую прогрессию, пройденные же в продолжение каждого промежутка пространства будут между собою равны» [1, с. 325].

«...если притяжение частиц жидкости при всяком расстоянии одно и то же и расстояния взять в арифметической прогрессии, то плотности будут в геометрической прогрессии, как это нашел знаменитейший Эдмунд Галлей» [1, с. 389].

«...если времена охлаждения принимать равными, то теплоты будут в геометрической прогрессии и могут легко быть найдены по таблице логарифмов» [1, с. 523].

Пьер Бугер (1698–1758)

«...свет, проходя однородные и одинаково толстые слои прозрачного тела... уменьшается подобно членам геометрической прогрессии» [2]. Закон Бугера—Ламберта (об убывании интенсивности пучка света в зависимости от пройденного им в среде расстояния) сформулирован П. Бугером на языке последовательностей в 1729 г. и И. Г. Ламбертом на языке функций (экспонента) в 1760 г. Формулы (8) и (12) доказывают эквивалентность формулировок Бугера и Ламберта.

Томас Роберт Мальтус (1766–1834)

«...население... увеличивается в геометрической пропорции, а средства к существованию человечества в арифметической пропорции» [3].

Чарлз Роберт Дарвин (1809–1882)

«Геометрическая прогрессия возрастания численности» (название параграфа. — П. А.).

«Это — учение Мальтуса (Malthus), с еще большей силой примененное ко всему животному и растительному миру, так как здесь невозможно ни искусственное увеличение пищи, ни благоразумное воздержание от брака» [4, с. 67].

Литература

1. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. М.: Наука, 1989. 690 с.
2. *Антонюк П. Н.* Математический анализ закона Бутера—Ламберта // История оптики в системе научных знаний: Второй международный историко-научный симпозиум по оптике. Программа и тезисы докладов. СПб., 2014. С. 15.
3. *Malthus T. R.* An essay on the principle of population. London, 1798.
4. *Дарвин Ч.* Происхождение видов путем естественного отбора. Л.: Наука, 1991. 540 с.

Математика в СССР за 50 лет

С. С. Демидов

Выдающийся советский математик М. А. Лаврентьев вспоминал [1, с. 357]: «Уже в 1947 году, выступая с докладом на Общем собрании Академии наук, посвященном 30-летию Октябрьской революции, я имел возможность сказать, что советская математика охватывает все основные направления современной математики и что во многих разделах Советский Союз занял ведущее место в мировой математике. Если на протяжении предшествующих 100 лет ведущую роль в математике играли Франция и Германия, то сейчас первостепенное значение имеют работы, выполненные в Советском Союзе и США». Эта убежденность в растущей силе Советской математической школы, высказанная одним из ее лидеров, вряд ли разделялась большинством на тогдашнем Западе, хотя наиболее пронищательные западные математики (такие как Ж. Адамар во Франции или С. Лефшец в США) поняли это уже к концу 1930-х гг. Советская математическая периодика только начинала появляться в библиотеках западных университетов, визиты же иностранных математиков в СССР или посещения советскими учеными зарубежных центров в 1940-е гг. не практиковались. Мир был разделен железным занавесом, постепенное поднятие которого началось лишь после смерти И. В. Сталина. И к концу 1950-х гг. мировому сообществу открылся целый мир советской математики. Знакомство с этим феноменом осуществлялось преимущественно по публикациям, прежде всего журнальным. Появление советской периодики в библиотеках Запада становилось процессом регулярным и умение читать

математические тексты по-русски постепенно превращалось в норму для каждого, приступавшего к самостоятельным исследованиям. Приезды западных ученых в СССР, хотя поначалу были большой редкостью, равно как и посещение отечественными учеными зарубежных центров, но к концу 1950-х гг. начинали принимать систематический характер. Если в первом послевоенном международном математическом конгрессе, который проходил в 1950 г. в Массачусетсе (США), советские математики не участвовали вовсе, то уже в последующих — в Амстердаме (1954), Эдинбурге (1958) и Стокгольме (1962) — мы видим представительные советские делегации (в Стокгольме она состояла из 44 человек). В 1963 г. в Новосибирске — новом советском научном центре, создателем и руководителем которого выступил Лаврентьев, прошел беспрецедентный по тем временам Советско-американский симпозиум по уравнениям с частными производными, на который приехали 23 американских специалиста во главе с легендарным Р. Курантом. Делегация включала крупнейших американских ученых, в том числе Л. Альфорса, С. Бергмана, А. Зигмунда, А. П. Кальдерона, П. Лакса, Л. Ниренберга, Ю. Мозера, Ч. Морри, К. О. Фридрихса. С советской стороны в симпозиуме участвовали 150 человек — цвет советской школы в этой области. Разговор был на равных и стал еще одним свидетельством творческой силы советских математиков.

Советские математики с триумфом выходили на мировую арену. Свидетельством признания мировым математическим сообществом Советского Союза как одной из ведущих математических держав стал очередной Международный математический конгресс, прошедший в августе 1966 г. в Москве. Это был самый представительный съезд за всю историю конгрессов: общее число участников, представлявших 54 страны, превышало 5000 человек, а число прочитанных докладов — 2000. В СССР наступила эпоха «оттепели» и математики со всех уголков мира съехались в Москву для того чтобы своими глазами увидеть страну еще вчера отделенную от них «железным занавесом» и лицом к лицу встретиться с представителями школы, ставшую открытием послевоенной мировой математики. Произошла очная встреча мировой математики с «Советской математической школой», представители которой (а их было 1475 человек!) только начали ощущать себя неотъемлемой частью мирового научного сообщества. Советские математики сделали на конгрессе более 1000 докладов. Из 15 обзорных часовых докладов 5 было поручено сделать нашим соотечественникам — И. М. Виноградову и А. Г. Постникову, Н. В. Ефимову, М. Г. Крейну, А. И. Мальцеву, И. И. Пятецкому-Шапиро. А из 67 полчасовых докладов советским ученым было предложено 26 докладов [2]. (С одним из них — «Исследования по истории математики в странах Востока в средние века: итоги и перспективы» — выступил наш выдающийся историк математики А. П. Юшкевич [2, с. 664–680].)

Какой же представляла перед западным миром математика Советского Союза? Мощный всплеск творческой активности, положивший в середине 1930-х гг. начало Советской математической школе, чрезвычайно расширил тематику исследований, распространив их далеко за пределы традиционных путей, возникших на основании Московской школы Д. Ф. Егорова — Н. Н. Лузина и Петербургской школы П. Л. Чебышева. Продолжая развивать лузинскую тематику в теории функций и теории множеств, советские математики приступили к исследованию широкого круга теоретико-функциональных вопросов. Например, вопросов о возможности представления функций суперпозициями функций от меньшего числа переменных — результаты А. Г. Витушкина, решение 13-й проблемы Гильберта А. Н. Колмогоровым и В. И. Арнольдом. Заложенная Чебышевым теория наилучших приближений функций действительного переменного получила замечательное и порою неожиданное развитие в трудах С. Н. Бернштейна, А. Н. Колмогорова, С. М. Никольского, А. А. Гончара. В области аналитической теории чисел, в которой страна имела давние и славные традиции, восходящие к школе Чебышева, появились замечательные результаты Виноградова, Ю. В. Линника, А. О. Гельфонда и их учеников. Достижения 1950-х годов И. Р. Шафаревича и его школы (Ю. И. Манин и др.) в области алгебраической теории чисел вновь выдвинули отечественную математику в этой области на передовые позиции. В области алгебры, успешное развитие исследований в которой усилиями школы О. Ю. Шмидта и А. Г. Куроша, а также Н. Г. Чеботарева началось уже в довоенные годы, появились результаты Мальцева по теории групп, Шафаревича по теории Галуа, Л. С. Понтрягина по топологической алгебре и теории групп Ли. Усилиями Шафаревича была создана школа по алгебраической геометрии (Манин и др.) Исследования по общей топологии были начаты в СССР П. С. Александровым и П. С. Урысоном еще в 1920-е гг. Одним из основоположников алгебраической топологии выступил в 1930-е гг. Понтрягин. В 1950-е гг. эти работы были успешно продолжены В. А. Рохлиным, М. М. Постниковым, С. П. Новиковым. К исследованиям по алгебраической топологии и алгебраической геометрии примыкали работы Пятацкого-Шапиро по теории функций многих комплексных переменных и теории комплексных многообразий. В области геометрии в послевоенные годы больших успехов достигла созданная А. Д. Александровым школа (А. В. Погорелов и др.) в области теории поверхностей положительной и ограниченной кривизны, а также получили замечательное развитие исследования Ефимова по теории поверхностей отрицательной кривизны. Н. Н. Боголюбов и его школа продолжали разработку асимптотических методов теории уравнений с малым параметром. Понтрягиным и его учениками были начаты работы по созданию теории оптимального управления. Фундаментальных результа-

тов по теории динамических систем добились Колмогоров и Арнольд (КАМ-теория — теория Колмогорова, Арнольда и Ю. Мозера), Д. В. Аносов, Я. Г. Синай, В. М. Алексеев. Работы в области дифференциальных уравнений с частными производными активно велись как в Москве (И. Г. Петровский и его школа — О. А. Олейник и др., А. Н. Тихонов и его ученики, школа И. М. Гельфанда, С. Л. Соболев, М. И. Вишик) и в Ленинграде (В. И. Смирнов, О. А. Ладыженская), так и в других городах страны. Широкое развитие получили исследования по функциональному анализу и его приложениям (школа Гельфанда, С. Л. Соболев, М. Г. Крейн, М. А. Красносельский, В. А. Марченко, Б. М. Левитан). Традиционные для нашей страны теоретико-вероятностные исследования, которые в послевоенные годы вела школа Колмогорова в Москве (Б. В. Гнеденко, Е. Б. Дынкин, Ю. В. Прохоров, А. Н. Ширяев и др.), Ю. В. Линник и И. А. Ибрагимов в Ленинграде, В. А. Статулявичус в Вильнюсе, А. В. Скороход в Киеве, ташкентская школа, сделали СССР своеобразной Меккой для вероятностников всего мира. Интенсивное развитие исследований по математической логике началось в стране лишь в послевоенные годы. Это труды А. А. Маркова по конструктивной математике, П. С. Новикова и его учеников (С. И. Адяна и др.) о неразрешимости общих алгоритмических проблем алгебры. Ряд важных результатов по пограничным вопросам алгебры и математической логики был получен Мальцевым и его учениками. (Разумеется, данное описание достижений отечественных математиков того времени страдает вопиющей неполнотой. Основательную краткую их характеристику читатель найдет в [3].) Своими достижениями Советская математическая школа уже тогда заняла одно из ведущих мест на тогдашнем математическом Олимпе. И, что важно отметить, это отчетливо понимали уже тогда сами советские математики. Как писали Боголюбов и С. Н. Мергелян в брошюре «Советская математическая школа» [3, с. 3]: «Советская математика занимает передовое место в мировой математической науке. Наши ученые имеют блестящие достижения во всех основных областях современной математики, а во многих из них результаты наших математиков играют определяющую роль.

Советскую математику отличает, прежде всего, широта охвата тематики. Нельзя назвать ни одного сколь-нибудь значительного направления в современной математике, в которой советским ученым не принадлежал бы важный вклад... По широте охвата рядом с советской математикой можно поставить лишь математику США. Хотя ученым Франции, Англии, ФРГ, Италии, Польши и принадлежит ряд блестящих достижений, в целом математические исследования в этих странах ведутся лишь в некоторых, хотя, может быть, и весьма важных направлениях современной математики». И это высказывание не дань принятой в те годы манере «славословить советские достижения» во всех областях культуры, но

убежденность в сказанном выдающихся мастеров. Замечательно и то, что рядом с математиками, достижения которых были уже признаны во всем математическом мире, мы видим и совсем молодых тогда Пятецкого-Шапиро, В. П. Маслова, Алексеева, Ибрагимова, Н. С. Бахвалова, Л. Д. Фаддеева, Синая, Аносова, С. Н. Кружкова, Арнольда, Манина, Новикова, А. Н. Паршина, Г. А. Маргулиса — ученых, которые определяют лицо математики последней трети XX столетия.

Литература

1. Век Лаврентьева / Отв. ред. Н. Л. Добрецов, Г. И. Марчук. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2000.
2. Труды Международного конгресса математиков (Москва-1966) / Отв. ред. И. Г. Петровский. М.: Мир, 1968. 726 с.
3. Боголюбов Н. Н., Мергелян С. Н. Советская математическая школа. М., 1967. 64 с.

Математический трактат Николая Орема «Об отношениях отношений» и развитие средневековых представлений о движении и континууме

Е. А. Зайцев

Историческое значение сочинения Н. Орема «Об отношениях отношений» (ок. 1360) обычно видят в том, что в нем впервые введены и исследованы степенные выражения с дробными показателями [1]. Действительно, объектом изучения Орема является операция возведения отношений в дробную степень, посредством которой осуществляется сравнение одного отношения с другим. С формальной точки зрения такая оценка не вызывает возражений, однако, для понимания подлинного значения этого трактата она мало что дает. Дело в том, что математические идеи Орема не были восприняты ни его непосредственными последователями (Альбертом Саксонским, Марсилием Ингенским и другими схоластами XV–XVI вв.), ни создателями арифметики дробных показателей в Новое время. Поэтому для прояснения вопроса об историческом значении оремовой теории необходимо выйти за рамки чистой математики и обратиться к логико-философской проблематике, а именно, к средневековым концепциям непрерывности и движения.

Аристотель

Согласно Аристотелю, величинами в собственном смысле являются только протяженные (геометрические) объекты — линии, поверхности и

тела, а также время. Все прочие величины, включая те, что описывают движение, называются «привходящими». Роль движения состоит в том, что оно «опосредует» между непрерывностью геометрических величин и непрерывностью времени. Непрерывность времени является производной от непрерывности движения, которая в свою очередь является следствием непрерывности протяженных геометрических величин, из которых выделяются две. Это — (i) величина движущегося тела и (ii) величина пройденного этим телом пути («Физика» VI, 4). Из сопоставления с фрагментом «аристотелевской динамики» (VII, 5) следует, что ключевую роль в цепочке, связывающей непрерывность времени с непрерывностью пространства, играет непрерывная величина движимого тела: именно ее делимость обуславливает, в конечном итоге, делимость времени. Согласно Аристотелю, если разделить движимое тело пополам (когда на него действует внешняя сила), то его скорость возрастет вдвое, т. е. оно пройдет то же расстояние, что и целое тело, за половинное время. Или же, половина тела за время движения целого тела пройдет двойное расстояние. Основной вывод: величины, характеризующие движение, являются производными от величины носителя движения — движимого тела.

Альберт Великий

В сер. XIII в. появляется истолкование «привходящих» величин (включая величины движения), которое, в отличие от аристотелевского, не предполагает их соотнесения с величинами телесных носителей. В начале оно было развито в отношении силы (*vis*, *virtus*, *potentia*), которая стала рассматриваться *in abstracto*, т. е. вне связи с телесной протяженностью. В рамках данной концепции произошел отказ от аристотелевского постулата, согласно которому физические силы являются характеристикой протяженных тел — производящих движение или сопротивляющимся ему [2]. Подобного рода «спиритуализация» привходящих количеств наложила отпечаток на характер создававшихся в XIII в. комментариев к «Физике», в частности, к фрагментам, посвященным динамике движения и его непрерывности. Так, в комментарии к VI 4, принадлежащем Альберту Великому (ок. 1200–1280), отсутствует ключевая идея Аристотеля, согласно которой причиной делимости времени является делимость движимого тела. Альберт ограничивается указанием на то, что движение, будучи медленным или быстрым, допускает двоякое деление: в отношении пути, который «делится» медленным движением, и в отношении времени, которое «делится» быстрым движением. Непрерывность движимого тела, как причина непрерывности движения, оказывается при этом полностью проигнорированной [3, с. 23–24].

Этот, на первый взгляд незначительный нюанс в истолковании аристотелевского фрагмента имел капитальное значение для последующего раз-

вития. В рамках альбертовой концепции движения исчезало различие между движением протяженного (физического) тела и движением непротяженной (математической) точки; тем самым снималось основное препятствие для использования математических моделей в физике. Мы присутствуем здесь при рождении идеализации нового типа, которому суждено будет стать основой классической механики. В основе этой идеализации лежит представление о том, что движение реальных, т. е. протяженных физических тел можно рассматривать в терминах движений неделимых точек.

Акциденции без субстанций

В последней трети XIII в. представление о возможности существования акциденций (включая качества и количества, в том числе и связанные с движением) отдельно от телесных субстанций получило богословскую санкцию. В 1277 г. епископ Э. Тампье осудил положение, согласно которому Бог не может сотворить качество вне телесной субстанции. Допущением «спиритуализированных» качеств воспользовались схоластические натурфилософы, начавшие на рубеже XIII–XIV вв. обсуждение вопроса об изменении привходящих количеств без изменения телесных носителей; речь при этом шла, в основном, об изменении теплоты без изменения величины нагреваемого тела (трактаты Уильяма из Уэра и Иоанна Бассолиса) [2]. Попытки такого рода знаменуют зарождение новой традиции, в русле которой вместо моделей, ориентированных на выявление связи между привходящими количествами и их протяженными носителями, используются модели, в которых в роли носителей количеств выступают математические фикции — неделимые точки и их совокупности. В этих новых моделях привходящие величины, характеризующие теплоту, белизну, степень освещенности, скорость движения и т. д., оказываются оторванными от соответствующих протяженных носителей и потому исследуются исключительно путем сравнения с такими же «повисающими в воздухе» количествами. Происходящая при этом замена аристотелевских привходящих количеств так называемыми «воображаемыми» величинами создает предпосылки для создания новой дисциплины — средневековой «науки о движении», находящейся как бы «между» физикой и математикой. В отличие от физики в ней изучается движение неделимых точек, а в отличие от математики объектом исследования является движение.

Функция Бравардина (1328 г.)

В основе математизированной версии науки о движении лежит тезис Ф. Бравардина о наличии функциональной связи между скоростью пространственного перемещения и отношением движущей силы к силе сопротивления. Согласно этому тезису, увеличению в геометрической

пропорции отношения указанных сил соответствует увеличение в арифметической пропорции скорости движения. В функции Бравардина обе величины — независимая переменная (отношение сил) и зависимая от нее скорость — являются приводящими «воображаемыми» величинами. Связь обеих этих величин с телесными носителями — игравшая ключевую роль в аристотелевской динамике — полностью игнорируется: для данной модели не важно, являются носители движения протяженными телами или неделимыми точками. Описание физического движения полностью сведено к математической форме.

Отношения отношений

Значение созданной Оремом математической теории отношений отношений становится ясным при ее сопоставлении с функциональной зависимостью Бравардина [4]. Задача Орема состояла в том, чтобы дать точную экспликацию связи независимой переменной бравардиновой функции (т. е. отношения сил) с величиной скорости движения. С этой целью им и была создана техника, которая позволяла трактовать математические отношения величин по аналогии с величинами, в частности, допуская рассмотрение отношения одного математического отношения к другому подобно обычному отношению величины к величине. Такая трактовка отношений является чисто средневековым феноменом. В классической греческой науке отношения величин не могли находиться между собой в математическом отношении, ибо наличие такового допускалось только для величин. Кроме того, античная наука не знала никаких других отношений, кроме отношений собственных количеств, т. е. геометрических величин и чисел.

Появление нового подхода к трактовке отношений характерно для сер. XIII в., когда Кампан Новарский, переводчик «Начал» Евклида, комментируя определение отношения в V книге, указал на то, что отношения могут существовать не только между геометрическими величинами (как у Евклида), но и между другими «однородными вещами» — весами, силами и звуками [5, р. 32], которые, с точки зрения Аристотеля, являются всего лишь приводящими количествами. Реплику Кампаном следует, поэтому, понимать как попытку придания приводящим величинам статуса настоящих протяженных величин.

Теория Орема явилась наивысшей точкой в развитии нового подхода к непрерывности и движению. Орем разработал технику, при помощи которой можно было делить всякое отношение на части, являющиеся в свою очередь отношениями, подобно тому, как в геометрии можно делить на части всякую непрерывную величину. Созданная им теория позволила таким образом трактовать отношения как непрерывные (потенциально) делимые до бесконечности величины. Единственным условием делимости отношений являлось, по Орему, превосходство первых членов отно-

шений над вторыми, что соответствует естественному с физической точки зрения условию движения — превосходству движущей силы над силой сопротивления.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 15–03–00218а).

Литература

1. *Nicole Oresme. De proportionibus proportionum and Ad pauca respicientes* / Ed. E. Grant. Madison, 1966.
2. *Зайцев Е. А.* Категория количества в физике Аристотеля, средневековой натурфилософии и немецкой классической философии // Математика и реальность. Труды Московского семинара по философии математики. М., 2014. С. 348–375.
3. *Breidert W.* Das aristotelische Kontinuum in der Scholastik. Münster, 1970.
4. *Зайцев Е. А.* Философский контекст и математический смысл функции Брэдвардина // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2014. М., 2014. С. 358–361.
5. *Campanus Novarensis.* Euclidis Megarensis opera. Venetiis, 1509.

Развитие статистики в России XIX – начала XX века и проблемы народного образования

И. В. Исак

Статистика возникла вследствие необходимости теоретического осмысления информации о результатах массовых явлений, прежде всего, явлений общественной жизни — информации экономического, политического и социального характера. Долгое время сбор такой информации происходил хаотично и неупорядоченно. Операционно-структурное оформление государственной статистики в России началось с введением, в соответствии с манифестом императора Александра I (1802), письменной отчетности министерств. Статистическое отделение при Министерстве внутренних дел, созданное в 1811 году, явилось первым официальным центром правительственной статистики. В этот центр поступали статистические сведения из губерний, которые собирали информацию на местах. Ввиду большого объема поступавшей информации возникала необходимость в её систематизации и последующем анализе, который требовал разработки специальных методов теоретического осмысления материала. Разумеется, эта деятельность развивалась не на пустом месте. Еще в XVIII веке в Петербургской академии наук было накоплено множество статистических сведений различного характера. Предпринимались

попытки обработки и систематизации этой информации. Большой вклад в развитие статистики в России внес К. Ф. Герман (1767–1838), организатор и с 1811 г. первый начальник Статистического отделения Министерства полиции Российской империи (с 1819 г. Министерства внутренних дел). В вышедшем в 1809 году сочинении «Всеобщая теория статистики» Герман отмечает, что из ознакомления с трудами его предшественников ясно следует, что «судить о состоянии государства никак не можно по одним только правилам теоретическим... Политика должна быть основана на статистике» [1, с. 4]. Статистике посвящены также его труды [2–4].

В 30–40-е годы XIX века существенной для развития в стране статистики была деятельность Д. П. Журавского (1810–1856). В его сочинениях [5–6] статистика выступает как наука, изучающая социальную деятельность человека.

Во второй половине XIX века в области статистики акценты сместились. Исследователи подчеркивали, что в изучении следует уделять первостепенное внимание не государству, а обществу в целом. Среди тех, кто придерживался этой точки зрения упомянем Ю. Э. Янсона (1835–1893), А. И. Чупрова (1842–1908), А. А. Кауфмана (1864–1919).

Наметился поворот в направлении к социальной статистике и осознанию важности применения математических методов в статистических исследованиях. Также в 70-х годах XIX века статистические исследования развивались вширь. Были созданы специальные статистические бюро, большую работу в этом направлении проводили земства, поставляя материалы и сведения местного характера. Обработка такого колоссального материала требовала дальнейшего развития методов.

Существенную роль в оформлении статистики как специфической научной дисциплины сыграла многогранная деятельность бельгийского ученого А. Кетле (1796–1874). Его труд «О человеке и развитии его способностей, или Опыт социальной физики», изданный в 1835 г. (Перевод на русский язык первой части: «Социальная система и законы, ею управляющие». СПб., 1866) оказал заметное влияние на развитие статистики в России. Необходимо отметить, что ключевая роль Кетле в развитии статистики состояла в переходе от сбора и поверхностного анализа информации к глубокому анализу, установлению взаимосвязей и изучению зависимостей, а также развитию математических методов.

Как своеобразный ответ на указанное сочинение Кетле, П. А. Некрасов в 1902 году опубликовал работу [7]. С первых же слов этой работы Некрасов решительно выступает против позитивизма в науке и в качестве образца приводит, прежде всего, позицию Кетле в этом вопросе. Так он отмечает, что философским основаниям, на которых строилась схема в социальной физике Кетле, «чужда та путаница понятий, которая принадлежит позитивизму. Эта схема правильно оценивала самую сущность фи-

лософских категорий причины, свободы и цели» [7, с. 474]. Некрасов отмечает необходимость более широкого применения статистических методов для устранения недостатков в различных сферах социальной жизни общества, выражает сожаление, что «этими вопросами интересуются главным образом математики, не стоящие в ряду работников по исторической и юридической науке и государствоведению» [7, с. 475].

Как человек, много сил отдавший проблемам народного просвещения, Некрасов при всяком подходящем случае обращается к проблемам образования. Особенно его волнует однобокость школьных программ, направленность методики на запоминание, а не на развитие творческих способностей учащихся. Он неоднократно обращается к этому вопросу в своих выступлениях и статьях. Например, Некрасов отмечает позицию основателей Московского Математического Общества, в особенности Н. В. Бугаева, в проблеме «учитель — ученик»: гармонически сочетать «тактическую строгость» с «тактической снисходительностью, открывавшую простор выбора и самостоятельности, поощряющей почин ученика» [8, с. 245]. Далее Некрасов высказывает мнение относительно целей и задач реформы школьного образования. Одним из основных средств, позволяющим оценить состояние дел в народном просвещении, он считал использование статистических методов, то есть сбор, обработку и применение сведений, касающихся буквально всех этапов школьного воспитания.

Необходимость реформирования школьного дела ощущалась всеми, кто так или иначе был связан с вопросами народного просвещения. Но события последующих лет не позволили осуществить эти реформы в дореволюционной России.

Литература

1. *Герман К. Ф.* Всеобщая статистика. СПб., 1809.
2. *Герман К. Ф.* Статистическое описание Ярославской губернии. СПб., 1808.
3. *Герман К. Ф.* Историческое обозрение литературы статистики, в особенности Российского государства. СПб., 1817.
4. *Герман К. Ф.* Статистические исследования относительно Российской империи. О народонаселении. СПб., 1819. Ч. I.
5. *Журавский Д. П.* Об источниках и употреблении статистических сведений. Киев, 1846.
6. *Журавский Д. П.* Статистическое обозрение расходов на военные потребности в 1711–1825. СПб., 1859.
7. *Некрасов П. А.* Философия и логика науки о массовых проявлениях человеческой деятельности. Пересмотр оснований социальной физики Кетле // Математический сборник. 1902. Т. XXIII. С. 469–604.
8. *Некрасов П. А.* Московская философско-математическая школа и ее основатели // Математический сборник. 1904. Т. XXV. Вып. 1. С. 3–249.

Ломоносов о движении и основах механики

Л. В. Кудряшова

В основе научных исследований М. В. Ломоносова лежит его корпускулярная теория. Размышления об основах строения материи записаны им еще в студенческих отчетах об учебе в Марбурге, присланных в Петербургскую Академию наук: «Физическая диссертация о различии смешанных тел, состоящем в сцеплении корпускул, которую для упражнения написал Михайло Ломоносов, студент математики и философии в 1739 году в марте месяце» [1, с. 24–63]. Работа написана под влиянием прослушанных лекций Х. Вольфа по физике и философии. В ней размышления о видах, формах сцеплений, фигуре, массе корпускул, составляющих тело, изменениях, движении. *Корпускулы* — сложные сущности, недоступные сами по себе наблюдению, то есть ускользают из зрения, поэтому их свойства и взаимные расположения приходится исследовать при помощи рассуждений. *Первичными* назовем корпускулы, имеющие основанием своего сложения элемент, *однородными* назовем корпускулы, которые равновелики и подобны по фигуре. *Разнородные корпускулы* различаются массой и фигурой или и тем, и другим. Корпускулы *сцеплены*, когда они так соединены друг с другом, что одна не может двигаться без другой, «пока они не будут разделены какой-нибудь силой». Пытаясь найти объяснение последнему утверждению в физике Вольфа, Ломоносов вводит Леммы: 1) в телах существуют промежутки, не содержащие той материи, из которой тела состоят; они наполняются другой *нечувствительной* жидкой материей; 2) если две корпускулы или тела, непосредственно взаимно соприкасаясь, давят друг на друга в противоположных направлениях, то эти тела *сцепляются*. За ними следует Пояснение: так как нельзя произвольно допустить *притягательную силу* или какое-нибудь другое скрытое качество, то необходимо, чтобы существовала некая материя, которая своим давлением толкала бы корпускулы в противоположных направлениях и была бы причиною их сцепления; эта материя — эфир.

Ломоносов упоминает «Догматическую физику» как систему натуральной философии Х. Вольфа, изложенную в трех книгах (1723–1724): «Разумные мысли о действиях природы»; «Общая космология, научным методом изложенная»; «Первые начала философии, или Онтология, научным методом изложенная» (1730). Из книги Х. Вольфа «Физические эксперименты или возможные физические опыты» (1721–1723) М. Ломоносов позднее часть перевел на русский язык и опубликовал под названием «Вольфианская экспериментальная физика». Ломоносов очень многому научился у Вольфа, начиная с начальной математики, основ учения о машинах (статике), начал физики, механики. Все изменения тел происходят посредством движения, по Вольфу, мир представлялся рациональной кон-

струкцией, созданной идеальным механиком. Однако натуральная философия Х. Вольфа противоречила мировоззрениям М. В. Ломоносова. Позднее по этому поводу в письме к Л. Эйлеру (в феврале 1754 г.) он пишет: «Я твердо уверен, что это мистическое учение должно быть до основания уничтожено моими доказательствами, но боюсь омрачить старость мужу, которого благодеяния по отношению ко мне не могу забыть» [2, с. 503].

В Марбурге Ломоносов слушал химию, в результате появилась работа «Элементы математической химии» (1741) [1, с. 65–85], в которой продолжают рассуждения о корpusкулах. Корpusкулы — сложные сущности, имеющие протяжение, может меняться их фигура, масса и сцепление. Все эти понятия требуют исследования, чему и посвящена названная работа. Все изменения происходят посредством движения, а наука о движении есть механика. Значит, все изменения смешанных тел могут быть объяснены законами механики. Количество движения тел определяется при помощи законов механики, а знание механики предполагает знание математики. Дальнейшие рассуждения Ломоносов предполагает изложить на математических и философских началах, поэтому считает «уместным» предпослать несколько Аксиом, на которые будет потом ссылаться, среди них: «Ничто не происходит без достаточного основания», «Одно и то же равно самому себе», «Общие сущности зависят от одной причины». Им составлены «276 заметок по физике и корpusкулярной философии» (1741) [Там же, с. 104–160]. Многие из них представляют фактически темы будущих работ, а заметка 108 — настоящее кредо Михаила Васильевича Ломоносова «на всю жизнь»: «*Я хочу строить объяснение природы на известном, мной самим положенном основании, чтобы знать, насколько я могу ему доверять*» [Там же, с. 125].

Основой природных тел и их изменений является материя: «Материя есть то, из чего состоит тело и от чего зависит его сущность». Среди определений материи он выделяет такое: «...материя есть протяженное, не-сопроницаемое, делимое на нечувствительные части» [Там же, с. 107]. Материя есть то, что дает телам протяженность и силу сопротивления.

Ломоносов различает два вида материи: «собственную», из которой тело состоит, и «постороннюю», которая заполняет в теле промежутки, свободные от собственной материи. Посторонняя материя отождествляется с эфиром. Материальность эфира оговаривается специально («эфир есть тело» [Там же, с. 121]), это тело тончайшее, весьма текучее и способное к движению всякого рода. Природа весьма проста; что этому противоречит, должно быть отвергнуто. Ломоносов «разрешил» себе применять законы механики и к микромиру, приняв что «*Природа крепко держится своих законов и всюду одинакова*» [Там же, с. 125].

Постоянное образование и разрушение тел достаточно говорит о движении корpusкул. Из корpusкул одной формы возникает множество

разных форм (доказательство в явлениях природы). Есть и неделимые корпускулы. Корпускулы могут различаться по величине. Все в природе математически точно и определено [Там же, с. 159].

Хорошее знакомство автора с «Началами философии» Декарта показывает его работа «Опыт теории о нечувствительных частицах тел и вообще о причинах частных качеств» (1743–1744) [Там же, с. 169–290]. Ломоносов создает систему природы, именуемую «корпускулярной философией»: анализ мира частиц приведет к познанию всей природы.

В работе содержатся основы движения и корпускулярного строения тел: 1) *тело есть несопроницаемая протяженность, обладающая инерцией*. Под протяженностью понимается размер по длине, ширине и глубине. *Инерцией* называется то, чем одно тело сопротивляется другому. *Сущность тел* состоит в протяжении и инерции; 2) *материя* есть то, из чего состоит тело и от чего зависит его сущность. Инерция пропорциональна количеству материи; 3) тело действует на другое, когда оно производит в нем *изменение*. Действие не может быть без противодействия [Там же, с. 171–175].

Постоянно подчеркивается, что природа тел состоит в движении, «ни какое изменение не может произойти без движения» [Там же, с. 183], а движение не может происходить без материи: материя оказывается основой природных тел и инерции. Тело движется, когда все время меняет свое место, а перемену места нельзя представить *без направления и скорости*. Тела приводятся в движение одним только *толканием* [Там же, с. 187]. Так строится система воззрений Ломоносова: «Все, что есть или совершается в телах, происходит от сущности и природы их, но сущность тел состоит в конечном протяжении и силе инерции, а природа — в движении их, и потому все, что есть в телах или совершается в них, происходит от конечного протяжения, силы инерции и движения их» [Там же, с. 185]. Движение корпускул подчинено механическим законам, значит «тела любой протяженности, самые большие и самые малые, подчинены законам механики» [Там же, с. 285]. Нечувствительные физические частицы, не делящиеся на другие меньшие, названы физическими монадами. «Мы совершенно не касаемся воображаемой делимости материи до бесконечности, так как считаем возможным, не опасаясь ошибок, обходиться без нее» [Там же, с. 221]. Сначала речь идет о внутреннем движении тела, которое происходит, если образующие его монады находятся в движении. Рассматриваются три типа движения: *внутреннее вращательное* («коловратное») движение такое, при котором физические монады вращаются около собственного центра; *внутреннее поступательное* («проходное») движение такое, при котором физические монады переносятся из одного места в другое; *внутреннее колебательное* («зыблющееся») движение такое, при котором физические монады в весьма короткий промежуток времени на весьма малом пространстве устремляются взад и вперед и так непрерывно находятся в движении.

Эти определения принимаются только как *гипотезы*, пока правильность их не будет доказана [Там же, с. 221–230]. Доказательство правильности высказанных постулатов следует искать в результате экспериментальной работы и математических рассуждений.

Гипотеза о вращательном движении частиц позволила Ломоносову объяснить превращение механической работы в тепло, которое есть внутреннее движение материи.

В корпускулярной философии Ломоносова признается одна субстанция — материя, обладающая неотъемлемым от неё движением. Движущаяся материя — единственный и всеобщий источник природных явлений, все происходящее определяется естественными законами, свойствами материи. Материя обладает инерцией в соответствии с *количеством*, то есть большее количество покоящейся материи с большей силой сопротивляется движению [Там же, с. 285].

Тела как состоящие из материи могут делиться на мельчайшие части, что может рассматриваться математически и физически. *Физическое деление* происходит, когда части в действительности отделяются одна от другой. *Чисто математическое деление* определяется произвольно, и нельзя доказать, что в телах имеются действительно части, отделимые друг от друга, «предуказанные математически». Будем исследовать только физическое деление тел, «определяя, где возможно, и математически общие качества физических частей» [Там же, с. 289].

Размышления привели Ломоносова к принципу сохранения материи и движения. Свои идеи и рассуждения он впервые высказал в письме к Л. Эйлеру от 5 июля 1748 г., он писал: «...все встречающиеся в природе изменения происходят так, что если к чему-либо нечто прибавилось, то это отнимается у чего-то другого. Так, сколько материи прибавляется к какому-либо телу, столько же теряется у другого. Так как это всеобщий закон природы, то он распространяется и на правила движения: тело, которое своим толчком возбуждает другое к движению, столько же теряет от своего движения, сколько сообщает другому, им двинутому» [2, с. 455]. Печатная публикация закона состоялась в работе «Рассуждения о твердости и жидкости тел» (1759), изданной на русском и латинском языках. Получается, что это — первая в истории физики формулировка закона «сохранения силы» («энергии») и она является частным случаем всеобщего закона сохранения.

Литература

1. Ломоносов М. В. Полн. собр. соч. В 11 т. М.; Л., 1950–1983. Т. 1. Труды по физике и химии. 1738–1746 гг. 1950. 620 с.
2. Ломоносов М. В. Полн. собр. соч. В 11 т. М.; Л., 1950–1983. Т. 10. Служебные документы и письма. 1734–1765 гг. 1957. 934 с.

Отечественные логики о понятии «логическое следование»

З. А. Кузичева

Слова: понятие, суждение, заключение (умозаключение), вывод, следствие являются ключевыми в логике. При этом три последние трактуются часто как синонимы. Они могут пониматься двояко: во-первых, как *рассуждение*, в результате которого из исходных суждений (высказываний) по определенным правилам получаются новое суждение, называемые *заключением* (*выводом*, *следствием*), во-вторых, как *результат* такого рассуждения. В настоящих тезисах «логическое следование» понимается как рассуждение, процесс, в результате которого и получается некоторый вывод. Основной задачей логики в этом смысле является выбор правил, применение которых обеспечивает достоверность вывода. Мы обращаемся к логике XIX – первой половины XX вв. Наряду с так называемой традиционной логикой в этот период оформляется и достигает кульминации математическая логика, вслед за ней — интуиционистская и конструктивная логики.

Выдающимся российским представителем традиционной (т. е. нематематической) логики этого периода, безусловно, является М. И. Каринский (1840–1917).

Во Введении в сочинение «Классификация выводов» он отмечает: «Почти все содержание знания составляют суждения выводные, так что вывод по всей справедливости можно назвать той формой нашего убеждения в истине, которая чаще всего применяется в науке» [1, с. 5].

Аристотелевская силлогистика не охватывает все формы вывода. Имеются случаи, когда очевидный вывод нельзя представить в виде силлогизма, — например из того, что «Лошадь — животное», силлогистически нельзя получить заключение «Голова лошади — голова животного» (А. де Морган). Аналогично, из неравенства $a > b$ силлогистически нельзя вывести неравенство $a^2 > b^2$.

Каринский отмечает, что относительно силлогистики, логики разделились на два лагеря, одни из них признают законность силлогистических выводов, другие отрицают ее. В системах логики, примыкающих к первой группе, выводы, как правило, делятся на силлогистические (дедуктивные) и индуктивные. Тем самым силлогизм и индукция в некотором смысле противопоставляются друг другу. В дальнейшем это различие стали называть: от общего к частному (силлогистический вывод) и от частного к общему (индукция).

Каринский показывает, что эта противоположность основана «на сравнении первой фигуры категорического силлогизма с индукциями полной и неполной» [1, с. 6]. Дальнейшее сопоставление силлогистических выводов и индукции приводит его к такому заключению: «Мы видим, как мало способна обыкновенная систематизация силлогистических

выводов слиться, так или иначе, в одну стройную систему с выводами индуктивными» [1, с. 15]. Затем он приступает к основной части работы, — анализу выводов как таковых. Он отправляется от общепринятого определения понятия «вывод»: «Вывод обыкновенно определяют как такую операцию мысли, в которой мы убеждаемся в истинности известного суждения при посредстве других суждений». Но в определении этом «нет ни описания самого процесса, ни уяснения каждого из элементов в него входящих, т. е. нет прямо того, что всего важнее в определении» [1, с. 54].

Мы не имеем здесь возможности в деталях рассмотреть ход его рассуждений. Отметим главное. Суждения (высказывания) Каринский рассматривает в субъектно-предикатной форме. Задача может состоять в том, чтобы, зная субъект, найти его определение. Или, наоборот, имея некоторое определение (свойство, отношение) найти отвечающий ему предмет либо в «воспринятой действительности», либо посредством вывода из составленных ранее суждений. Анализируя решение каждой из этих задач, он выявляет, что в основе любого процесса вывода, так или иначе, скрыто отношение тождества. Из дальнейших его разъяснений становится ясно, что, говоря современным языком, любой вывод основывается на использовании некоторого *отношения эквивалентности*.

Первой формой математической логики, как известно, была алгебра логики или, как ее чаще называли, логика классов. Первой работой, посвященной построению логики классов, был «Математический анализ логики» Дж. Буля (1815–1864) [2]. Основной задачей логики классов у Буля и его последователей было составление и решение *логических уравнений*, при этом использовались специфические операции, в некотором смысле аналогичные алгебраическим. В этом ключе работал и наш соотечественник, П. С. Порецкий (1846–1907). Основной его труд «О способах решения логических равенств и об обратном способе математической логики» [3]. Порецкий смещает акценты в трактовке основных целей и задач, как он называл, — математической логики. Он понимает логическое уравнение не как условие, которому надо удовлетворить, а как *посылку*, из которой требуется вывести все или некоторые *логические следствия* определенного вида. Отсюда у него получается другое определение того, что значит, решить логическое уравнение. К оценке особенностей подхода Порецкого мы вернемся несколько позже, там же разъяснится, выражение «определенного вида». Подробнее об истории алгебры логики можно прочесть в [4].

Изложение алгебры логики по состоянию ее вплоть до начала 60-х годов XX века, ее приложения к теории управляющих систем, исторические оценки содержатся в лекциях С. А. Яновской [5]. Здесь необходимо замечание. Дело в том, что логика классов (алгебра логики) допускает двойное истолкование: и как алгебра классов (алгебра множеств), и как исчисление высказываний. С. А. в лекциях свободно переходит от одной

трактовки к другой. Но разъяснения, касающиеся понятия вывода следствий из посылок, она дает в исчислении высказываний.

С. А. начинает с разъяснения: что такое математическая логика. В логике имеют дело с одной или несколькими областями предметов. Каждый предмет из такой области отличен от каждого другого, каждый предмет встречается ровно один раз, и в течение рассуждения остается неизменным. «Наша задача, — пишет далее С. А., — состоит в том, чтобы показать, как, располагая некоторыми истинами, касающимся такого рода предметов, можно извлекать из них новые истины — получать новые знания об этих предметах — знания, которые, конечно, содержались в исходных истинах, но не были выявлены нами, пока мы не прибегли к помощи логики» [5, с. 14].

Но чтобы иметь возможность решать эту задачу, требуются определенные средства, созданию которых и посвящена значительная часть лекций. В числе средств такие понятия, как высказывание, терм, логическая функция, предикат, формула, переменные, свойство, отношение и пр. Кроме того, вводятся логические операции: конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация, эквиваленция. Затем дается представление о законах логики, их связи с понятием логического следования. Обосновываются правила вывода — модус поненс и модус толенс. Существенное значение для уточнения и обоснования понятия логического следования имеют КНФ и ДНФ; к уточнению понятия логического следования С. А. приступает в 9-й лекции. Она задается вопросом: «Если нам нечто дано в качестве информации, то, спрашивается, при каких условиях нечто логически вытекает из того, что нам дано?» [5, с. 117]. Для ответа на этот вопрос как раз и требуется уточнить понятие логического следования. Разбирая различные ситуации, С. А. указывает существенное свойство логического следствия из посылок: это выражение, которое *не может быть ложным, когда посылки истинны*. Но такое выражение надо найти. В этом-то и состоит одна из важных задач логики — «найти правила, позволяющие вывести все логические следствия, вытекающие из данных посылок». И притом, не все вообще следствия, а следствия «определенного вида». Это значит, найти следствия, содержащие объекты (например, буквы) которые имеются в посылках и не содержат посторонних объектов [5, с. 119].

Пусть даны посылки и заключение. Как проверить подлинность заключения? Образует конъюнкцию всех посылок и отрицания заключения. Эта конъюнкция означает «все посылки истинны, а заключение ложно». Отрицание же этого выражения будет означать: «неверно, что все посылки истинны, а заключение ложно», т. е. представленное как заключение действительно является следствием данных посылок. Требуется проверить, что составленное нами отрицание — закон логики. Если это так, то остается найти способ выведения *всех* следствий требуемого вида.

Для решения этой задачи используется совершенная конъюнктивная нормальная форма. С. А. резюмирует следующим образом: «Если выражение приведено к СКНФ, то из него можно получить *все следствия* из данных посылок, в которых фигурируют буквы, содержащиеся в этих посылках. Если выражение приведено к СДНФ, то из него можно получить *все гипотезы* (посылки), из которых оно следует» [5, с. 138]. Итак, приведение к совершенной дизъюнктивной нормальной форме позволяет решить задачу, обратную задаче вывода следствия из посылок. С. А. указывает, что Порецкий фактически использовал СКНФ для вывода следствий из посылок. Он же первым поставил задачу поиска гипотез (посылок), если известны заключения и применял СДНФ для поиска гипотез (посылок), если известно заключение. Метод, предложенный Порецким для вывода следствий из посылок и усовершенствованный Блеком. Изложению метода посвящены Лекции 12 и 13.

Таким образом, в лекциях С. А. Яновской, читанных ею на философском и механико-математическом факультетах современный материал не только органически связан с предшествующим развитием логики, но служит его развитием и истолкованием. Ради краткости изложения приходится ограничиваться рассмотрением лишь наиболее выразительных примеров.

Литература

1. Карпинский М. И. Классификация выводов // Избранные труды русских логиков XIX века. М.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 3–177.
2. Boole G. The mathematical analysis of logic, being an essay towards a calculus of deductive reasoning. Cambridge, 1847. 83 p.
3. Порецкий П. С. О способах решения логических равенств и об обратном способе математической логики. Казань, 1884. 330 с.
4. Кузичева З. А. Становление и развитие математической логики // Очерки по истории математики. М.: Изд-во МГУ, 1997. С. 247–338.
5. Яновская С. А. Лекции по алгебре логики. Из научного наследия. Часть I. М.: URSS, 2014. 264 с.

Новые элементы в основаниях теории отношений в арабских редакциях «Начал» Евклида

И. О. Лютер

Исследование пятой книги «Начал» Евклида в редакции Асир ад-Дина ал-Абхари (ок. 1200–1264/65?) из его трактата «Улучшение „Начал“ Евклида» послужило основанием для обращения к сходным по жанру и современному этому сочинению обработкам «Начал» Насир ад-Дина ат-Туси (1201–1274) и Псевдо-Туси, наиболее значимым на позднесредневе-

ковом арабо-мусульманском Востоке. Обработка Псевдо-Туси после ее издания в Риме в 1594 г. стала доступна и западноевропейским ученым.

Евклид в пятой книге «Начал» излагает свою теорию отношений величин, одно из основных понятий которой и есть понятие отношения двух величин. Общее определение отношения как некоторой зависимости двух однородных величин по количеству, данное Евклидом в этой книге, представляет собой утверждение, по существу, метафизическое: математически от него ничего не зависит и ничего из него не выводится. Неудивительно, что на протяжении всей истории «Начал» оно подвергалось различным интерпретациям и пересмотру, в частности, в сочинениях средневековых арабских ученых.

В одном из первых переводов «Начал» на арабский язык, так называемой версии Исаака-Сабита (IX в.), отношение трактуется в евклидовом смысле, как и надлежит переводу. Однако в результате многочисленных критических исследований теории отношений Евклида и ее дальнейшего усовершенствования в сочинениях арабоязычных ученых (ан-Найризи, ал-Джаухари, Ибн Корры, ал-Махани, ал-Кухи, Ибн ал-Дайи, Ибн ал-Хайсама, Омара Хайяма и др.) в арабской математике к XIII в. сформировалось иное, по сравнению с евклидовым, понимание отношения величин. В итоге сложилась аргументированная в тех исследованиях и сочинениях традиция относить это понятие не к категории отношения, как у Евклида, а к категории количества, нашедшая отражение и в арабских редакциях «Начал» XIII в.

Так, у Абхари отношение — это количество (арабский термин, используемый здесь, также означает «меру») одной из двух однородных величин относительно другой. Подобное определение двумя веками ранее было дано в комментарии в защиту теории отношений величин Евклида андалузского математика и астронома Ибн Му'ада ал-Джаййани (XI в.), но говорить о заимствовании здесь не приходится.

Туси в своей редакции пятой книги «Начал» определяет отношение как сущность одной из двух однородных величин относительно другой (сущность же величин и есть количество). И далее, во введении к шестой книге, утверждая, что отношение принадлежит к акциденциям количества, а композиция отношений — к акциденциям отношения, поскольку величина рассматривается иногда как таковая — количество само по себе, а иногда — как количество при сравнении с другой однородной с ней величиной, он заключает, что отношение — это соотнесенное количество (букв. количество соотнесенности).

Эти утверждения представляют собой результат осмысления и развития Туси аристотелевских трактовок категорий количества и соотнесенного (отношения), представленных в его «Категориях» и «Метафизике». Так, по Аристотелю, одни вещи называются количеством самим по себе,

другие — как привходящее (акцидентально); из тех вещей, которые суть количество само по себе, одни таковы как сущности, другие суть свойства и состояния такого рода сущности; из того что называется количеством как привходящее, одно называется так, поскольку то, чему оно присуще, есть некоторое количество, другое — поскольку делимо то, свойством чего оно есть.

Что понималось под количеством отношения (понятием, которое Евклид не определял, но которое присутствует в определении составного отношения в шестой книге его «Начал», считающемся, однако, поздней интерполяцией в текст этого сочинения) следует из дальнейших рассуждений Туси, представленных в том же введении: если для измерения величин взять некоторую «единичную» однородную с ними величину, то количество любого отношения — это величина, с которой эта «единичная» величина будет в этом отношении. Другими словами, если E (единичная величина) измеряет некоторую величину C , такую что A относится к B , как E к C , то количество отношения A к B есть C (или B к A).

Эти рассуждения Туси получили знаковое уточнение в первой книге его «Трактата о полном четырехстороннике», составленного в 1260 г., позднее его обработки «Начал», завершенной в 1248 г. Первая книга содержит теорию составных отношений. В этом контексте, исходя из своего понятия количества отношения, Туси утверждает, что любое из отношений может быть названо числом, измеряемым единицей, тем самым расширяя понятие числа на отношения непрерывных величин.

Недостаточная обоснованность этих по сути тезисов Туси объясняется не столько жанром первого сочинения (обработка) и основной целью второго — построение полной системы тригонометрии (плоской и сферической), сколько знакомством Туси с соответственными исследованиями его предшественников, прежде всего с «Комментарием к трудностям во введениях книги Евклида» Омара Хайяма (1048–1131). В этом трактате Хайям превосхищает многие относящиеся к теории отношений утверждения Туси, сопровождая их объяснениями и доказательствами, в частности, он вводит понятие отвлеченной делимой единицы и подходит к обобщению понятия числа на любые положительные действительные числа.

В этой связи приведем определение числа из «Всеобщей арифметики» И. Ньютона, ставшее новой вехой в развитии учения о числе: число — это не столько множество единиц, сколько отвлеченное отношение какой-нибудь величины к другой величине того же рода, принятой за единицу; число бывает трех видов — целое, которое измеряется единицей, дробное, измеряемое кратной долей единицы, и иррациональное, несоизмеримое с единицей.

Заметим, что определение отношения величин в обработке Туси также, вероятно, было почерпнуто автором именно из комментария Хайяма,

который, впрочем, в своей формулировке говорит не просто о «сущности» одной из двух однородных величин, а более конкретно — о «сущности количества» (или «сущности меры»).

Что касается Псевдо-Туси, то во введении к пятой книге своей обработки «Начал» он все еще приводит евклидово определение отношения как сопоставления. Но при этом уточняет смысл «сопоставления двух однородных величин по количеству („мере“)\», указывая, что под этим подразумевается измерение одной величины другой, имеющее место только между однородными величинами. Далее он отмечает и затем доказывает, что: если одна величина измеряет другую один раз, то это отношение — равенство; если несколько раз и от другой не остается остатка, то одна величина будет частью, другая — кратной; если же остается остаток, то дальнейшее измерение, сводящееся к применению алгоритма Евклида нахождения наибольшего общего делителя, приводит к понятиям соизмеримых и несоизмеримых величин, соответственно обладающих и не обладающих общей мерой.

И все-таки Псевдо-Туси следует сложившейся традиции: во введении к шестой книге своей редакции «Начал» он определяет отношение как количество, получающееся при сопоставлении одного вида количества с тем, что того же вида.

Отметим, что седьмую книгу своей обработки Псевдо-Туси начинает с добавления общего определения количества, почерпнутого из аристотелевской трактовки категории количества: количество — акциденция, допускающая деление, части которой составляют ее сущность; если части обладают общей границей, то это — непрерывное количество, в противном случае это — дискретное количество; последнее — либо неизменяющееся, части которого существуют одновременно, и это — числа, либо постоянно изменяющееся, части которого не существуют одновременно, и это — речь. Если говорить о непрерывных количествах, то к «неизменяющимся» количествам относятся линия, плоскость и математическое тело, а к «изменяющимся» — время. Псевдо-Туси опускает это деление, видимо, на том основании, что речь далее пойдет о дискретных величинах — числах (в седьмой книге строится теория отношений чисел).

Это лишь малая толика того, что можно сказать в связи с влиянием результатов исследований средневековых арабских ученых в области теории отношений на позднесредневековые арабские редакции «Начал» Евклида, представлявшие собой уникальные средневековые учебные пособия по математике.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 15–03–00120 а).

Литература

1. *Аристотель*. Сочинения: В 4 т. М., 1976–1984.
2. *Асир ал-Дин ал-Абхари*. Ислах ал-киتاب ал-Истиксат / Chester Beatty Library (Dublin), Ms Ar 3424, fols. 1v–126v (на арабском языке)
3. *Евклид*. Начала Евклида. Книги XI–XIV / Пер. с греч. и ком. Д. Д. Мордухай-Болтовского при ред. участии И. Н. Веселовского. М.; Л.: ГТТИ, 1950.
4. *Лютер И. О.* Первые результаты исследования трактата ал-Абхари «Улучшение „Начал“ Евклида» по его дублинской рукописи // Историко-математические исследования. Вып. 15(50). М.: Янус-К, 2014. С. 84–119.
5. *Насир ад-Дин ат-Туси*. Тахрир китаб Уклидис. Стамбул: Дар ат-Тиба'а ли'л-Даула ал- 'Алийа ал-Усманийа, 1216 [1801/2] (на арабском языке).
6. [*Псевдо-Туси*]: [Kitab] Tahrir al-usul li-Uqlidis li-sharih majhul mansub khata' li Nasir al-Din al-Tusi. Anonymous commentary upon Euclid's *Elements* wrongly ascribed to Nasiraddin at-Tusi (Evelidis elementorum geometricorum Libri Tredecim. Ex traditione doctissimi Nasiridini Tusini. Nunc primum Arabicè impressi. Romae: Medicea, M.D.XCIV, 1594) // Islamic Mathematics and Astronomy / Ed. by F. Sezgin. Vol. 20. Frankfurt am Main: Publications of the Institute for the History of Arabic-Islamic Science at the Johann Wolfgang Goethe University, 1997 (на арабском языке).
7. *Омар Хаййам*. Трактаты / Пер. Б. А. Розенфельда; вступ. статья и комментарии Б. А. Розенфельда и А. П. Юшкевича. М.: Восточная литература, 1961.

К истории преподавания математического анализа в Московском университете: А. Я. Хинчин

С. С. Петрова

Почти до середины 20-х годов XX века стиль преподавания основного курса математического анализа в Московском университете определялся математиками школы Н. В. Бугаева. После его смерти в 1903 г. обязанности по чтению этого курса легли на его верного ученика Л. К. Лахтина (1858–1927), который, умеренно модернизируя изложение, продолжал его чтение почти до середины 20-х годов [1]. Курс этот, хотя и был по старинному добротным и доходчивым (о педагогических достоинствах изложения Лахтиным анализа писал Л. С. Понтрягин, в своих воспоминаниях высоко оценивший [2, с. 41] его статью в 12 томе энциклопедии Гранат [3]), но чрезвычайно контрастировал с духом нового анализа, царившим в школе Н. Н. Лузина. Процесс перехода этого курса на новые рельсы проходил весьма медленно, чему в немалой степени способствовала неустроенность тогдашнего преподавания, определявшаяся катастрофической ломкой всей образовательной системы первых лет советской власти: основная масса студентов приходила в университет из разоренной средней школы недоучками, и задача организации курсов на современном

уровне вовсе не выглядела первостепенной. Порядок в этом отношении начали наводить уже в 1930-е годы [5], когда возникла кафедра математического анализа, возглавлявшаяся М. А. Лаврентьевым, руководство которой в 1943 г. перешло к А. Я. Хинчину [7, с. 15].

К тому времени Хинчин обладал уже большим опытом преподавания математики, вообще, и математического анализа, в частности. Свою педагогическую деятельность он начал еще в 1918 г. в Московском женском политехническом институте, а в 1919 г. в составе группы возглавляемой Н. Н. Лузиным он был приглашен в Иваново-Вознесенск, где на базе эвакуированного из Риги Политехнического института был организован собственный Политехнический институт. А вскоре в Иваново-Вознесенске был создан Педагогический институт, деканом физико-математического факультета которого был избран Хинчин. Работу в Иваново Хинчин некоторое время продолжал и после того, как в 1922 г. он вернулся в Москву в созданный тогда Научно-исследовательский институт математики и механики Московского университета. Работу в университете он совмещал с преподаванием в других учебных заведениях. Курс анализа ему приходилось читать для самой разношерстной аудитории — от студентов-математиков до будущих инженеров. Выдающийся педагог — не будем забывать, что Хинчин выступил одним из создателей Академии педагогических наук РСФСР и в 1930-е годы возглавил работу по реформе школьного математического образования в стране — на протяжении многих лет он оттачивал свой курс, делая его более совершенным и доступным для аудитории. «Спокойно, неторопливо, негромким, но очень отчетливым и каким-то проникновенным голосом читал он лекции. Его курсы были невелики по объему, свободны от рассеивающих внимание подробностей. Но он не жалел времени на то, чтобы хорошо разъяснить важность и значение математического понятия, мотивировать постановку вопроса или задачи» — писал А. И. Маркушевич [8, с. 173]. В этом Хинчин выступал продолжателем традиции своего учителя Н. Н. Лузина, который на протяжении многих лет работая над своим курсом анализа, полагал, что нельзя жалеть места на разъяснение основных понятий и психологическую подготовку слушателей к их восприятию. Первым печатным курсом Хинчина стали «Восемь лекций по математическому анализу» [9], выросшие из курса из 12 лекций, читавшихся инженерам, повышавшим свою квалификацию в Московском университете. Уже в этой замечательной книге дан блестящий обзор идейного содержания анализа, основательным изложением которого, предназначенным уже студентам-математикам университетов и педагогических институтов, стал его замечательный «Краткий курс математического анализа», увидевший свет в 1953 г. [10]. «Стремясь сделать предлагаемое руководство возможно более кратким, — писал Хинчин в предисловии к своему „краткому“ более

чем на 600 страниц изложению [10, с. 7], — я шел к этой цели исключительно путем отбора минимального материала, но нигде не стремился к лаконизму изложения. Все рассуждения в курсе доведены до мельчайших деталей, чтобы по возможности облегчить труд читателя».

Курс открывает раздел, само название которого — Введение в анализ — напоминает о традиционном в прошлом для российских университетов одноименном курсе. Начиная с доходчивого рассказа об исходных понятиях функции и предела, опирающегося на разнообразные примеры, автор переходил к строгим их определениям. Начиная знакомить учащегося с идеей функции, он останавливался на понятии области ее определения. В старых руководствах либо отсутствовал сам этот термин, либо это понятие упоминалось лишь вскользь. Хинчин уделял ему особое внимание: он разъяснял его на нескольких конкретных примерах, затем детально обсуждал [11], и лишь затем включал в само определение понятия функции [12]. На многочисленных примерах он разъяснял идею предельного перехода и лишь затем, после построения теории действительного числа, где он следовал идеям Вейерштрасса (в «Восьми лекциях...» [9] он исходил из теории сечений Дедекинда), осуществлял на базе этой теории арифметизацию теории пределов. Следующие четыре раздела и составляли изложение дифференциального и интегрального исчисления — второй и третий содержали его основы, третий был посвящен теории рядов, в четвертом развивались идеи дифференциального исчисления (для функций многих переменных, неявных функций, рассматриваются приложения исчисления), в пятом — интегрального исчисления (несобственные, многократные, криволинейные интегралы и др. [13; 15]). Заключал изложение исторический очерк — дань времени: исторический взгляд на развитие предмета изложения становилось в этот период обязательным атрибутом (вспомним написанный А. П. Юшкевичем исторический очерк в курсе В. В. Степанова по обыкновенным дифференциальным уравнениям или исторические разделы в многотомном курсе дифференциального и интегрального исчисления Г. М. Фихтенгольца). Исторический очерк Хинчина очень философичен. Выдающийся математик, исповедовавший марксизм, имел к этому немалую склонность.

Книга Хинчина стала выражением того высокого уровня, на который усилиями нескольких поколений математиков (в их числе Лузин, И. И. Жегалкин, В. В. Степанов, Лаврентьев, наконец, сам Хинчин) было поднято преподавание математического анализа в Московском университете в 1930–1950-е гг. Она стала тем образцом, на который в последующем ориентировались все читавшие этот курс профессора МГУ. В их числе преемник Хинчина на кафедре математического анализа механико-математического факультета Московского университета выдающийся педагог и геометр Н. В. Ефимов.

Литература и примечания

1. *Петрова С. С.* К истории преподавания математического анализа в Московском университете: Л. К. Лахтин // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2014. М., 2014. С. 364–366.
2. *Понтрягин Л. С.* Жизнеописание Льва Семеновича Понтрягина, математика, составленное им самим. Рождения 1908 г. М., 1998. 297 с.
3. «Особенно интересной и полезной была для меня статья „Высшая математика“ написанная известным в то время математиков Л. К. Лахтиным [4]. Эту статью я перечитал недавно и пришел к заключению, что она написана хорошо и очень полезна для юношества».
4. *Лахтин Л. К.* Высшая математика для начинающих // Энциклопедия Гранат. 7-е изд. Т. 12. С. 66.
5. Восстановление картины преподавания математики на факультете во второй половине 1920-х – 30-е годы представляет задачу чрезвычайной сложности. Зияющие пустоты в архивной документации за этот период, а также отсутствие обзоров преподавания, которыми отмечены дореволюционные годы, чрезвычайно усложняют ее решение. Эти сложности можно, хотя бы отчасти, преодолеть, прибегая к воспоминаниям математиков, проходивших в тот период обучение в университете — так из книги Понтрягина [2] мы узнаем, что в 1925/26 учебном году анализ читал И. И. Жегалкин (о содержании лекций которого, хотя бы отчасти, мы можем судить по учебнику, написанному им совместно с М. И. Слудской — см.: [6]).
6. *Петрова С. С.* К истории преподавания математического анализа в первой половине XX века: И. И. Жегалкин // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2013. М., 2013. Т. 1. С. 394–397.
7. Кафедра математического анализа // Математика в Московском университете на пороге XXI века. Часть 1 / Под ред. О. Б. Лупанова и К. А. Рыбникова. М., 2003. С. 15–46.
8. *Маркушевич А. И.* А. Я. Хинчин как преподаватель математического анализа // А. Я. Хинчин. Педагогические статьи / Отв. ред. Б. В. Гнеденко. М., 1963. С. 173–179.
9. *Хинчин А. Я.* Восемь лекций по математическому анализу. М., 1943. 260 с.
10. *Хинчин А. Я.* Краткий курс математического анализа. М., 1953. 624 с.
11. Вот фрагмент этого обсуждения [10, с. 17]: «Всякий раз, когда мы имеем дело с какой-либо функцией $y = f(x)$, мы должны иметь ясно в виду множество M тех значений независимой переменной x , для которых эта функция определена...; для значений величины x , не входящих в это множество, функция „ y “ никаких значений не получает и считается неопределенной. Множество M называют поэтому областью определения данной функции».
12. «Величина y называется функцией величины x , определенной на множестве M , если каждому значению величины x , принадлежащему множеству M , соответствует единственное определенное значение величины y » [10, с. 17].

13. Обратим внимание на оригинальный вывод Хинчиным формулы Стирлинга, использующий идею «метода перевала». Этот вывод показался излишне сложным авторам очень взвешенной и продуманной рецензии на книгу Хинчина [14], с чем мы позволим себе не согласиться.
14. *Гахов Ф. Д., Хапланов М. Г., Альпер С. Я., Хинчин А. Я.* Краткий курс математического анализа. Гостехиздат, М.; Л., 1953. 624 с. // Успехи математических наук. 1954. Т. 9, вып. 4(62). С. 266–275.
15. В своем курсе Хинчин использовал собственную терминологию, которая не привилась.

Возможно ли, чтобы озарение стало третьим путем развития истории науки при несостоятельности иррационализма и рационализма?

Р. А. Симонов

О том, что история науки идет по пути озарения, ставят вопрос исследователи, опираясь на понятия «теология науки» [1], «теологический подход в истории науки» [2]. Причем «теология» понимается не как «богословие» в общепринятом значении, то есть как «совокупность церковных учений о боге и догматах религии» [3, с. 354], а в более общей философской трактовке. По мнению этих ученых, обоснование науки движется не в сторону иррационализма, «а чего-то более значительного, большего». Они считают, что убежищем от иррационализма, еще со Средних веков, «была теология». Развивая эту традицию, современная наука должна создать свою «теологию»: «Для современной науки необходима своя теология (схема реализации способности усваивать и контролировать истину на основе озарения), которую можно назвать „теологией разума“» [2, с. 244].

Не совсем понятно, что такое «теология разума» кроме более понятного «озарения», к которому сводится, по мнению В. Н. Тутубалина и др., «теология разума». Поэтому условно можно думать, что указанные ученые считают, что современная история науки пойдет по третьему пути — «теологии разума» (озарения), а не по пути иррационализма или рационализма. Причем, путь рационализма для состоятельной науки точно будет закрыт: «В общем, философы и историки науки показали, что наука в целом несостоятельна, *если основы науки анализировать с точки зрения логической и рациональной*» [Там же, с. 243].

Указанные авторы на примере анализа отдельных применяющихся методов медицинской статистики показали их научную несостоятель-

ность. Причем выяснилось, что американская медицинская статистика ухудшилась по сравнению с серединой XX в., о чем авторы заявили «с некоторым удивлением по поводу явного регресса в понимании статистических методов, который наблюдается сейчас в американской медицинской статистике, в сравнении с тем, что было лет 50–60 назад» [Там же, с. 246]. Авторы сообщают и более конкретную информацию по указанному вопросу: «...При чтении статей в американских журналах по вопросу о нефротоксичности РКВ [4] возникает отчетливое впечатление, что прикладная (к медицине) американская медицинская статистика радикально поглупела со времен Фрэммингемского [5] исследования» [2, с. 259]. В Фрэммингемском исследовании больные правильно распределялись по возрасту. «Возникает подозрение, что в настоящее время это понимание утрачено» [Там же, с. 260–261]. Нарушения в соответствующих данных приводят к тому, «что при их рассмотрении можно сделать лишь тот вывод, что найденная формула неработоспособна» [Там же, с. 263]. Ситуацию медицинского абсурда маскируют недобросовестные публикации в интернете неточных и неполных данных. При этом выявились «многие „безобразия“ при составлении этих исходных таблиц, которые пока что являются личным делом их авторов (предложение о публикации баз данных в интернете на сегодняшний день является лишь благим пожеланием)» [Там же, с. 264].

Перейдем к озарению. В обычном русском речевом обиходе это слово употребляется в двух значениях. 1. Действие по глаголу озарить — озарять (то есть «осветить») и состояние по значению глагола озариться — озаряться (то есть «осветиться»). Пример: «Муся молчала, и в слабом озарении рассвета лицо ее казалось бледным и загадочным» (Леонид Андреев. Рассказ о семи повешенных). 2. Внезапное прояснение сознания, внезапное понимание чего-либо [6, с. 601]. У В. Н. Тутубалина и его соавторов смысл слова «озарение» поднимается на высоту, сопоставимую с уровнем философской категории. И это в скором времени потребует дополнения к двум существующим словарным толкованиям третьего. И возникает вопрос, какой будет краткая его формулировка для словаря. Надо сказать, что готовое ее выражение в статье В. Н. Тутубалина и соавторов отсутствует, так как такой задачи они не ставили.

Можно попробовать это сделать, исходя из материала их статьи. За основу можно взять следующее высказывание: «Недостаточная осведомленность может быть отчасти искуплена озарением, в котором положение вещей открывается исследователю как бы в откровении, акте высокого просветления. Такое просветление можно объяснить разными способами, в том числе как вмешательство некоего Высшего Разума, который иногда позволяет нам что-нибудь правильно узнать.

Но нам хочется еще и убедиться в том, что мы что-то действительно правильно узнали, мы хотим отличить просветление от самообмана. Такое отличие возможно тогда, когда появляется хорошее или даже очень хорошее соответствие результатов эксперимента с теми теоретическими представлениями, которые ниспосланы нам в качестве откровения. Можно сказать, что Высший Разум посылает нам чудо (если, конечно, захочет): эксперимент подтверждает теорию» [2, с. 245].

На основе этого развернутого описания, своего рода «программы теоретического озарения», можно сформулировать следующую более краткую его характеристику в качестве черного варианта предполагаемого третьего толкования к словарной статье. «Озарение — мыслительное просветление, ниспосылаемое человеку в качестве чуда Высшим Разумом; требует экспериментальной проверки». Если согласиться, что можно перестроить историко-научную деятельность по третьему пути — пути озарения, то возникает одна трудность. Озарение (в нашей трактовке) оказывается довольно редкой, почти невозможной вещью, поскольку: 1) связано с участием Высшего Разума, который еще должен захотеть своего участия в историко-научных исследованиях (а вдруг не захочет!), 2) связано с чудом (настоящим), каковое по определению случается редко, 3) связано с необходимостью экспериментальной проверки, которая не всегда будет осуществима из-за возможной исключительной уникальности ниспосылаемого историко-научного чуда и поэтому принципиально может не поддаться экспериментальной проверке в рамках существующего земного научного пространства, не готового для соответствующего откровения.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 12 03–00501а).

Литература и примечания

1. Тутьалин В. Н. Теология науки // <http://www.sevin.ru/fundecology/aut-hors/tutubalin.html>
2. Тутьалин В. Н., Барабашева Ю. М., Девяткова Г. Н., Угер Е. Г. Теологический подход к истории науки на примере проблемы нефротоксического действия рентгеноконтрастных веществ // Историко-математические исследования. Вторая серия. М., 2014. Вып. 15(50). С. 243–266.
3. Словарь русского языка: В 4 т. / Под ред. А. П. Евгеньевой. 2-е изд. М., 1984. Т. 4.
4. РКВ — рентгеноконтрастные вещества.
5. Имеются в виду данные статьи: Truett J., Cornfield J., Kannel W. A multivariate analysis of the risk of coronary-heart disease in Framingham // Journal of Chronic Diseases. 1967. Vol. 20. P. 511–524.
6. Словарь русского языка: В 4 т. М., 1982. Т. 2.

О письмах П. С. Александрова Л. А. Тумаркину 1925–1928 гг.

Г. С. Смирнова

После публикации немецкими историками науки переписки выдающихся математиков XX века П. С. Александрова (1896–1982) и Ф. Хаусдорфа (1868–1942), завязавшейся в 1923 г. и продолжавшейся на протяжении долгих лет, интерес к письмам Александрова того времени особенно возрос.

Начиная с мая 1923 г., П. С. Александров ежегодно на несколько месяцев уезжал из Москвы в Европу, в первую очередь — в Геттинген — один из ведущих центров математики того времени, где слушал лекции выдающихся математиков, сам выступал с докладами и читал специальные курсы. В первую поездку вместе со своим другом и коллегой П. С. Урысоном он там познакомился с Ф. Клейном, Д. Гильбертом, Э. Ландау, Р. Курантом и Эмми Нетер. На следующее лето после двухмесячного пребывания в Геттингене Александров и Урысон побывали в Бонне, где познакомились с Ф. Хаусдорфом, и затем — в местечке Бларикум (Голландия), где подружились с Л. Брауэром. К несчастью, после этого визита, уже на отдыхе во Франции в августе 1924 г. Урысон погиб. Письма Александрова к Хаусдорфу, относящиеся к этому событию, передают глубину постигнувшей его трагедии. Даже год спустя в письме от 2 августа 1925 г. он пишет: «...я все так же не могу вернуться в прежнюю колею, хотя прекрасно знаю, что жизнь, как бы то ни было, есть своего рода долг, и что пока тебе дано жить, нужно как-то собирать в себе необходимые для этого силы».

Когда я писал Вам мое первое письмо, я был словно в оцепенении и еще не осознавал, *что* я потерял. Теперь же я ощущаю это каждое мгновение, и несмотря на все старания мне не удастся связать воедино этот удар судьбы и мою жизнь».

Третья заграничная поездка Александрова длилась более трех лет: с мая 1925 г. по октябрь 1928 г. Большую часть этого периода Александров провел в Геттингене, а также — в Голландии у Брауэра, зимой же 1927–1928 гг. он находился в Принстоне (США). Все это время П. С. Александров не переставал поддерживать связи с московскими математиками, в первую очередь, — со своими учениками, участниками семинара по топологии, организованного им вместе с П. С. Урысоном весной 1924 г.

Не так давно на механико-математическом факультете МГУ было обнаружено несколько писем П. С. Александрова, которые он писал в 1925–1928 гг. Л. А. Тумаркину (1904–1974), в то время его аспиранту. Речь идет о более чем двадцати письмах и открытках, которые Павел Сергеевич отправ-

лял своему ученику из всех мест, где он бывал во время зарубежных поездок в период т. н. «трехлетия». И во всех своих посланиях Александров, живо интересуясь всеми аспектами жизни Тумаркина, особое внимание уделяет тем математическим вопросам, которые молодой человек избрал для своего научного творчества. При этом молодой, но уже завоевавший большой научный авторитет, руководитель подробно объясняет то, в чем ему видится самое важное и перспективное в разрабатываемой Тумаркиным общей теории размерности, как надо подходить к решению трудной математической задачи в общем случае, какие работы следует внимательно разобрать, какие методы в каждом из предлагаемых вопросов предпочтительнее использовать и почему, направляя и организуя тем самым научную деятельность своего ученика.

Лев Абрамович Тумаркин окончил Московский университет в 1925 г., после чего был оставлен для обучения в аспирантуре. Об этом периоде его жизни можно немного узнать из воспоминаний Александрова, опубликованных в «Успехах математических наук» (УМН) в 1979–1980 гг. [1; 2], из статьи Александрова и А. Н. Колмогорова к 60-летию Тумаркина [3], и из некролога, которые также помещены в УМН [4].

Удивительно, но в списке печатных работ Л. А. Тумаркина между работами, выполненными в бытность его аспирантом Александрова, и работами, сделанными самостоятельно, присутствует более чем двадцатилетний перерыв. Да и результаты, полученные после него, несравнимы с теми, что были сделаны ранее. Одним из кажущихся объяснений может быть то, что высокий уровень первых математических успехов Тумаркина напрямую связан с выдающимися способностями его научного руководителя. Однако в первом из январских писем 1926 г. Александров отмечает, что и для него эти результаты оказались совершенно неожиданными и даже помогли ему справиться с той болью, что не отпускала его после гибели П. С. Урысона:

«Чудом было, конечно, не то, что Вы получили такие хорошие результаты, а то, что эти результаты пришли в тот момент, когда я в этих Ваших результатах нуждался, может быть, больше, чем когда-либо нуждался в каких бы то ни было математических результатах; хотя бы в том одном смысле, что мысль о том, что я могу помочь кому-нибудь в развитии его творческих сил, сразу поставила меня перед задачей вполне живой и реальной, абсолютную ценность которой я не мог не понять.

Конкретным же результатом было для меня то, что только после Вашего письма я снова нашел в себе силы и для своей научной работы».

Этот подъем творческих сил у Александрова можно отметить и в его следующем после получения результатов Тумаркина письме к Хаусдорфу от 18 августа 1925 г., которое он почти полностью посвящает рассказу о математических исследованиях, как своих, так и его коллег, уделив особое внимание достижениям своего аспиранта:

«Один из моих московских учеников (господин Тумаркин) недавно распространил всю урысоновскую теорию размерности на незамкнутые множества (= некомпактные сепарабельные метрические пространства), что было не только не просто, но и привело в некоторых случаях к совершенно неожиданным результатам.

Среди прочего он доказал следующую достойную внимания теорему: Всякое множество в сепарабельном метрическом пространстве содержится в G_δ -множестве той же размерности. (Содержание этой теоремы абсолютно, так как всякое сепарабельное метрическое пространство может рассматриваться как подмножество компактного подпространства некоторого гильбертова пространства.)... мне кажется, что работа Тумаркина станет, возможно, первым шагом в целой серии исследований».

Отдельного разговора заслуживает и то, как много внимания и заботы уделял П. С. Александров обучению своих аспирантов научному творчеству. Его письма Тумаркину в этом плане полезны всем молодым математикам, стоящим перед решением сложных задач и обдумывающим свои первые шаги.

Например, в письме от 29 мая 1925 г. Александров, перейдя к наиболее интересной для него математической части письма, пишет, что уже обсуждал предлагаемую Тумаркиным постановку проблем с Брауэром и Менгером, и все они сходятся во мнении, что вопросы очень интересные, «но, конечно, никто не видит, как к ним подступиться». Однако Александров призывает своего ученика взяться за задачу, не боясь трудностей и настраиваясь на серьезную работу: «...здесь громадное поле для работы, и Вы совершенно верно почувствовали всю связку проблем, которая здесь возникает. Только нужно бы, наконец, Вам серьезно приняться думать об этих вещах и записывать все мысли. Предупреждаю Вас — результаты Вы начнете в этих вопросах получать нескоро — пройдет, может быть, много месяцев, пока Вы только будете всматриваться в весь этот очерченный Вами круг проблем, тут надо именно смотреть, что там делается, и, несомненно, надо найти какие-то новые методы, которых ни я, никто другой Вам сейчас указать не может, и которые Вы просто должны открыть, т. е. увидеть то, что до Вас не видели. Для этого надо долго вдумываться и вглядываться, и все записывать, что будет приходить в голову, так же и глупости (выделено Александровым. — Г. С.) (которые тоже всегда при этом приходят в голову), последние, разумеется, с соответствующими опровержениями — это тоже важно, глупости имеют обыкновение забываться и потом опять возвращаться, так что на опровержение одной и той же неверной мысли приходится несколько раз затрачивать энергию».

В дальнейшей части длинного письма Александров рассказывает о тех, кто уже занимается подобной проблематикой, и перечисляет большое количество работ, статей, которые необходимо прочитать и изучить,

зачастую прямо указывая параграф или главу, имеющие непосредственное отношение к обсуждаемому вопросу.

В следующем письме (от 22 июня 1925 г.) Александров продолжает обучение математическому творчеству, демонстрируя, как надо применять его метод: «Вот Вам еще несколько проблем, связанных с Вашим кругом идей...» и исписывает почти три страницы своим мелким бисерным почерком, всюду используя вопросительный знак. «Пожалуйста, не думайте, дорогой Лев Абрамович, что я Вам предлагаю одновременно заниматься всеми этими вопросами — я просто сообщаю Вам те мысли (среди которых есть и вздорные), которые пришли мне в голову при чтении Вашего письма».

И далее: «Читайте также побольше... Кроме собственных размышлений всегда нужен горячий материал извне, т. е. книги, которые надо изучать и продумывать насквозь, ничего не принимая на веру, придираясь к каждому пустяку, ища, [как] каждое предложение обобщить или упростить насколько возможно, и ставя попутно мелкие проблемы, которые тут же и решаются... Научились ли Вы наконец записывать все свои мысли? Ответьте мне, пожалуйста, непременно на этот вопрос, но только честно.

Читайте, думайте и смотрите (в математике) во все стороны вокруг себя, ведь у Вас еще столько впереди, все еще впереди, вся эта радость познания и поисков, и не бойтесь на этом пути неудач... все личные вопросы — вопросы о личных удачах и неудачах, связанных с научной деятельностью, есть пена, которую не надо принимать за подлинную реальность. Я не хочу сказать этим, что в научной деятельности не должно быть ничего личного — наоборот, у настоящего ученого жизнь и наука вплетены одна в другую, и нельзя сказать, где начинается одна и заканчивается другая. Но в этом все и дело — при этой переплетенности ни наука не является средством для достижения жизненных успехов, ни жизнь не приносится в жертву науке, т. к. подлинное отношение ученого к науке есть отношение любви, в котором, как во всякой настоящей и бескорыстной любви — неисчерпаемый источник радости...»

Литература

1. Александров П. С. Страницы автобиографии // Успехи математических наук. 1979. Т. 34, вып. 6(210). С. 219–249.
2. Александров П. С. Страницы автобиографии // Успехи математических наук. 1980. Т. 35, вып. 3(213). С. 241–278.
3. Александров П. С., Колмогоров А. Н. Лев Абрамович Тумаркин (к шестидесятилетию со дня рождения) // Успехи математических наук. 1964. Т. 19, вып. 4(118). С. 219–221.
4. Александров П. С., Ефимов Н. В., Скляренок Е. Г. Памяти Льва Абрамовича Тумаркина // Успехи математических наук. 1975. Т. 30, вып. 3(183). С. 151–153.

Из истории Московского математического общества. Год 1931

Т. А. Токарева

Начало советской историографии Московского математического общества (ММО) было положено выступлением П. С. Александрова (президент Общества (1932–1964)) 9 февраля 1942 г. в Казани на торжественном заседании Общества, посвященном 75-летию с момента его основания [1]. Давая оценку деятельности Общества в исторической ретроспективе, Павел Сергеевич особо отметил, что в начале 1930-х гг. «Общество, традиции которого складывались в далекие от нас десятилетия, не могло поспеть за новыми требованиями великой и революционной эпохи, и начало от них отставать. Неизбежно, это отставание рано или поздно должно было разрешиться кризисом, ломкой старых устоев Общества и переходом его на новые рельсы. Этот кризис и произошел в конце 1930 и в начале 1931 г. Новые организационные формы жизни Общества были найдены не сразу, и в течение 1931 г. Общество практически бездействовало» [1, с. 61].

Что же произошло? Почему старейшее математическое общество мира «практически бездействовало» в 1931 г.? Эти, и связанные с ними, вопросы не перестают интересовать исследователей (см.: [2–3]).

Поводом для нынешнего обращения к этому *белому* или *черному* пятну в истории Московского математического общества явились документы из личного архива выдающегося историка математики Изабеллы Григорьевны Башмаковой (1921–2005). Это две выписки из тетради протоколов ММО от 21 ноября 1930 и 31 января 1931 годов. (приводятся ниже). Изабелла Григорьевна относилась к этим записям бережно и с большой осторожностью. Деликатность не позволила ей опубликовать их при жизни. Хотя как историк науки она понимала их значимость, но считала, что время еще не пришло. Записи были сделаны, вероятно, в начале 1950-х гг., во всяком случае, до ноября–декабря 1957 г. Такое предположение можно сделать на основании публикации П. С. Александрова и О. Н. Головина, посвященной 90-летию Общества [4]. К ней прилагался список протоколов заседаний Общества с декабря 1917 по март 1946 гг., из которого следовало, что между 10 октября 1930 г. и 21 мая 1932 г. Общество на заседания не собиралось [4, с. 37], т. е. протоколы заседаний этого периода отсутствуют, не обнаружены они в архиве ММО и до сих пор.

Свидетельства, сохраненные И. Г. Башмаковой, публикуются впервые с минимальными комментариями и позволяют дополнить историю Московского математического общества периода реорганизации.

«Выписка из протокола [Московского математического] общества.**Заседание [21 ноября] 1930 г.**

Присутствовали члены Общества:

[Н. Н.] Лузин, [В. В.] Степанов, [И. И.] Привалов, [В. В.] Немыцкий, [Ю. А.] Рожанская, [Г. Г.] Аппельрот, [А. Ф.] Маслов, [В. Ф.] Каган, [А. Я.] Хинчин, [А. О.] Гельфонд, [В. Н.] Вениаминов, [М. А.] Лаврентьев, [А. И.] Некрасов, [Н. К.] Бари, [С. Д.] Россинский, [Н. Ф.] Четверухин, [Л. Н.] Сретенский, [Ф. И.] Франкль, [В. В.] Голубев, [Л. С.] Лейбензон, [Л. С.] ПонTRYгин, [П. А.] Безсонов.

Председатель — Н. Н. Лузин (вице-президент Общества. — *Т. Т.*).

1. Письмо [С. П.] Финикова об отказе от должности библиотекаря и члена Общества.

2. Предложение Главнауки о реорганизации Мат[ематического] о[бществ]а.

3. Декларация инициативной группы (публикация [5] начинается словами: „21 ноября 1930 г. в Московском математическом обществе состоялось заседание, посвященное реорганизации Общества“ на этом заседании была принята „Декларация инициативной группы“, следовательно, можно датировать рассматриваемый протокол 21 ноября. — *Т. Т.*).

5. Предложение [Д. А.] Райкова: исключить [Д. Ф.] Егорова (президент Общества (1923–1930), в октябре 1930 был арестован. — *Т. Т.*) из членов Общества, как сознательного врага рабочего класса и социал[истического] строит[ельства]. „За“ — 7 чл[енов] (из присутствовавших 22! — *Т. Т.*).

Предложение [А. И.] Некрасова: признавая, что деятельность [Д. Ф.] Егорова была враждебной социалистическому строительству рабочего класса, исключить Д. Ф. Егорова из членов Мат[ематического] о[бществ]а. „За“ — 8 чл[енов].

Предложение [В. Ф.] Кагана: принимая во внимание прошлую деятельность [Д. Ф.] Егорова признать невозможным его пребывание в настоящее время в членах О[бществ]а. „За“ — 7 чл[енов].

Исключить С. П. Финикова из членов О[бществ]а. Единогласно исключается из членов О[бществ]а.

Исключить Г. Г. Аппельрота из членов О[бществ]а. Единогласно исключается из членов О[бществ]а.

Предложение [Ф. И.] Франкля: осудить выступление [Л. Н.] Сретенского, имевшего целью опорочить инициативную группу. Принято.

Опубликовать в журнале информацию об реорганизации О[бществ]а (информация была опубликована в „Математическом сборнике“ (печатном органе Общества) [6] — *Т. Т.*). Принято единогласно.

Выборы комиссии для выработки Устава Об[ществ]а в составе:

[Л. А.] Люстерник, [Э. Я.] Кольман, [В. И.] Хотимский, [Ф. И.] Франкль, [Л. Г.] Шнирельман, [А. И.] Кайгородов, [Н. Н.] Лузин, [Д. Е.] Меньшов, [Л. И.] Бабушкин, [И. И.] Котов, [Л. С.] ПонTRYгин, [С. А.] Яновская, [В. В.] Голубев.

Просить [Н. Н.] Лузина собрать комиссию.

Председатель (подписи нет)

Секретарь И.[И.] Привалов»

(Личный архив И. Г. Башмаковой. Рукопись. 3 л.)

**«[Выписка из протокола Московского математического общества].
Заседание 31 января 1931 г.**

Присутствовали:

[А. Я.] Хинчин, [Ю. Л.] Рабинович, [Б. С.] Дворкин, [Д. А.] Райков, [М. М.] Гринблум, [Л. Г.] Шнирельман, [А. Г.] Курош, [А. Ф.] Бермант, [К. А.] Семендяев, [Л. С.] ПонTRYгин, [С. С.] Бюшгенс, [И. И.] Привалов, [Ф. И.] Франкль, [Л. А.] Люстерник, [Э. Я.] Кольман, [А. О.] Гельфонд, [В. И.] Гливенко.

Заявление проф[ессора] [И. И.] Привалова (секретарь Общества. — *Т. Т.*) о том, что акад[емик] [Н. Н.] Лузин просит по болезни освободить его [от должности председателя президиума Общества] принято к сведению.

Проф[ессор] И. И. Привалов считает, что и он не может представлять президиум, и просит избрать на сегодняшнее заседание председателя и секретаря собрания.

Избирается проф[ессор] [А. Я.] Хинчин председателем собрания, секретарем тов. [Э. Я.] Кольман.

Принимается след[ующий] порядок дня:

- 1). Выборы новых членов Об[ществ]а;
- 2). Устав Об[ществ]а;
- 3). Организационные вопросы.

1. Принять всех научных работников в том числе и аспирантов Моск[овского] Математ[ического] Института (Научно-исследовательский институт математики и механики при I МГУ — *Т. Т.*) в члены Общества, далее [принять] товарищей [Л. А.] Тумаркина, [Г. М.] Шапиро, [Ц. Л.] Бурстина, [Л. Г.] Шнирельмана. Это предложение уточняется следующим списком: [Ю. Л.] Рабинович, [К. Г.] Бороздкин, [?] Ромиков, [Л. Я.] Окунев, [М. М.] Гринблум, [А. А.] Кулаков, [?] Патрушева, [И. Г.] Соколов, [А. И.] Нахимовская, [Д. А.] Райков, [?] Жислин, [А. П.] Норден, [П. К.] Рашевский, [Л. А.] Тумаркин, [Г. М.] Шапиро, [С. А.] Яновская, [Л. Г.] Шнирельман, [Э. Я.] Кольман, [И. Г.] Петровский, [Ц. Л.] Бурстин, [А. Ф.] Бермант, [Б. С.] Дворкин, [?] Семичев, [К. А.] Семендяев, [К. И.] Защинский,

[А. А.] Марков, [В. И.] Хотимский, [В. Н.] Молодший, [А. И.] Мальцев, [Г. К.] Хворостин, [?] Бауэр, [?] Филиппов, [В. И.] Гливенко.

Избрать членом Общества польского математика [А.] Райхмана, выступившего против зверств польского фашизма. Поручить будущему президенту пересмотреть список иностранных членов.

Предложить будущему президенту пригласить на ближайшее заседание О[бществ]а проф[ессоров] [Н. П.] Кастерина и [А. П.] Полякова для дачи объяснения по поводу их отношения к О[бществ]у.

2. Новый устав, предложенный организационной комиссией, признать за основу. Вносится ряд поправок, в частности § 1 должен быть переработан.

3. Новому президенту разработать вопрос об издании 1 раз в 2 [года] небольших выпусков материал[ов] работ наподобие заграничных изданий.

4. Новому президенту разработать вопрос о создании центр[альной] математич[еской] библиотеки, которая имела бы всю научную матем[атическую] литературу и получала бы всю выходящую в СССР и за границей математическую литературу.

5. Переизбрать президента на след[ующем] собрании.

Проф[ессор] [И. И.] Привалов просит освободить его от обязанностей члена президиума уже сегодня, однако после возражений согласен продолжить работу до перевыборов.

Заявление акад[емика] [Н. Н.] Лузина [об освобождении его от должности председателя президиума Общества] по болезни удовлетворить. (К моменту, когда проходило заседание Лузин уже оставил Университет: 20 ноября 1930 г. он был принят на работу в ЦАГИ в Общеуниверситетскую группу, которой руководил С. А. Чаплыгин, а 16 декабря того же года оставил профессорство в МГУ. — *Т. Т.*).

Доизбрать временными помощниками проф[ессору] [И. И.] Привалову и проф[ессору] [В. В.] Степанову (казначей Общества. — *Т. Т.*) трех чел[овек]: [Л. А.] Люстерник, [?] Бауэр, [Ю. Л.] Рабинович.

6. Следующее собрание созвать не позже 1 марта (информацию об этом заседании обнаружить не удалось. — *Т. Т.*)

Секретарь Э. [Я.] Кольман»

(Личный архив И. Г. Башмаковой. Рукопись. 3 л.)

Литература

1. Александров П. С. Московское математическое общество (К 75-летию со дня основания) // Вестник Академии наук СССР. 1942. Вып. 1. С. 58–62.
2. Токарева Т. А. Белое пятно, или черные страницы в истории Московского математического общества // Историко-математические исследования. Вторая серия. М.: Янус-К, 2007. Вып. 12(47). С. 104–124.

3. Демидов С. С., Тихомиров В. М., Токарева Т. А. Московское математическое общество в развитии отечественной математики (к 150-летию основания) // Успехи математических наук. 2015. Т. 70, вып. 1(421). С. 189–203.
4. Александров П. С., Головин О. Н. Московское математическое общество // Успехи математических наук. 1957. Ноябрь–декабрь. Т. XII, вып. 6(78). С. 9–46.
5. В Московском математическом обществе // Научное слово. 1931. № 1. С. 108–111.
6. От редакции // Математический сборник. 1931. Т. XXXVIII, вып. 1–2. С. 2 обложки.

Некоторые проблемы теории сельскохозяйственных механизмов

И. А. Тюлина, В. Н. Чиненова

Выдающийся ученый, теоретик сельскохозяйственной машинной техники, основоположник новой научной дисциплины «Земледельческая механика», почетный член АН СССР, академик ВАСХНИЛ Василий Прохорович Горячкин в 1890 г. окончил с отличием математическое отделение физико-математического факультета Московского университета, а в 1894 г. Императорское Московское техническое училище (ныне МГТУ им. Баумана). Учителем и наставником в обоих вузах был Николай Егорович Жуковский.

Среди выдающихся деятелей науки не каждому выпало счастье быть основоположником какой-либо отрасли народного хозяйства. Быть зачинателем новой науки и среди большого числа задач разглядеть будущие нужды человечества — значит намного опередить своих современников. Именно таким и был Василий Прохорович Горячкин — основатель науки о с.х. машинах и орудиях, названной им «земледельческой механикой». Он считал, что «...применение орудий вообще, а пахотных в особенности, оказывает человеку неоценимые услуги. В то время как человек может непосредственно собрать все силы своего ума, остановить все свое внимание на одной мысли, он не в состоянии без помощи орудия сосредоточить все свои физические силы на одном предмете, в одной точке. Орудие позволяет человеку прилагать свои усилия в измененном по величине и направлению виде сообразно условиям работы» [1, т. III, с. 5].

Академик В. П. Горячкин впервые систематизировал и обобщил накопленный мировой опыт создания сельскохозяйственных машин и орудий, разработал теорию, научные основы проектирования и расчета всех основных видов сельскохозяйственных машин, обосновал общие принципы их испытания.

Талант механика и математика помог Горячкину распознать и вскрыть в каждом орудии и в каждой машине ее механическую сущность. Научные труды В. П. Горячкина являются классическими в области технических наук. При его кафедре в Московском сельскохозяйственном институте в 1913 г. была создана машиноиспытательная станция. Главную задачу станции он видел в том, чтобы получать опытные данные, без которых невозможно дальнейшее развитие теории сельскохозяйственных машин. Научные отчеты Горячкина отличались необычной для того времени глубиной исследований и обоснованностью выводов. Наши и зарубежные заводы быстро оценили это обстоятельство и стали по своей инициативе направлять на станцию образцы новых машин и их рабочих органов для экспертизы.

В виде отдельных выпусков трудов машиноиспытательной станции Василий Прохорович публиковал свои исследования по теории плужных отвалов, механическому подобию серий сельскохозяйственных машин, их силам инерции, теории жатвенных машин. Он также подготовил для студентов ряд учебных пособий по плугам, молотилкам, веялкам и сортировкам, сушилкам, жатвенным машинам. В них приводились сведения об истории каждой группы машин, их рациональная классификация, тщательно обоснованные правила регулировки.

В 1913 году В. П. Горячкин издал атлас чертежей жатвенных машин; научная обработка собранного материала и превосходное качество графического изображения принесли ему всемирную известность. О большом значении этого труда можно судить по тому факту, что значительная часть тиража атласа была быстро скуплена международной компанией жатвенных машин. В. П. Горячкину было сделано предложение переехать работать в Америку, но он отверг его.

Часть исследований Горячкина была посвящена общим вопросам: расчету сил инерции, теории колебаний, механическому подобию, теории масс и скоростей сельскохозяйственных машин и орудий, теории разрушения материалов при их механической обработке, теории клина, способам обработки результатов опыта.

В других своих исследованиях Василий Прохорович рассматривал отдельные виды рабочих органов, предназначенных для подготовки почвы и посева, уборки урожая, последующей его обработки и т. д.

Для испытания машин им созданы приборы, применяемые в сельском хозяйстве и металлообработке, машиностроении: плотномер почвы, профилографы, динамографы и др.

В более поздних работах, таких как «Теория барабана», опубликованной в 1910 г., Василий Прохорович писал: «Таким образом, теория барабана сводится к задаче о вращательном движении твердого тела с переменной массой, испытывающего непрерывные удары. Эта область теоретической

механики еще недостаточно исследована» [1, т. V, с. 106]. Последнее утверждение в этой цитате вполне естественно, так как основоположник механики тел переменной массы профессор И. В. Мещерский (1859–1935) жил и создавал свою теорию одновременно с В. П. Горячкиным.

В настоящее время задачи динамики с.-х. машин решаются с использованием законов механики тел постоянной массы. В то же время большинство сельскохозяйственных агрегатов, машин и их рабочих органов в процессе работы представляют собой движущиеся тела переменной массы.

При работе плуга масса почвенного пласта, поступающая на корпуса, присоединяется к массе плуга, а затем отбрасывается от него. Несмотря на то, что количество присоединяющейся и отбрасываемой массы при нормальной работе плуга одинаково и, следовательно, абсолютное значение массы плуга с пластом в каждый момент времени остается постоянным, тем не менее, работающий плуг представляет собой тело переменной массы, так как относительная скорость присоединяющихся частиц почвенного пласта не равна нулю.

Переменность массы в работе характерна не только для сельскохозяйственных машин и агрегатов, но и для их отдельных рабочих органов (молотильные, сепарирующие, транспортирующие и др.). Переменность массы в работе машин заложена в самой природе сельскохозяйственного производства. Это дает основание рассматривать задачи динамики сельскохозяйственных машин как динамики тел переменной массы.

Многие задачи динамики тел переменной массы сводятся к задачам динамики точки переменной массы. Как отмечал И. В. Мещерский, «так как изменение массы мы наблюдаем в случае тел конечных размеров, то, чтобы иметь основание для изучения движения точки переменной массы, нужно, прежде всего показать, что задача о движении тела переменной массы может привести нас к соответствующей задаче о движении точки переменной массы» [2]. В то же время мы знаем, что многие сельскохозяйственных машины и их рабочие органы совершают как поступательное или возвратно-поступательное, так и вращательное движение. Задачи этого класса также возможно рассматривать как динамику точки переменной массы. Как указывал И. В. Мещерский, «масса тела может изменяться таким образом, что центр инерции сохраняет свое положение относительно тела; в этом случае получаются дифференциальные уравнения того же вида, что и в случае движения поступательного» [3].

Например, при пропускной способности молотильного аппарата зерноуборочного комбайна 6–8 кг/с присоединившаяся к барабану масса не превышает 0,1–0,15 % от его собственной. Таким образом, динамику молотильного барабана с теоретической точки зрения можно рассматривать как динамику точки переменной массы.

Следовательно, многие задачи динамики сельскохозяйственных машин можно решать с помощью уравнений движения точки переменной массы. Вывод этого уравнения, кроме «гипотезы контактного взаимодействия частиц», основывается на законах классической механики — законе сохранения количества движения и законе независимого действия сил.

Применение механики тел переменной массы в исследованиях сельскохозяйственных машин и их рабочих органов позволит выявить добавочные, ранее не учитываемые силы, вызванные присоединением и отбрасыванием массы, влияющие на актуальную в современных условиях энергетику рабочих процессов.

Василий Прохорович, создавший новое научное направление, был неутомимым организатором научных и педагогических центров. Им была организована первая машиноиспытательная станция (1913), начали работать Всесоюзный институт сельскохозяйственного машиностроения (ВИСХОМ), Всесоюзный научно-исследовательский институт — механизации сельского хозяйства (ВИМ), в котором Василий Прохорович до конца жизни был председателем ученого совета, учебный институт Московский институт механизации и электрификации сельского хозяйства (МИМЭСХ). Из его школы вышла большая плеяда видных ученых, ему присуждено звание «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР», его именем названы Московский государственный агроинженерный университет (МГАУ) и ВИСХОМ.

Литература

1. *Горячкин В. П.* Собрание сочинений в семи томах. М.: Сельхозгиз, 1937–1939.
2. *Мещерский И. В.* Уравнение движения точки переменной массы в общем случае. СПб., 1904.
3. *Мещерский И. В.* Динамика точки переменной массы. СПб., 1897.

Какими методами умножения владел Махавира?

Г. Г. Хмуркин

Махавира (Махавирачарья) — индийский математик, живший в середине IX в. н. э. Единственная дошедшая до нас работа Махавиры — это «Собрание основных положений науки о вычислениях» (*gaNita-sAra-sa Ggraha*). Огромный, значительно превышающий все известные математические сочинения средневековой Индии, трактат Махавиры стал своеобразной энциклопедией по математике того времени. Описание структуры и содержания трактата мы дали во введении к [1]. В настоящей статье изучается вопрос, который мы обошли в [1], а именно — вопрос об упоминании

наемых Махавирой методах перемножения натуральных чисел. Эти методы перечислены в 1-й строфе 1-й главы «Собрания...»: «**pratyutpannaH | tatra prathame pratyutpannaparikarmaNi karaNasUtraM yathA | guNayedguNena guNyaM kavATasandhikrameNa saMsthApya | rAzyarghakhaNDatatsthairanulomavilomamArgAbhyAm**» (Цит. по: [2, с. 9]) Перевод: «Умножение. В случае первой математической операции, [называемой] „умножение“, правило вычисления [вот] какое. Следует умножить множимое на множитель, разместив [их друг относительно друга и произведя действия] согласно алгоритму *кавата-сандхи*. [Кроме того, умножение можно производить] с помощью [алгоритмов] *раши[-кханда]*, *аргха-кханда* [и] *тат-стха*, [причем все (?) эти методы могут осуществляться] двумя путями — в обычном и в обратном порядке».

Таким образом, Махавира упоминает 4 метода, все или некоторые из которых можно осуществлять как в обычном (**anuloma**, букв. «по шерсти»), так и в обратном (**viloma**, букв. «против шерсти») порядке. Никаких подробностей относительно содержания и разновидностей этих методов Махавира не дает, очевидно, предполагая, что они либо общеизвестны, либо будут разъяснены в устных комментариях опытным наставником.

Отметим, что М. Рангачарья, издатель санскритского текста и первый переводчик «Собрания...», считал, что *раши-кханда*, *аргха-кханда* и *тат-стха* — это три разновидности одного и того же метода *кавата-сандхи* [2, с. 9–10 англ. текста]. Однако в более поздних исследованиях говорится — на наш взгляд, правильно — о четырех различных методах (см., например, [3, с. 101]). По всей видимости, названные Махавирой методы соответствуют следующим четырем методам умножения чисел, которые упоминаются в трактатах «Тришатика» (строфы 5–7) и «Патиганита» (строфы 18–20) математика Шридхары (VIII–IX в. н. э.), жившего примерно в одно время с Махавирой: (1) **rUpa-vibhAga**, (2) **sthAna-vibhAga**, (3) **tat-stha**, (4) **kavATa-sandhi**, или **kapATa-sandhi**. Однако трудно сказать, как методы (1)–(2) соотносятся с *раши-кхандой* и *аргха-кхандой* Махавиры.

В настоящей публикации нет возможности останавливаться на каждом из перечисленных методов, поэтому проиллюстрируем только метод *кавата-сандхи* (**kavATa-sandhi**, букв. «дверное соединение») на примере перемножения чисел 849 и 357. Всюду ниже под «первой цифрой» числа будем понимать крайнюю слева цифру, а под «последней» — крайнюю справа цифру.

Шаг 1. Запишем числа в строчку друг под другом так, чтобы под первой цифрой первого числа стояла последняя цифра второго числа, при этом пробелы для ясности будем помечать символом «*»:

**849

357**

Во второй строке первый справа «осмысленный» символ (цифра 7) идет по счету третьим. На этот *третий* символ мы и будем последова-

тельно, справа налево, умножать цифры первой строки (сначала 9, затем 4, затем 8). Как обычно, что-то при необходимости будем держать «в уме» и добавлять при следующем действии — но только до тех пор, пока сверху не «закончатся» цифры. У нас получится:

$$\begin{array}{r} **849 \\ 35\boxed{7}** \\ **943 \end{array}$$

После этого «в уме» останется 5, которую мы будем держать «в уме» и на следующем шаге прибавим к четвертому разряду. Переносим 35 без изменения:

$$\begin{array}{r} **849 \\ 35\boxed{7}** \\ 35943 \end{array}$$

Шаг 2. Запишем первое число с дополнительным пробелом (*) справа, а снизу выпишем число, полученное на предыдущем шаге, выровняв его по правому краю:

$$\begin{array}{r} *849* \\ 35943 \end{array}$$

Из второй строки «сносим» вниз те цифры, над которыми стоят пробелы (это 3):

$$\begin{array}{r} *849* \\ 35943 \\ ****3 \end{array}$$

Теперь берем следующий, *четвертый*, справа символ во второй строке (цифра $\boxed{5}$) и последовательно, справа налево, умножаем его на цифры первой строки (сначала 9, затем 4, затем 8). Как обычно, что-то при необходимости будем держать «в уме» и добавлять к соответствующим разрядам при следующем действии — но только до тех пор, пока сверху не «закончатся» цифры. У нас получится:

$$\begin{array}{r} *849* \\ 3\boxed{5}943 \\ 38393 \end{array}$$

Число 5, которое держалось «в уме» после предыдущего шага, мы прибавили к *четвертому* разряду (поэтому в конце получилось не ...3, а ...8; первая цифра 3 была «снесена», поскольку на этом этапе цифры «закончились»). После этих действий у нас «в уме» осталась 4, которую мы будем держать «в уме» и на следующем шаге прибавим к пятому разряду.

Шаг 3. Запишем первое число с еще одним дополнительным пробелом (*) справа, а снизу выпишем число, полученное на предыдущем шаге, выровняв его по правому краю:

849**

38393

Из второй строки «сносим» вниз те цифры, над которыми стоят пробелы (это 93):

849**

38393

***93

Теперь берем следующий, *пятый*, справа символ во второй строке (цифра 3) и последовательно, справа налево, умножаем его на цифры первой строки (сначала 9, затем 4, затем 8). Как обычно, что-то при необходимости будем держать «в уме» и добавлять при следующем действии — но только до тех пор, пока сверху не «закончатся» цифры. У нас получится:

*849**

*38393

303093

Число 4, которое держалось «в уме» после предыдущего шага, было прибавлено к *пятому* разряду (поэтому в конце получилось не 26, а 30).

Умножение на первую цифру второй строки (в нашем случае 3) — это всегда последний шаг алгоритма. Таким образом, $849 \times 357 = 303\,093$.

В реальной практике вместо символов «*» ставятся «пробелы», а каждый очередной результат «прогона» (умножения на очередную цифру второй строки) вписывается прямо во вторую строку; при этом новые цифры записываются на место старых. Ясно, что такой алгоритм удобен, когда в распоряжении вычислителя имеются: (1) бумага, карандаш и ластик, или (2) доска, мел и тряпка, или (3) сырой песок и стило. Продемонстрированное умножение осуществлялось в так называемом обычном (правильном) направлении; «обратный» метод аналогичен и начинается с такой записи:

849**

**357

Литература

1. *Махавира*. Собрание основных положений науки о вычислениях (гл. 0 и 1) / Введение, перевод с санскрита и комментарии Г. Г. Хмуркина // Историко-математические исследования. Вторая серия. М.: Янус-К, 2014. Вып. 15(50). С. 267–314.
2. The *gaNita-sAra-saGgraha* of *mahAvIrAcArya*. With English translation and Notes by *M. RaGgAcArya*. Madras, 1912.
3. *Володарский А. И.* О трактате Магавиры «Краткий курс математики» // Физико-математические науки в странах Востока. 1969. Вып. 2(5). С. 98–130.

О случайности без вероятности в исторической науке. Становление проблемы

Ю. В. Чайковский

Принято считать, что случайные явления описывают теория вероятностей (ТВ) и мат. статистика, однако для истории важны и иные методы. Совсем недавно исторический писатель Борис Акунин высказал свой взгляд на случайность, характерный для нынешнего состояния науки.

«Существуют две крайние точки зрения: 1) движение истории хаотично и ... 2) случайное большого значения не имеет, поскольку влияет лишь на частности, но не на общую эволюцию человечества, подчиняющуюся неким познаваемым, неукоснительно действующим законам либо непостижимой воле Высшего разума [...] Мне представляется, что истина находится где-то посередине между „хаотической“ и „логической“ теориями, а „провиденциальную“, то есть божественную, я рассматривать не готов, потому что если всё предопределено, то нечего и умничать. Я уверен, что законы общественно-политической истории существуют, но их работа проявляется в генеральном ходе истории, а вот что касается судьбы отдельной страны, то она из-за сцепления случайностей вполне может как достичь величия, так и впасть в ничтожество либо вовсе исчезнуть» [1, с. 11].

Не включаясь в спор о том, прав ли Акунин в своей оценке роли случайности в истории, замечу, что его слова содержат важные мысли, в том числе и такие, о каких он вряд ли полагал писать. Фактически он выразил определенное мнение об основных темах *алеатики* (науки о случайности — см.: [2]).

1. Представлено не две, а три позиции, поскольку Высший разум есть вид самопроизвольности, она же противостоит вовсе не случайности, а непреложным законам. Обычно самопроизвольность (спонтанность) рассматривают саму как вид случайности (см., в частности, [2]), хотя на самом деле она шире [3].

2. Закономерность истории понята Акуниным как свойство всей совокупности государств и эпох, тогда как чаще ученых и публику занимает другой вопрос: закономерна ли историческая судьба данного государства? Так, для Акунина очевидна неизбежность становления европейской демократии как целого, а вхождение в нее России может как состояться, так и нет.

3. Никакой апелляции к вероятности тут нет. Это соответствует самому общему пониманию случайности: по А. Н. Колмогорову, случайно то, что может при данных условиях как произойти, так и нет (точнее см. [2, с. 18]).

4. Нет вероятностей и в главном разграничении Акуниным случайностей: исторический процесс у него либо хаотичен в целом, либо наоборот —

случаен лишь в частностях. Третий вариант, промежуточный, он предлагает уже как нечто своё, новое, и тоже без каких-либо вероятностей.

5. А именно, Акунин допускает (но не утверждает), что «истина находится где-то посередине» между признанием и отрицанием ведущей роли случайности. Замечу, что тезис «истина лежит посередине» очень стар (упомянут как хорошо известный еще Платоном — Законы, XII, 968e, 969b) и лежит в основе миропонимания у большинства людей, но видится мне малополезным, ибо так может располагаться истина плоская, а глубокая проблема всегда объёмна.

Так, средний рост в самом деле лежит между высоким и низким, а средняя температура — между жарой и морозом, однако лежит ли между правдой и ложью неясная мысль, сказать нельзя. Хотя говорят иногда, что непонятное или неизвестное является истиной с такой-то вероятностью, но это самообман, и как раз он Акунину несвойствен. На самом деле мы пытаемся непонятное понять, а о неизвестном узнать больше, но отнюдь не вычислить их вероятность.

6. Единичный исторический акт может, по Акунину, оказаться «из-за сцепления случайностей» вне какой-либо закономерности, однако «сцепление» самих актов в единый процесс делает у него процесс закономерным. Почему?

Замечу, что тот же парадокс всем известен (уже как факт) в отношении вероятностей: так, пол младенца случаен (непредсказуем), однако при большом числе рождений мальчики бывают чаще. Эта частота (стат. вероятность) есть неслучайный инвариант массового случайного явления. Можно сказать, что Акунин указал на нечто сходное, на неслучайный инвариант исторического процесса, но можно ли его сформулировать более чётко?

Вероятностный язык уместен лишь в одном круге тем — когда ситуация повторяется многократно и можно вычислить частоту искомого события. Тогда можно ставить вопрос, устойчива ли эта частота (повторится ли она в новой серии наблюдений), и только при положительном ответе говорить о вероятности. К сожалению, говорят о ней много чаще. Тому, какие случайности допускают вероятностный подход, а какие нет, посвящена книга [2], здесь же скажу немного о том, как случайность была вытеснена вероятностью из обихода, а затем и из науки, и намечу, как с этим, по-моему, можно иметь дело.

Цитата из Акунина показывает, что случайность может обсуждаться без обращения к вероятности. Без нее обходится он и дальше, обсуждая, насколько случайна роль личности в истории — прежде всего, в покорении Руси монголами. По Акунину, само пламя завоевания было обусловлено исторически, однако роковая искра «была высечена двумя совершенно случайными, до нелепости малозначительными обстоятельствами» [1, с. 12].

Случайное понято как нечто, не относящееся к сути явления, и опять без привлечения вероятности.

Здесь полезен опыт точных наук. Полвека назад Эуген Вигнер прекрасно сформулировал познавательную установку тогдашней физики:

«Мир очень сложен, и человеческий разум явно не в состоянии полностью постичь его. Именно поэтому человек придумал искусственный прием — в сложной природе мира винить то, что принято называть случайным, — и таким образом смог выделить область, которую можно описать с помощью простых закономерностей. Сложности получили название начальных условий, а то, что абстрагировано от случайного, — законов природы» [4, с. 9].

Итак, сложное названо случайным, а случайное вынесено за рамки анализа, и опять вне вероятностей. Об этом 30 лет назад мне пришлось писать, что «случайность далеко не всегда уместается в начальные условия, часто она включена в самую суть явления — вспомним хотя бы соотношение неопределенностей» [5, с. 160]. За истекшие годы учёные существенно продвинули анализ случайности [2], однако она, как и прежде, обычно выступает в речи как синоним вероятности. И творцами этой путаницы явились, как ни странно, не обыватели, а математики. Так, в «Математической энциклопедии» (1985) есть следующее определение: «Случайное событие — любая комбинация исходов некоторого опыта, имеющая определенную вероятность наступления». Как же так: неужели событие не является случайным, если у него нет «определенной вероятности»?

Поэтому важно отметить, что смешение этих понятий сложилось исторически недавно (Лаплас, 1812), когда появилась ТВ, которую вскоре же стали именовать «наукой о случайном». До этого случайность обсуждалась вне вероятностных соображений, сами же они родились без всякой связи со случайностью. Подробнее см. [2, гл. 1, 2].

ТВ не столько описывает мир случайностей, сколько обходит его, ибо работает лишь там, где есть инвариант (вероятность), да и его вводит без содержательного (относящегося к миру явлений) определения. Подробнее см. [6]. Беды не будет, если ТВ признает себя одной из глав алеатики. Но этого нет, и о мире случайных явлений, в коем данный инвариант ввести не удастся, идеологи ТВ молчат. Не просто молчат, а и слышать не желают. Точные науки это нежелание понемногу преодолевают [2, гл. 9], но в науках описательных анализ случайности вне ТВ (и мат. статистики) отсутствует.

Если, вслед за Карлом Поппером, видеть «цель и методы науки как поиск и исследование инвариантов» [7, с. 675], то следует указать тот инвариант (быть может, не один), о котором неявно ведет речь Акунин. О вероятности здесь нельзя говорить не только в силу отсутствия строгой повторности, но и потому, что сам частотный подход (частое — редкое)

тут бессодержателен, ибо не раскрывает сути явлений. Известно понимание случайности как *пересечения неслучайных рядов событий*, но оно не имело содержания, пока не говорилось, какие именно ряды пересекаются, ибо любое событие есть пересечение каких-то рядов [8, гл. 2.2]. Мало, на мой взгляд, дали и попытки (изложены в [8, п. 2.2.5]) «корректно» ограничить разнообразие рядов и их членов, поскольку ограничители брались не из сути исторического процесса, а из бытового здравого смысла.

Однако есть приемлемый инвариант анализа исторической случайности, его дают *гомологические ряды изменчивости*. Они хорошо известны в химии и биологии, а под иными названиями — и в других науках. Знаменитый исторический инвариант — «марксова пятичленка» (первобытная община, рабовладение, феодализм, капитализм, социализм), указывает на совокупность гомологических рядов: повтор сходных общественных форм в истории различных стран говорит о сущностном сходстве (гомологии) процессов их истории. Эта гомология хорошо видна в истории Европы в качестве общей *тенденции*. Ее нарушение в отдельных странах как раз и выступает как случайность без вероятности.

Другая группа исторических гомологий известна как «азиатский способ производства» по Марксу, или как «феномен восточного деспотизма» [9].

Ряды из разных гомологий в ходе истории пересекаются, и именно это выступает для наблюдателя (историка) как случайность. Таким, например, оказался российский социализм, который, в отличие от западного, с самого начала являл существенные черты восточной деспотии.

Литература

1. Акунин Б. История Российского государства (Том 2). Ордынский период. М., 2014.
2. Чайковский Ю. В. О природе случайности. М., 2004.
3. Налымов В. В. Спонтанность сознания. М., 1989.
4. Вигнер Е. Этюды о симметрии. М., 1971.
5. Чайковский Ю. В. Разнообразие и случайность // Методы научного познания и физика. М., 1985. С. 49–168.
6. Андреев А. В. Роль физики в изменении смысла понятия «вероятность» // Исследования по истории физики и механики. 1998–1999. М., 2000. С. 214–338.
7. Поттер К. За пределами поиска инвариантов // Вопросы истории естествознания и техники. 2002. № 4. С. 674–702.
8. Бочаров А. В. Проблема альтернативности исторического развития. Автореферат диссертации кандидата исторических наук. Томск, 2002.
9. Феномен восточного деспотизма. Структура управления и власти. М., 1993.

История физики, механики и астрономии

К истории электронной версии журнала «Успехи физических наук» и представления УФН в Web of Science

М. С. Аксентьева

26 декабря 1994 г. был открыт интернет-сайт журнала «Успехи физических наук» (УФН) по адресу www.ufn.ioc.ac.ru (ныне www.ufn.ru). Файлы статей на английском языке из переводной версии УФН — *Physics-Uspekhi* (об истории УФН см.: [1–3]) были выполнены в редакторе TeX, так как в тот момент еще не существовал pdf-формат файлов, что сейчас уже трудно себе представить. Инициатором создания сайта УФН был талантливый студент Высшего химического колледжа РАН Волобуев Юрий Леонидович (с 2000 г. работающий в США в таких организациях как IBM и др.). Но, разумеется, эта инициатива не могла бы быть реализована, если бы она не была всемерно поддержана главным редактором УФН (с 1976 по 1998 гг.) академиком Борисом Борисовичем Кадомцевым.

УФН был одним из первых журналов в мире, разместившим в открытом доступе именно *полные* тексты статей, что не осталось незамеченным мировым научным сообществом, и журнал УФН был приглашен на одну из первых международных конференций по электронным изданиям уже в мае 1995 г., на которой был отмечен успех журнала УФН в создании своего сайта и электронной версии УФН [4].

За первый год сайт посетили более 8500 раз, что уже казалось достижением (см.: [5]). Число посетителей сайта росло лавинообразно, и в конце 1996-го года главный редактор академик Б. Б. Кадомцев писал зарубежному издателю с нескрываемой гордостью:

«...Мы „запустили“ (в *Интернете в свободном доступе*) электронную версию „Physics-Uspekhi“ (на *английском языке*) в декабре 1994 года. К настоящему времени (1996 год) было 100 000 обращений к нашему журналу и около половины из них из США. Таким образом читательская аудитория определенно существует...» (вставки курсивом. — М. А.)

Размещение статей в свободном доступе в Интернете впервые дало возможность узнать, кто же читает УФН и определить читательские предпочтения в конкретные моменты времени. Была создана программа подсчета числа файлов, скопированных читателями на свои компьютеры, что на наш взгляд отражало интерес читателей к конкретным статьям и тематикам, и с 1994 г. ведется статистика посещений сайта УФН.

Эта статистика преподнесла немало сюрпризов даже опытным членам редколлегии. Выяснилось, например, что статьи по истории физики весьма интересны читателям. Так статья «О создании первой отечественной атомной бомбы» [6] почти сразу же после публикации в 2001 г. стала лидировать в списке наиболее посещаемых на сайте УФН статей, и к настоящему моменту (апрель 2015 г.) к ней было более **460 000** обращений читателей.

Интересны были и «разовые» всплески интереса читателей к различным статьям. Так достаточно неожиданным (в начале 2000-х гг.) был взрывной интерес посетителей сайта к статье «Эффекты нанокристаллического состояния в компактных металлах и соединениях» [7]. Впоследствии оказалось, что это был статистический «предвестник» продолжающегося практически по сей день «нанобума». Аналогичная история произошла в 2007 г. со статьей [8], когда обнаружили новый класс сверхпроводников на основе железа, создаваемых при высоком давлении: посетители сайта за 2 месяца скопировали более 30 000 раз эту, которая оказалась весьма актуальной через почти полвека после ее публикации.

В 1995 г. по инициативе главного редактора (с 1998 по 2009 гг.) академика Виталия Лазаревича Гинзбурга в УФН появилась рубрика «Новости физики в сети интернет», которую с 1995 г. и до сих пор ведет Юрий Николаевич Ерошенко (в 1995 г. был студентом теоргруппы В. Л. Гинзбурга). С 2000 г. появился раздел «Трибуна УФН» (созданный по инициативе В. Л. Гинзбурга), в котором размещаются статьи, освещающие насущные для физического сообщества проблемы.

Только за 1999 г. на сайте УФН было уже около **700 000** посещений читателей, причем к концу 1999 г. число посещений сайта УФН читателями из России и стран СНГ впервые с момента создания сервера превысило число посещений читателей из США, Японии, Канады, Европы и др. (см.: [9]). В связи с таким значительным увеличением числа русскоязычных читателей сайта УФН с конца 1999 г. УФН приступил к размещению на сайте архивных статей из журнала УФН на русском языке, и в 2005 г. (благодаря поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в 2001–2003 гг.) к 2005 г. было завершено размещение всего архива журнала (с 1918 г.) на русском языке на сайте УФН.

Параллельно совершенствовалась и форма представления материалов на сайте УФН: с 2002 г. в электронной версии журнала появились цветные иллюстрации, с 2006 г. — видеоприложения, а с 2013 г. и видеометки к статьям (см.: [10–12] на сайте УФН).

В 2008 г. (к 90-летию журнала) на сайте были созданы персональные страницы авторов УФН, на которых (по желанию авторов) можно было разместить любую информацию. В частности, были размещены фотографии многих авторов и интервью с авторами наиболее цитируе-

мых статей из УФН. В 2014 г. при поддержке Министерства образования и науки РФ был впервые проведен конкурс статей УФН за 2013 год [13]. Победителям конкурса посвящена специальная страница на сайте (<http://ufn.ru/ru/bestarticle2013.html>) и интервью с победителями размещены на этой странице.

На апрель 2015 г. на сайте www.ufn.ru размещено 950 выпусков УФН, 10 636 статей (на русском языке), написанных 7467 авторами и опубликованных в УФН с 1918 по 2015 гг. (без учета материалов, размещенных в разделах «Трибуна УФН», «Памятные даты...» и др.). Согласно статистике сервера к страницам сайта УФН обращались 185 млн раз. Более 56 млн обращений было из России, посетителей сайта УФН из США было ~47 млн, далее следуют посещения сайта УФН из Украины (~6 млн), Германии (3,5 млн), Литвы, Великобритании, Белоруссии, Китая и Канады (~по 1 млн). Адреса для 60 млн посещений не определяются (прокси-серверы) Всего же зафиксированы посещения сайта УФН из 165 стран.

В 2007 г. журнал УФН первым из журналов РФ стал участником системы CrossRef, и присвоил DOI (Digital Object Identifier) русскоязычным версиям статей, что позволило снабжать каждую статью УФН списками статей, процитировавших данную статью. Причем ведется совместный подсчет ссылок как на русскоязычное издание статьи, так и на ее английскую версию. Разумеется, что автоматически могут быть учтены цитаты только из журналов, входящих в систему CrossRef. Благодаря автоматическому сбору ссылок был обнаружен факт существенного расхождения числа ссылок, собранных и представленных на сайте УФН, с числом ссылок, которые можно найти в интернете в базе данных Web of Science (WoS) (наследнице старейшей и авторитетнейшей базе научного цитирования Science Citation Index (SCI), созданной еще Юджином Гарфилдом в 1950–1960 гг. [14]). Представленное сейчас в WoS число ссылок по многим статьям было существенно меньше, чем число ссылок, найденных автоматически по DOI на сайте УФН (причем, разумеется, сравнивались ссылки на УФН только из журналов, индексируемых в WoS).

Была исследована причина такого занижения числа ссылок в WoS. Оказалось, что, если в «бумажной» версии SCI вплоть до 1998 г. для каждого автора, опубликовавшегося в УФН (и в других российских журналах, имеющих переводные версии) велся подсчет ссылок как на русскую, так и на переводную версию его статьи, то почему-то при переводе базы SCI в WoS стали учитывать только ссылки на русскую версию статьи (для УФН до 2001 г.), а с сентября 2001 г. стали учитывать ссылки только на английскую версию УФН.

При таком подсчете авторы «теряют» иногда до 90 % ссылок на свои работы [15], а так как сейчас подсчеты индекса цитирования, индекса Хирша и т. д. (чаще всего именно по Web of Science для грантов и т. п.)

приобрели весьма существенное значение для финансирования научной деятельности, то точный и аргументированный сбор ссылок имеет существенное практическое значение для авторов УФН.

Таким образом электронная версия журнала УФН, созданная энтузиастами 20 лет назад, оказывается полезной не только для читателей журнала УФН (что можно было предположить), но и авторам журнала УФН, статьи которых теперь доступны большему числу читателей, а, кроме того, используя DOI, УФН предоставляет авторам полезную информацию о реальном числе ссылок на их авторские статьи в УФН. То есть электронная версия УФН интересна и полезна всем, что надеемся будет и впредь!

Литература

1. Гинзбург В. Л. К истории журнала «Успехи физических наук» // УФН. 2009. Т. 179, вып. 6. С. 562–570.
2. Амбегаокар В. Совместная программа школы Ландау и Американского института физики по переводу научной литературы // УФН. 2008. Т. 178, вып. 12. С. 1359–1363.
3. Аксентьева М. С. 95 лет УФН в лицах и цифрах // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция (2013). М.: Ленанд/URSS, 2013. Т. 1. С. 322–327.
4. Аксентьева М. С. Особенности издания традиционного журнала в электронной и печатной форме // Тезисы II Международная конференция «Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире: новые технологии и новые формы сотрудничества» (1995).
5. Anniversary of «Uspekhi Fizicheskikh Nauk» on-line // УФН. 1996. Т. 166, вып. 1. С. 2.
6. Гончаров Г. А., Рябев Л. Д. О создании первой отечественной атомной бомбы // УФН. 2001. Т. 171, вып. 1. С. 79–104.
7. Гусев А. И. Эффекты нанокристаллического состояния в компактных металлах и соединениях // УФН. 1998. Т. 168. С. 55–83.
8. Брандт Н. Б., Гинзбург Н. И. Влияние высокого давления на сверхпроводящие свойства металлов // УФН. 1965. Т. 85. С. 485–521.
9. Вниманию читателей УФН // УФН. 2000. Т. 170, вып. 1. С. 2.
10. Крунянский Ю. Ф., Гольданский В. И. Динамические свойства и энергетический ландшафт простых глобулярных белков // УФН. 2002. Т. 172, вып. 11. С. 1247–1269. <http://ufn.ru/ru/articles/2002/11/b/>
11. Руденко О. В. Гигантские нелинейности структурно-неоднородных сред и основы методов нелинейной акустической диагностики // УФН. 2006. Т. 176, вып. 1. С. 77–95. <http://ufn.ru/ru/articles/2006/1/e/>
12. Шильцев В. Д. Коллайдеры частиц высоких энергий: прошедшие 20 лет, предстоящие 20 лет и отдаленное будущее // УФН. 2012. Т. 182, вып. 10. С. 1033–1046. <http://ufn.ru/ru/articles/2012/10/d/>
13. Аксентьева М. С., Келдыш Л. В., Рубаков В. А., Руденко О. В. О конкурсе «Лучшие обзоры и статьи», опубликованные в журнале «Успехи физических наук» в 2013 году // УФН. 2015. Т. 185, вып. 1. С. 2.

14. *Garfild E.* Citation Indexing and Its Theory and Application in Science, Technology, and Humanities. 2nd ed. Philadelphia: SCI, 1983. 260 p.
15. *Аксентьева М. С., Кириллова О. В., Москалева О. В.* К вопросу цитирования в Web of Science и Scopus статей из российских журналов, имеющих переводные версии // Научная периодика: проблемы и решения. 2013. Вып. 4(16). С. 4–18.

Доказательство П-теоремы

П. Н. Антонюк

По-видимому, П-теорему [1] впервые сформулировал французский математик Жозеф Луи Франсуа Бертран (1822–1900) [2]. Несмотря на то, что П-теорема известна более 100 лет и за это время было предпринято много попыток сделать ясным и строгим доказательство этой теоремы, например в работе [3], до сих пор в связи с этой теоремой возникает много вопросов. Формулируется теорема в рамках теории физического подобия, являющегося обобщением геометрического подобия. Здесь предлагается новая схема доказательства.

Аксиоматика теории физического подобия

1. Вводятся понятия: *физические величины; их единицы измерения; основные единицы; производные единицы; система единиц измерения*, например Международная система единиц (СИ); *размерность физической величины*. Понятие размерности ввел в 1822 г. французский математик и физик Жан Батист Жозеф Фурье (1768–1830). Рассматриваются также *безразмерные физические величины и их «безразмерная» единица*, которую часто ошибочно отождествляют с числовой единицей. «Безразмерными» единицами являются радиан истерадиан. Указанные понятия изучаются в математике [4; 5] и метрологии.

2. Вводятся понятия: *элементарный физический закон (элементарное физическое явление)* — геометрически изображается точкой, а также *физический закон (физическое явление)* — произвольное множество элементарных законов. Эти понятия соответствуют терминам «элементарное событие» и «событие», входящим в аксиоматику теории вероятностей, принадлежащую А. Н. Колмогорову (1933 г.). В самом общем виде физический закон можно задать отображением множества «точек» пространства элементарных физических законов на множество, состоящее из нуля и единицы. Тогда закон будет определяться ядром этого отображения, то есть прообразом нуля. Свойства непрерывности, дифференцируемости и аналитичности этого отображения для доказательства теоремы не имеют никакого значения. Как правило, «точка» закона — это точка n -мерного евклидова пространства или некоторого многообразия.

Основные формулы доказательства

[illegible]
$$\left\{ \begin{array}{l} a_1^{\beta_{11}} \dots a_n^{\beta_{1n}} = a'_1{}^{\beta'_{11}} \dots a'_n{}^{\beta'_{1n}}, \\ \vdots \\ a_1^{\beta_{(n-r)1}} \dots a_n^{\beta_{(n-r)n}} = a'_1{}^{\beta'_{(n-r)1}} \dots a'_n{}^{\beta'_{(n-r)n}}, \end{array} \right. \quad (2)$$
$$\left\{ \begin{array}{l} a_1^{\beta_{11}} \dots a_n^{\beta_{1n}} = \Pi_1, \\ \vdots \\ a_1^{\beta_{(n-r)1}} \dots a_n^{\beta_{(n-r)n}} = \Pi_{n-r}. \end{array} \right. \quad (3)$$

Система (3) определяет отображение $\pi: (a_1, \dots, a_n) \mapsto (\Pi_1, \dots, \Pi_{n-r})$, позволяющее переписать элементарный физический закон $f: (a_1, \dots, a_n) \mapsto 0$

в элементарный физический закон $g: (\Pi_1, \dots, \Pi_{n-r}) \mapsto 0$. Формула $f = g \circ \pi$ дает дополнительную информацию об отображении f , так как нам известно отображение π . Так как П-теорема доказана для каждой «точки» закона, то она доказана для физического закона.

Аналогии теории физического подобия и специальной теории относительности

Системы единиц измерения	$\leftrightarrow$	Инерциальные системы отсчета;
Принцип подобия	$\leftrightarrow$	Принцип относительности;
Инвариантность безразмерных комплексов	$\leftrightarrow$	Принцип постоянства скорости света комплексов и инвариантность интервала;
Преобразования подобия	$\leftrightarrow$	Преобразования Лоренца;
Группа подобия	$\leftrightarrow$	Собственная группа Лоренца.

Литература

1. Антонюк П. Н. П-теорема и линейная алгебра // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2010. М.: Янус-К, 2011. С. 236–238.
2. Bertrand J. Sur l'homogénéité dans les formules de physique // Comptes rendus. 1878. Vol. 86. № 15. P. 916–920.
3. Чеботарев Н. Г. Доказательство пи-теоремы, 1944 г. // Собр. соч. М.; Л.: Издательство АН СССР, 1949. Т. 2. С. 414–416.
4. Колмогоров А. Н. Величина // Математическая энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1977. Т. 1. С. 651–653.
5. Бурбаки Н. Измерение величин // Бурбаки Н. Общая топология (Топологические группы. Числа и связанные с ними группы и пространства). М.: Наука, 1969. С. 244–251.
6. Биркгоф Г. Гидродинамика. Методы. Факты. Подobie / Перевод со второго английского издания И. Б. Погребысского. М.: Изд-во иностранной лит-ры, 1963. 244 с.
7. Антонюк П. Н. Функциональные уравнения в теории физического подобия // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция (2013). Т. 1. М.: Ленанд/URSS, 2013. С. 327–330.

Проблемы долгосрочного планирования инноваций с точки зрения истории науки

А. В. Багров

Наша цивилизация является примером цивилизации «технологического» типа [1]. Весь достигнутый нами прогресс был связан с изобретением и внедрением в производство широкого спектра технологических

решений [2]. Связанный с ними рост производительности труда обеспечивает привлечение человеческих и материальных ресурсов в производство знаний, которые и являются основой технического прогресса. В нем следует рассматривать по отдельности изобретение новых технологий и совершенствование уже известных решений. Темпы совершенствования технологий очень сильно различаются между собой. Одно из ключевых технических решений человечества — колесо — за тысячи лет усовершенствовалось лишь в деталях. В других областях усовершенствования изменяют технику буквально за считанные годы (автомобилестроение, авиация, химия и др.). Для планирования экономической деятельности прогноз таких инноваций крайне важен; по сути, промышленный шпионаж имеет своей целью получение достоверной информации об идущем прогрессе. Потребности в планировании экономики вызвали к жизни аналитические институты, занятые составлением прогнозов изменений в отдельных секторах экономики. Методика разработки таких прогнозы может быть основана на исторических документах и анализе имевших место в прошлом тенденций, причем результаты анализа могут быть проверены по сопоставлению с более поздними событиями [3]. Очевидно, что для такого подхода необходимы репрезентативные ряды наблюдений за изменениями в уже существующих технологиях.

Изобретение новых технологий крайне сложно прогнозировать. Но их значение для развития цивилизации невозможно переоценить. Целые направления человеческой деятельности прекращают свое существование, когда их неожиданно сменяют качественно новые технологии. Лук и стрела остались в прошлом после изобретения огнестрельного оружия, коневодство потеряло экономическую целесообразность после изобретения железных дорог и автомобилей, вся система коммуникаций радикально изменилась после изобретения радио и телевидения. На наших глазах совершенствовавшиеся в течение столетия электрические лампочки доживают последние дни, уступая свою технологическую нишу светодиодам. Поэтому предсказание появления новых технологий становится важнейшим элементом долгосрочного планирования человеческой деятельности.

Ошибочное понимание текущих тенденций общественного производства и недооценка новых направлений его развития может при долгосрочном планировании привести к очень глубоким издержкам. Например, в 40-х годах прошлого века коневодству в нашей стране отводилась излишне большая роль. Военное применение кавалерии во время Великой Отечественной Войны оказалось незначительным, тогда как ремонт кавалерии (пополнение новыми взамен убитых или раненых лошадей) оказался практически парализованным. Недостаточное количество военной гусеничной техники пришлось большим напряжением ресурсов воспол-

нять уже во время войны, а недостаток тракторов для сельского хозяйства обернулся годами голода во всей стране. В этом примере налицо обе тенденции — переоценка одного направления технологии и недооценка уже освоенных новых технологий.

Классическим примером другой ситуации — непониманием перспектив новой технологии, приведшей к глубокому отставанию в ее освоении, — является отношение руководства страны к кибернетике.

Еще более впечатляющим выглядит стремительное развитие после «неожиданного» появления техники полупроводников. Сейчас, пожалуй, трудно указать на область человеческой деятельности, в которой полупроводники не играли бы большой роли.

Любые новые научные и технические решения приобретают статус инноваций и реализуются на практике только при наличии потребности в них («социального заказа») и готовности общества к внедрению новых идей. Истории известны многочисленные примеры как того, как самые актуальные потребности человечества столетиями не удовлетворялись по разным причинам, так и того, как самые перспективные научные и технические разработки долгое время не получали признания и развития. В качестве примера первого можно указать на проблемы навигации (измерения координат на Земле), которые возникли в античные времена и были решены лишь в XVII веке. Иллюстрацией второго положения можно считать идею о шарообразности Земли и измерение ее размеров, которые оказались невостребованными вплоть до эпохи Географических открытий [4].

Сегодня научно-технический прогресс вывел науку и технику на уровень инноваций глобального масштаба. На повестке дня стоят вопросы управления (или хотя бы контроля) планетарными стихийными процессами — глобальным изменением климата, землетрясениями, астероидно-кометной опасностью. Человечество вплотную подошло к природным ограничениям своего развития — истощением легкодоступных энергетических и сырьевых ресурсов, исчерпанию возможностей производства продуктов питания, рекреативных возможностей природы по парированию экологических нагрузок. В очень недалеком будущем придется решать проблемы колонизации космоса.

Едва ли будет преувеличением утверждать, что решение всех этих проблем будет связано с развитием новых технологий, базирующихся на новых научных идеях. Историческая наука показывает, что судьбоносные для человечества решения не возникают как *Deus ex machine*, а появляются задолго до их актуализации в виде научных гипотез или околonaучных фантазий. Та же история науки показывает, что период между первыми признаками грядущих инноваций и сроком их реализации сократился до половины столетия (видимо, это связано с темпами развития научных представлений). Между открытием радиоактивности и овладением атом-

ной энергией, и между космическими фантазиями Циолковского и первыми космическими полетами проходило всего по полстолетия.

Напрашивается вывод: уже сегодня в какой-то форме высказаны идеи, воплощение которых на практике станет ключевым этапом прогресса в следующие несколько десятилетий. В условиях жесткой конкуренции между развитыми державами перспективные идеи приобретают огромное значение. Это выдвигает перед современной исторической наукой задачу мониторинга новых идей и анализа их потенциальной перспективности для прогресса. Результаты такого анализа должны стать основой долгосрочного планирования инновационных разработок с целью их поддержки в государственном масштабе.

Целенаправленный поиск зарождающихся технологий я предлагаю вести в области тех направлений, которые представляются наиболее важными для нашей страны. Присвоение рейтингов этим направлениям — тема другого исследования. Все же главными из них я считаю те, которые могут обеспечить выживание и устойчивое развитие человеческой цивилизации, как, например, разработку теории бескризисной экономики, решение продовольственных потребностей человечества, увеличение продолжительности жизни, управление климатом, освоение космоса.

Поиск перспективных инноваций очень непросто. Новые идеи, как правило, носят концептуальный характер, их описание на первых порах дается на феноменологическом уровне. Традиции научных публикаций, сложившиеся за последнее столетие, препятствуют публикации работ, в которых с точки зрения рецензентов отсутствует или недостаточно глубоко проработано математическое обоснование идеи. Поэтому местом публикации идей завтрашнего дня могут быть всевозможные «не рецензируемые» издания, труды конференций, посвященных «развитию научных идей» великих предшественников [5], литературные утопии, популярные издания. Очевидно, что новые идеи могут возникнуть только у людей образованных, мыслящих, которые не тратят время на чаты в Интернете. Особое место среди них я бы отвел писателям-фантастам, работающим в редком жанре утопий, которые пытаются представить в деталях то самое будущее, которое является предметом нашего исследования [6–9].

Перед исследователями, которые осмелятся взяться за такую работу, будут две трудности. Если первую — поиск перспективных идей в море публикаций, — можно как-то решить с использованием существующих поисковых систем, то вторую — взвешенный анализ высказанных идей, — можно будет решать только на основе очень глубоких научных представлений о рассматриваемом направлении, да и то — без уверенности в правильности сделанных выводов, ведь у каждого исследователя свои предпочтения. При отборе идей для анализа можно применить известный алгоритм «АРИЗ» Г. С. Альтшулера [10], а для выделения наиболее пер-

спективных направлений грядущего технологического развития — энергокибернетический подход, предложенный Г. Ф. Хильми [2]. Можно надеяться, что выход исследователя на уровень общечеловеческих (или государственных) проблем позволит ему подняться над частными интересами цеховых гильдий и научных школ.

Литература

1. Ли Р. Эволюция технических цивилизаций // Проблема СЕТИ (Связь с внеземными цивилизациями) / Под ред. С. А. Каплана. М.: Мир, 1975. С. 78–100.
2. Хильми Г. Ф. Хаос и жизнь // Населенный космос / Под ред. акад. Б. П. Константинова. М.: Наука, 1972. С. 33–49.
3. Doyne J. Farmer and François Lafond. How predictable is technological progress? // <http://www.arXiv:1502.05274v2> 25 Feb 2015
4. Паннекук А. История астрономии. М.: Наука, 1966. 587 с.
5. Ежегодные Чтения, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К. Э. Циолковского // М.: ИИЕТ РАН.
6. Циолковский К. Э. Научно-фантастические произведения. Тула, 1986. 448 с.
7. Лем С. Сумма технологий. М.: Мир, 1968.
8. Верн Ж. Собр. соч. в 12 т. М.: Художественная литература, 1954–1957 г.
9. Ефремов И. А. Собр. соч. в 5 т. М.: Молодая гвардия, 1987.
10. Альтишллер Г. С. Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы, версия 3.0 // <http://www.altshuller.ru/download/triz1.zip>

Визуализация хронологии развития идеи корпускулярно-волнового дуализма материи

Е. Ю. Бахтина, А. Ф. Смык, В. А. Ильин

В современном мире человек обладает доступом к огромному количеству источников информации, в том числе и хронологической. Физика, как и любая наука, включает в себя широкий круг исторических сведений (общую историю развития, биографии ученых, историю важнейших экспериментов, открытий, изобретений). «Увидеть» их в комплексе, прочувствовать связи между ними очень важно, в первую очередь, для специалистов — историков науки и техники, а также для людей, интересующихся вопросами истории. Однако из-за большого объема информации сделать это не просто. Поэтому на первый план выходит не столько возможность найти нужную информацию, сколько умение ее анализировать, систематизировать, проводить сопоставление фактов. Выполнить это проще, когда информация представлена в наглядном графическом виде. Современные информационные инструменты, отдельную группу которых составляют редакторы линий времени, позволяют на временной оси на-

глядно расположить различные исторические события, оценить их взаимосвязь. Одним из таких инструментов является «ОСЗ. Хронолайнер» [1], инструментарий которого позволяет, в частности:

- создавать события, расставляя их на линии времени;
- включать в описание событий различные дополнительные материалы (медиафайлы);
- отображать последовательность событий в различных режимах, включая слайд-шоу;
- выделять на линии времени события, обладающие общими свойствами;
- оперировать датами в масштабах от секунд до тысячелетий;
- сравнивать несколько линий времени.

В данной работе авторы, используя инструмент «ОСЗ. Хронолайнер», в качестве примера представили хронологическую линию истории развития идеи корпускулярно-волнового дуализма. Теоретическое открытие Луи де Бройлем в 1923 г. волновых свойств вещества, которое вместе с утверждением в это же время корпускулярно-волнового дуализма электромагнитного излучения, стало одним из ключевых событий в истории квантовой механики. В современной физике оно носит название принципа корпускулярно-волнового дуализма материи [2]. Временные рамки открытия де Бройля с момента опубликования его теории в журнале Французской Академии наук до экспериментального подтверждения существования волновых свойств у электронов охватывают очень узкий интервал: 1923–1927 гг. В этом же промежутке времени находится создание Гейзенбергом матричной механики (1925) и открытие (1926) Шредингером нерелятивистского волнового уравнения, описывающего движение электрона в атоме.

При исследовании генезиса идеи де Бройля показано, что существенными являлись определенные события (теоретические и экспериментальные исследования), которые привели де Бройля к обоснованию корпускулярно-волнового дуализма всей материи — фундаментального принципа природы [3]. Эти события можно упорядочить, сгруппировав в некую систему блоков, условно названных: оптико-механическая аналогия, теория относительности, открытие рентгеновских лучей и исследования их природы, гипотеза квантов энергии Планка, гипотеза Эйнштейна о квантах света и исследования фотоэффекта. В этом списке лишь оптико-механическая аналогия, впервые установленная Гамильтоном в период с 1828 по 1837 гг., отделена от событий, оказавших наибольшее влияние на де Бройля. Все остальные, переплетаясь между собой, произошли в период с 1895 по 1923 гг.

В хронологической последовательности событий, предшествующих и сопровождающих становление теории де Бройля, в каждом из указанных выше блоков, можно выделить основополагающие работы следующих физиков.

I. *Оптико-механическая аналогия*: в 1662 г. Ферма сформулировал принцип наименьшего времени в оптике, позже (1744) Мопертюи ввел понятие действия для механического движения, а Лагранж в 1788 г. математически оформил принцип наименьшего действия. Гамильтон (1835) заметил и дал математическое описание аналогии законов движения механической частицы и светового луча.

II. *Теория относительности*:

- Анри Пуанкаре — абсолютное движение принципиально не обнаруживаемо и эфира не существует, четырехмерное пространство-время (1898), предположение о предельности скорости света (1900), установление группового характера преобразований Лоренца, общий принцип относительности для всех физических явлений, четырехмерная формулировка принципа наименьшего действия (1905, «О динамике электрона»); доказательство невозможности получить закон излучения Планка без гипотезы квантов (1911, «О теории квантов»);
- Поль Ланжевен (1904) — курс лекций в Коллеж де Франс, принцип эквивалентности массы и энергии;
- А. Эйнштейн (1905) — решающая роль в создании специальной теории относительности, аксиоматический подход, пересмотр физических представлений о пространстве и времени («К электродинамике движущихся тел»); формула кинетической энергии движущегося электрона $E^2 - p^2 c^2 = m^2 c^4$ («Зависит ли инерция тела от содержащейся в ней энергии?»).

III. *Рентгеновское излучение*:

- В. Рентген (1895) — открытие рентгеновского излучения;
- Дж. Дж. Томсон (1903) — гипотеза о «сгустках энергии» в рентгеновском излучении;
- М. де Бройль (1908–1924) — эксперименты по изучению вторичных электронов при рентгеновском облучении металлов;
- Отец и сын Брэгги (1911–1912) — работы по выяснению природы рентгеновского излучения — волны или корпускулы? «Проблема состоит не в том, чтобы выбрать между двумя теориями рентгеновских лучей, а в том, чтобы найти одну теорию, обладающую возможностями обеих».

IV. *Гипотеза о квантах энергии*:

- М. Планк (1900) — при исследовании излучения абсолютно черного тела гипотеза о том, что энергия излучения дискретна $E = h\nu$; ввел понятие кванта действия h ;
- А. Эйнштейн (1907) — квантовая теория теплоемкости: энергия атомов в кристаллической решетке (осцилляторов) квантована (статьи

«К квантовой теории идеального газа», «Квантовая теория одноатомного идеального газа»).

V. *Фотоэффект. Гипотеза о квантах света:*

- Экспериментальные исследования фотоэффекта — Г. Герц (1886–1887), А. Г. Столетов (1888–1890), Дж. Дж. Томсон (1897), Ф. Ленард (1892–1895);
- Объяснение — уравнение Эйнштейна для фотоэффекта (1905, «Об одной эвристической точке зрения, касающейся возникновения и превращения света»); свет распространяется в виде отдельных порций, квантов света с энергией $E = h\nu$ и импульсом $p = h\nu/c$;
- А. Эйнштейн (1909) — получено выражение среднеквадратичной флуктуации энергии излучения абсолютно черного тела в виде двух слагаемых, одно соответствует существованию световых квантов, второе — интерференции монохроматических волн («К современному состоянию проблемы излучения»);
- Экспериментальное подтверждение уравнения Эйнштейна — О. Ричардсон, А. Комптон (1912), Р. Милликен (1916).

VI. *Становление идеи корпускулярно-волнового дуализма:*

- 1922, Л. де Бройль — дано преобразование формулы Эйнштейна среднеквадратичной флуктуации энергии; энергия излучения представлена на основе чисто корпускулярной теории, как совокупность квантов света, движущихся когерентно («Излучение абсолютно черного тела и кванты света», «Об интерференции и теории квантов света»);
- 1921–1923 — экспериментальное подтверждение корпускулярно-волновой природы рентгеновского излучения: А. Комптон (рассеяние рентгеновского излучения на свободных электронах), У. Дуэна (изучению дифракции рентгеновского излучения на кристаллической решетке);
- 1923 — Л. де Бройль — кванты света рассматриваются наравне с другими частицами вещества, в частности, электронами; выдвинута гипотеза о том, что движение любой частицы ассоциировано с распространением фазовой волны; колебания частиц и колебания фазовой волны находятся в одинаковой фазе — как следствие теории относительности (статьи «Волны и кванты», «Кванты света. Дифракция и интерференция», «Кванты, кинетическая теория газов и принцип Ферма»);
- 1924 — Л. де Бройль — обоснована идея корпускулярно-волнового дуализма вещества и света, показаны ее применения для объяснения постулата Бора о стационарных орбитах, объяснены законы излучения черного тела (диссертация «Исследования по теории квантов»);

- 1924 — Н. Бор, Х. Крамерс, Дж. Слэтер — отвергается существование квантов света; утверждается, что законы сохранения энергии и количества движения не выполняются строго при взаимодействии излучения и вещества; выдвигается концепция «виртуальных волн», которые непрерывно излучаются электроном, и имеют смысл волны вероятности поглощения и испускания (статья «Квантовая теория излучения»);
- 1926 — Э. Шредингер — создана волновая механика (серия статей «Квантование как задача о собственных значениях»);
- 1925–1928 — экспериментальное подтверждение существования волн де Бройля: Дэвиссон и Джермер (1925–1926, дифракция электронов на кристаллах), Дж. П. Томсон и А. Рейд (1927), П. Тартаковский (1928) — опубликованы результаты экспериментов по дифракции быстрых электронов;
- 1927 — В. Гейзенберг, М. Борн — причиной вероятностного характера квантово-механических расчетов является корпускулярно-волновой дуализм, присущий микрообъектам (статья «О наглядном содержании квантово-теоретической кинематики и механики»);
- 1927 — Н. Бор — предложен принцип дополнительности: понятия частицы и волны взаимно исключают друг друга, что не позволяет причинное пространственно-временное описание (статья «Квантовый постулат и новейшее развитие атомной теории»).

В статье рассмотрены только ключевые, основополагающие работы, связанные с открытием корпускулярно-волнового дуализма материи, и показано их наглядное графическое представление с помощью информационного инструмента.

Литература

1. <http://oc3.ru/products/hrono/>
2. *Смык А. Ф.* От волн де Бройля к квантовой механике: монография. М.: МАДИ, 2013. 232 с.
3. *Смык А. Ф.* Генезис идеи корпускулярно-волнового дуализма Луи де Бройля // Вопросы истории естествознания и техники. 2012. № 2. С. 22–42.

Эффект Казимира — 65 лет спустя: итоги изучения и новые возможности

И. М. Бормотова

Уникальный феномен, который привлек к себе за недавние годы колоссальное внимание как теоретиков, так и экспериментаторов, был

открыт Хендриком Казимиром (*Hendrik Casimir*, 1909–2000) в 1948 году, суть которого заключается в том, что на макроскопическом уровне проявляется структура вакуума квантовых полей. Эффект Казимира применяется в различных областях физики: от физики элементарных частиц до космологии.

В автобиографической книге Хендрик Казимир так кратко характеризует открытие этого эффекта: «...работа была проведена совместно с Дирком Полдером (*Dirk Polder*) — дело с так называемыми силами Ван-дер-Ваальса, силами притяжения между электрически незаряженными атомами или молекулами, которое связано с работой Вервея (*E. J. W. Vervey*) и Овербека (*J. T. G. Overbeek*) по устойчивости коллоидов. Один из результатов этой работы, работа, которая позже была расширена Лифшицем и многими другими, — предсказание об универсальной силе притяжения между двумя металлическими пластинами на малом расстоянии — порядка одной тысячной миллиметра. Этот эффект был подтвержден экспериментально и его обобщения имеют какое-то теоретическое значение» [1, с. 246–247].

В 40-х годах Вервеем и Овербеком были проведены различные эксперименты с целью изучения равновесия в коллоидных суспензиях [2]. Возникали две силы, которые могли объяснить это равновесие, а именно: отталкивающая электростатическая сила между слоями заряженных частиц, адсорбированными коллоидными частицами и сила притяжения Лондона—Ван-дер-Ваальса. Однако эксперименты показали, что взаимодействие Лондона на больших расстояниях не согласуется с теорией. Ученые предположили, что причина такого различия результатов на больших расстояниях была связана с эффектами запаздывания электромагнитного взаимодействия. Руководствуясь этими разногласиями между теорией и экспериментом Казимир и Полдер (1948 г.) в научно-исследовательской лаборатории Philips рассмотрели влияния эффектов запаздывания на силы Ван-дер-Ваальса, действующие между двумя атомами, как на силы между атомом и идеально проводящей стенкой. Они были очень впечатлены тем, что после такого длительного и запутанного расчета, окончательные результаты оказались предельно простыми. Это видно в разговоре с Нильсом Бором (*Niels Bohr*). Казимир вспоминает: «Летом или осенью 1947 г. во время прогулки с Нильсом Бором я упомянул о своих результатах. Это хорошо, он сказал, это что-то новое. Я сказал ему, что я был озадачен очень простой формой выражений для взаимодействия на очень большом расстоянии, и он пробормотал что-то о нулевой энергии. Это направило меня на новый путь» [3, с. 217]. Следуя предложению Бора Казимир вновь рассчитал свои результаты, путем вычисления сдвига нулевой энергии, которая обусловлена наличием атомов и стен. Он представил эту работу в Париже на Симпозиуме по теории

химической связи (апрель 1948 г.). А уже через месяц Казимир демонстрирует свою основополагающую статью, в которой сделано предсказание о притягивающей силе, возникающей между проводящими незаряженными пластинами под действием квантовых флуктуаций в вакууме, в котором постоянно рождаются и исчезают виртуальные частицы и античастицы [4].

Спустя 4 года Хендрик ван Бюрен (*Hendrik van Bueren*) посчитал эффект Казимира, возникающий между проводящей пластиной и проводящим цилиндром, и установил, что абсолютное значение взаимодействия пока еще очень мало для измерений [5, с. 16].

В 1956 г. Евгений Лифшиц, следуя теории С. М. Рытова [6] и используя экспериментальные данные Б. Дерягина и И. Абрикосовой по измерению молекулярного притяжения между твердыми телами [7], получает результаты [8; 9], которые гласят, что эффект Казимира — это проявление межмолекулярных сил на больших расстояниях, когда становится существенным учет запаздывания электромагнитного взаимодействия; что сила Казимира может проявляться не только между металлическими пластинами с разделяющим их вакуумным пространством, но и между объектами с произвольными значениями диэлектрической проницаемости. Этот обобщенный эффект получил название «эффект Казимира—Лифшица». Из него следует, что при определенных соотношениях диэлектрических проницаемостей объектов, а также материала, заполняющего пространство между ними, на смену силам притяжения возникает отталкивание. В 1958 г. в работе Е. М. Лифшица, Б. В. Дерягина, И. И. Абрикосовой были установлены условия, при которых сила Казимира—Лифшица, действующая между двумя пластинами, является отталкивающей [10].

Прямые измерения сил молекулярного притяжения весьма трудны, и, по-видимому, единственной работой, в которой удалось устранить все побочные эффекты, является работа Абрикосовой и Дерягина [11] (1953 г.). Измеряли силу притяжения между кварцевыми пластинами на расстояниях 0.1–0.4 мкм. Учитывая возможные погрешности измерений, можно констатировать удовлетворительное согласие между теорией Лифшица и экспериментальными данными. Одновременно с изложенной работой были опубликованы работы Овербека и Спарнея (*M. J. Sparnaay*) [12] с пластинками из плавленого кварца; Проссера (*A. P. Prosser*) и Критченера (*J. A. Kitchener*) [13] со стеклянными пластинками, но их результаты имели существенные погрешности. Работа Спарнея 1958 г. с параллельными пластинами подтвердила непрямым экспериментом наглядные проявления эффекта Казимира. Затем Сабиски (*E. S. Sabisky*) и Андерсон (*C. H. Anderson*) (в 1973 г.) измерили толщину гелиевых пленок, косвенно подтвердив эффект Казимира [14]. Прямое обобщение теории

Лифшица для диэлектрических пластин показал Тимоти Бойер (*Timothy Boyer*) в 1974 г. [15], обнаружив эффект отталкивания между идеально проводящей пластиной и параллельной ей пластиной, имеющей идеальную магнитную проницаемость. За многие годы стало очевидно, что использование двух параллельных пластин для обнаружения силы Казимира требует невероятной точности. В связи с этим стали искать новые пути исследования эффекта Казимира, что более подробно и систематично изложено в статьях и книгах Владимира Мостепаненко [16], Майкла Бордага (*Michael Bordag*) [5], Кимбалла Милтона (*Kimball Milton*) [17], Астрид Ламбрехт (*Astrid Lambrecht*) [18]. В них читатель может познакомиться с различными методами расчета эффекта Казимира, использующих эффективные граничные условия, со сравнительным анализом различных подходов к его интерпретации, с учетом реальных свойств среды, ограничивающей объем квантования и т. д.

Новое поколение экспериментов началось с 1997 года. Стив Ламоро (*Steve Lamoreaux*) из Университета Вашингтона в Сиэтле измерил эффект Казимира между сферической линзой и кварцевой пластиной, покрытыми медью и золотом [19]. В его опытах согласие эксперимента с теорией наблюдалось на уровне 95 %. Геометрия систем в экспериментах была самая различная: два цилиндра, сфера и диск, но использовать конфигурацию параллельных плоскостей не удавалось до недавнего времени (2002). Группой итальянских ученых во главе с Джанни Каругно (*Gianni Carugno*) измерена сила между жесткой хромированной пластинкой и плоской поверхностью кронштейна [20]. По их измерениям, значения силы Казимира согласуются с теоретическим предсказанием на 75 %.

А в 2009 г. группой Капассо (*F. Capasso*) впервые были проведены детальные измерения отталкивающей силы Казимира—Лифшица для достаточно малых расстояний от 20 до 300 нм, когда на эффект не влияет вклад межмолекулярных сил [21]. Измеренная сила отталкивания сферы от кремневой пластины находится в хорошем согласии с теоретическими результатами Лифшица.

В мае 2011 г. шведскими учеными подтвержден динамический эффект Казимира, который был предсказан Джеральдом Муром (*Gerald Moore*) в 1970-х годах (он показал, что движущиеся зеркала могут усилить вакуумные флуктуации) [22]. Для достижения эффекта движущейся пластины ученые во главе с Кристофером Уилсоном (*Christopher Wilson*) использовали модифицированное сверхпроводящее устройство квантовой интерференции, чтобы регулировать дистанцию между пластинами [23].

Уже в 2012–2013 годах группа исследователей из Флоридского университета сконструировала первый силиконовый микромеханический чип для измерения силы Казимира между электродом и кремневой пластиной толщиной 1,42 нм (при комнатной температуре) [24]. Для

соблюдения параллельности пластин на микросхеме установлен прибор, который регулирует расстояние между пластинами от 1,9 нм до 260 нм. Результаты измерений довольно точно совпадают с теоретическими расчетами.

На этом исследование эффекта Казимира не заканчивается, а, наоборот, набирает новую силу. В будущем ожидают научные результаты по оценке флуктуационных явлений на различных масштабах (космологических, мезоскопических, нанометрических) и в различных условиях; по разработке и использованию приложений эффекта Казимира в наномеханических устройствах; по оценке роли силы Ван-дер-Ваальса в белках, ДНК и макромолекулах и других биологических сборках (с возможными медицинскими применениями); по применению силы Казимира в приложениях для промышленности (робототехника, трение, суперсцепление) и т. д.

Литература

1. *Casimir H. B. G* Haphazard Reality: Half a Century of Science. AUP, 2010. 356 p.
2. *Vervey E. J. W., Overbeek J. T. G* // J. Phys. and Colloid Chem. 1947. Vol. 51. P. 631.
3. *Milonni P. W.* The quantum vacuum. Academic, 1994. 522 p.
4. *Casimir H. B. G* // Proc. K. Ned. Akad. Wet. (Phys.). 1948. Vol. 51. P. 79.
5. *Bordag M* The Casimir Effect 50 Years Later. World Scientific, 1999. 397 p.
6. *Рытов С. М.* // УФН. 1955. Т. 55. С. 299–314.
7. *Derjaguin B. V., Abrikosova I. I.* // Discuss. Faraday Soc. 1954. Vol. 18T. P. 182–183.
8. *Лифшиц Е. М.* // ЖЭТФ. 1955. Т. 29. С. 94.
9. *Lifshitz E. M.* // Soviet Physics. 1956. Vol. 2. P. 73.
10. *Дерягин Б. В., Абрикосова И. И., Лифшиц Е. М.* // УФН. 1958. Т. 64. С. 493–528.
11. *Абрикосова И. И., Дерягин Б. В.* // ДАН СССР. 1953. Т. 90. С. 1055.
12. *Overbeek J. Th., Sparnaay M. J.* // J. Colloid. Sci. 1952. Vol. 7. P. 343.
13. *Prosser A. P., Kitchener J. A.* // Proc. Roy. Soc. A 1957. Vol. 242. P. 408.
14. *Sabisky E. S., Anderson C. H.* // Phys. Rev. A 1973. Vol. 7. P. 790.
15. *Boyer T. H.* // Phys. Rev. A 1974. Vol. 9. P. 2078–2084.
16. *Мостепененко В. М., Трунов Н. Н.* // УФН. 1988. Т. 156. С. 385.
17. *Milton K. A.* The Casimir Effect: Physical Manifestations of Zero-Point Energy. World Scientific, 2001.
18. *Lambrecht A., Reynaud S.* Casimir forces. // arXiv: 1410.2746 [quant-ph].
19. *Lamoreaux S. K.* // Phys. Rev. Lett. 1997. Vol. 78. P. 5.
20. *Bressi G., Carugno G., Onofrio R., Ruoso G.* // Phys. Rev. Lett. 2002. Vol. 88. P. 041804.
21. *Capasso F., Munday J. N., Parsegian V. A.* // Nature. 2009. Vol. 457. P. 170–173.
22. *Moore G. T.* // Math. Phys. 1970. Vol. 11. P. 2679.
23. *Wilson C. M. et al.* // arXiv:1105.4714 [quant-ph].
24. *Zao J. et al.* // Nature Communications. 2013. Vol. 4. P. 1845. // arXiv:1207.6163.

Образцовая научная школа: Я. Б. Зельдович и его «команда» (1960–1980 гг.)

В. П. Визгин

Я. Б. Зельдович начал создавать свою группу из астрофизиков в 1961 г. К 1964 г. она уже превосходила любую другую группу теоретиков-астрофизиков в мире.

К. Торн [1, с. 287]

Группа, или «команда», Зельдовича являла собой нечто больше. Она была *научной школой* в области теоретической астрофизики и космологии. Изучение отечественных научных школ в этой области, которые можно назвать гравитационными, поскольку теоретической основой физики звезд и Вселенной является современная теория тяготения, а именно общая теория относительности (ОТО), позволяет выявить шесть-семь таких наиболее крупных школ. Они связаны с именами выдающихся советских теоретиков, а именно В. А. Фоком, Л. Д. Ландау, И. Е. Таммом, А. З. Петровым, Д. Д. Иваненко и Я. Б. Зельдовичем (и, возможно, И. Я. Померанчуком и К. П. Станюковичем). Правда школы Ландау и Тамма были общетеоретическими, но в 1940–1980-е гг. в них были своего рода гравитационные секторы, которые были представлены Е. М. Лифшицем и И. М. Халатниковым (в школе Ландау), а также В. Л. Гинзбургом, А. Д. Сахаровым и М. А. Марковым (в школе Тамма).

Почти все эти группы только с известными оговорками могут быть названы научными школами, за исключением «команды Зельдовича», которая наилучшим образом удовлетворяет основным критериям научной школы [2] и потому может быть названа образцовой, или идеальной, научной школой.

Эту образцовость школы Зельдовича обусловили некоторые черты личности лидера и особенности формирования школы. Я. Б. Зельдович был ведущим теоретиком советского атомного проекта, внес огромный вклад в создание ядерного оружия, за что был удостоен трех звезд Героя Соц. Труда (в 1949, 1953 и 1956 гг.), а в 1958 г. был избран в АН СССР. «Работа в области теории взрыва, — писал он в „Автобиографическом послесловии“ к изданным в 1985 г. „Избранным трудам“, — психологически подготавливала к исследованию взрывов звезд и самого большого взрыва — Вселенной как целого» [3, с. 442]. К концу 1950-х гг. основные задачи по созданию термоядерного оружия были решены и интересы Я. Б. Зельдовича все больше сосредотачивались на гравитации и астрофизике. В 1959 г. его можно было встретить на лекциях Л. Д. Ландау, которого он считал своим учителем, на физфаке МГУ. ОТО он изучал по

«Теории поля» Ландау и Е. М. Лифшица. В 1959–1960 гг. начал работу его семинар в Сарове по новой тематике, в котором участвовали саровские теоретики, такие маститые как Д. А. Франк-Каменецкий, А. Д. Сахаров, Н. А. Дмитриев, и более молодые М. А. Подурец, В. С. Пинаев и др. Первыми учениками за пределами Сарова стали А. Г. Дорошкевич и И. Д. Новиков (1960–1962). Вскоре, в 1966 г., когда он уже перешел в Институт прикладной математики АН СССР и возглавил отдел релятивистской астрофизики в Государственном астрономическом институте им. П. К. Штернберга (ГАИШ), его группа насчитывала более 10 человек (помимо Новикова и Дорошевича, также Б. В. Комберг, Г. С. Бисноватый-Коган, Р. А. Сюняев, Д. К. Надежин, В. С. Имшеник, В. М. Дашевский, В. М. Четчин и др.).

Удачным был и выбор направления исследований, поскольку с начала 1960-х набирает силу релятивистская астрофизика и лавина наблюдательных открытий: начинается «золотой век» теоретического изучения черных дыр (с 1962 г. — по Торну), открывают квазары, реликтовое излучение, предпринимаются попытки экспериментальной регистрации гравитационных волн и т. д.).

Еще несколько обстоятельств обусловили поразительные научные успехи школы. Во-первых, она находилась в тесном контакте с теоретиками из школ Ландау (прежде всего, Е. М. Лифшицем и И. М. Халатниковым) и И. Е. Тамма (В. Л. Гинзбургом, А. Д. Сахаровым, М. А. Марковым и др.). С большинством из них Зельдович был хорошо знаком по совместной работе в атомном проекте. Плодотворным было и взаимодействие с астрономами ГАИШа. Так, в этом институте с 1965 г. работал знаменитый Объединенный астрофизический семинар под руководством Зельдовича, Гинзбурга и И. С. Шкловского (ОАС). Во-вторых, это взаимодействие подчеркивало нацеленность школы на наблюдения, эксперимент. «В группе Зельдовича, — вспоминал впоследствии один из его учеников В. Н. Лукаш, — доверяли только эмпирике. Понимали, что надо развивать эксперимент и методы обработки, будут новые данные, тогда и с моделью продвигемся. Именно в то время появился термин „наблюдательная космология“...» [4, с. 114]. И, в-третьих, стиль работы (включая темп, энергию, концентрацию и координацию усилий) был таков, что, казалось, группа занимается созданием нового «изделия», от которого зависит судьба страны (т. е. стиль, характерный для работы физиков в атомном проекте).

Исследовательская программа школы, связанная с выбранным направлением, заключалась в разработке «теории образования „черных дыр“ и нейтронных звезд при эволюции обычных звезд, выделения энергии и излучения рентгеновских лучей при падении вещества на черные дыры; ...теории эволюции „горячей“ Вселенной, свойств реликтового

излучения, теории образования галактик и крупномасштабной структуры Вселенной, инфляционной теории ранней Вселенной» [3, с. 14] на основе ОТО, фридмановской концепции расширяющейся Вселенной и в опоре на новейшие наблюдательные данные астрофизики. Конечно, проблемы инфляционной теории относятся к тому времени, когда школа Зельдовича, просуществовавшая почти двадцать лет, фактически, распалась. Великими праотцами этой программы и релятивистской астрофизики и космологии в целом он считал Эйнштейна и А. А. Фридмана (труды их были изданы в серии «Классики науки» как раз в середине 1960-х гг.), а своим учителем — Л. Д. Ландау, теоретическая универсальность которого была ему особенно близка.

Что касается научного стиля, характерного для Зельдовича и его школы, то он был, скорее, физико-теоретический (в отличие от математического стиля таких гравитационистов, как В. А. Фок и А. З. Петров), с опорой на теснейшую связь с наблюдениями и экспериментом. Атмосфера постоянного коллективного штурма была доминирующей чертой этого стиля. Демократичность, человечность, абсолютная преданность научному исследованию, принципиальность создавали неповторимую атмосферу этого штурма. Как и Ландау, Зельдович был выдающимся учителем. Обо всем этом свидетельствуют воспоминания его учеников [5].

Достижения и беспрецедентная результативность школы отмечены К. Торном (см. эпиграф). Добавим, что с интервалом в четыре года вышло три огромных (600–700-страничных) монографии Зельдовича и И. Д. Новикова по релятивистской астрофизике и космологии (в 1967, 1971 и 1975 гг.), отражающие значительный вклад всей советской науки, и прежде всего школы Зельдовича, в бурно развивавшуюся в те годы релятивистскую астрофизику [6–8]. В школе выросло «по меньшей мере дюжина блестящих докторов наук — теоретиков, имена которых широко известны» [5, с. 290].

«...Ни один теоретик второй половины двадцатого века, — писал в конце своих воспоминаний о Зельдовиче и его школе К. Торн, — не имел большего влияния на наше понимание астрофизической Вселенной, чем Зельдович. Большая часть этого вклада обусловлена его собственными исследованиями, но еще большая — исследованиями других ученых, которые были стимулированы дискуссиями с Зельдовичем (как в случае с Хокингом) или его печатными трудами» [5, с. 376].

Литература

1. Торн К. С. Черные дыры и складки времени: дерзкое наследие Эйнштейна. М., 2007. 615 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 годы: документы, воспоминания, исследования / Сост. и ред. В. П. Визгин и А. В. Кессених. СПб., 2007. Вып. 2. С. 15–82.
3. Зельдович Я. Б. Автобиографическое послесловие // Я. Б. Зельдович. Избранные труды. Частицы, ядра, Вселенная. М., 1985. С. 435–446.
 4. Штерн Б. Е. Прорыв за край мира. О космологии землян и европиан. М., 2014. 304 с.
 5. Яков Борисович Зельдович (воспоминания, письма, документы) / Под ред. С. С. Герштейна и Р. А. Сюняева. Изд. 2-е, доп. М., 2008. 416 с.
 6. Зельдович Я. Б., Новиков И. Д. Релятивистская астрофизика. М., 1967. 655 с.
 7. Зельдович Я. Б., Новиков И. Д. Теория тяготения и эволюция звезд. М., 1971. 485 с.
 8. Зельдович Я. Б. Строение и эволюция Вселенной. М., 1975. 736 с.
-

О планировании физики

И. С. Дровеников

Предлагаемое вниманию сообщение готовилось более года назад, когда вся научная общественность была взбудоражена планами реформирования академической науки, внедрением в практику оценки научной деятельности различных наукометрических методов и прочими новациями. Тогда выступление, уступило место изложению результатов одной продолжительной научной инициативы [1]. Однако и теперь поднимавшийся вопрос, как кажется, не утратил актуальности, поскольку инициативы, связанные с повышением эффективности научных исследований, совершенствованием форм их проведения, а также реорганизацией системы научных учреждений выдвигаются непрестанно на протяжении жизни уже не одного поколения ученых.

Оставаясь, как правило, декларативными, они мало способствуют решению своих задач и отступают под тяжестью проблем, рецепты решения которых, чаще всего отмечены формализмом. Сама идея, питающая подобные начинания, не нова. Она, как и марксизм, лежит в традиции европейского просвещения. Однако редуцированный до утилитарности призыв к переустройству мира на рациональной, т. е. научной основе, оборачивается чаще всего досадным образом. Особенно заметно это в ретроспективе. Каким наивным анахронизмом представляются господствовавшие некогда в обществе идеи, но какой категорический императив они являли для своих современников.

В 1930-х на отечественную науку была спущена директива планирования. Начало ее обнаруживается в выступлении на XV съезде ВКП(б) в декабре 1927 г. М. Н. Покровского. Будучи председателем президиума Коммунистической академии при ЦИК СССР, он в связи с принятием первого пятилетнего плана заявил: «В план нашей пятилетки обязательно

должна быть введена и научная пятилетка, ибо она подбивает весь этот план и без нее обойтись нельзя...» [2, с. 34].

Однако подлинное развитие идея планирования науки получила на «Первой Всесоюзной конференции по планированию научно-исследовательской работы», прошедшей в апреле 1931 г. В ней уже приняли участие такие известные ученые, как В. П. Волгин, И. М. Губкин, А. Ф. Иоффе, А. Е. Ферсман и др. С программным докладом «Основы планирования научно-исследовательской работы» при открытии конференции выступал Н. И. Бухарин [3]. На конференции была принята резолюция, ставшая руководством к действию для множества научных учреждений в самом широком дисциплинарном спектре.

Применительно к математике воздействие этого документа уже получило рассмотрение [4; 5]. Но, как обстояли дела в других науках, например, в физике? Здесь роль этого свидетельства эпохи не столь богата на социальные сюжеты и организационные последствия, как в математике при очевидно большем значении планового начала для науки, связанной с много большими затратами на обеспечение экспериментальной базы. Объясняется это иным состоянием научного сообщества, отсутствием в нем личностей, сопоставимых в политической ангажированности с Э. Я. Кольманом. Здесь более примечательно другое...

На фоне кардинального пересмотра физической картины мира удивляет привычно лояльное отношение к, казалось бы, очевидным несообразностям руководящих указаний. Оставаясь декларативными, они декретивны в поверхностных оценках и несостоятельны в конструктивной конкретике. Это лучше всего доказывается непосредственным знакомством с научной прессой той поры. Ниже приводится передовица в ведущем профессиональном журнале страны — «Успехи физических наук», предпосланная публикации в нем резолюции вышеупомянутой конференции по планированию научно-исследовательской работы (стоит отметить, что редактором УФН в то время был Б. М. Гессен):

«Итоги Конференции по планированию научно-исследовательской работы со всей очевидностью показали, что только в условиях СССР, что только в стране пролетарской диктатуры созданы все необходимые условия для исключительного развития науки, для небывалого прогресса техники.

Если в передовых капиталистических странах науки, а в особенности физические науки, находятся в состоянии длительного и углубляющегося кризиса, что отражает на себе развитие и углубление мирового экономического кризиса, глубочайшие симптомы загнивания и обреченности капиталистической системы в целом, то в условиях СССР наука находится в совершенно ином положении. Если буржуазные ученые сказываются к мистицизму, поповщине, не находят иных аргументов, кроме аргументов божественного порядка, то только в условиях СССР возможно единст-

венно научное развитие, развитие науки на основе материализма, на основе диалектического материализма.

Только в СССР в научную работу включаются новые кадры — кадры пролетариев, ударников — передовых бойцов за научное переустройство всего мира на началах социализма и коммунизма. Только в стране диктатуры пролетариата наука и техника становятся делом всего рабочего класса, всех трудящихся, где под руководством ленинской партии большевиков мир переделывается по-новому. Конференция поставила перед всеми научными работниками Советского союза за генеральную задачу — подчинить науку интересам строительства социализма, включиться всей массе научных работников в передовые шеренги пролетарских колонн, штурмующих остатки старого капиталистического мира и строящих новое коммунистическое общество. Снижает ли это роль науки? Превращает ли такая постановка вопроса науку в служанку практики? Ничего подобного. Наоборот — именно наука на службе социалистического строительства становится твердо на крепкую почву, приобретает огромное ускорение, целеустремленность, значительно расширяет свои возможности, получает питательные соки от практики, во много раз увеличивает свои кадры и т. д. И поскольку мы поставили перед собой такую задачу, как „догнать и перегнать максимум в 10 лет в технико-экономическом отношении передовые капиталистические страны“, то совершенно очевидно, что в деле реализации этого лозунга наука приобретает совершенно исключительное значение. Наука должна обеспечить реализацию этого лозунга, целиком стать на службу решению этой задачи.

Исключительный размах социалистического строительства, глубина процессов, выражающих это строительство, энтузиазм, охвативший рабочий класс, новые социалистические формы труда: ударничество, социальное соревнование, встречный план, сквозные бригады — все ставит перед науками, а в особенности перед физическими науками новые грандиозные проблемы, Физика производственных процессов на фабрике и заводе, физика в колхозе и совхозе (агрофизика) и т. д. и т. п. Тщательно изучая все ценное и значительное у буржуазных ученых, критикуя все псевдонаучное, божественное и мистическое у Эйнштейна, Планка, Эддингтона и др., мы строим свою материалистическую науку и отдадим ее полностью на службу рабочему классу, на дело социалистического строительства, на завершение построения социализма в нашей стране, и фронт физических наук, показавший огромные достижения именно в нашей стране, именно в условиях диктатуры пролетариата, разоблачая вредителей и псевдо-ученых, расслаивая старых научных работников, привлекая на свою сторону всех лояльных, создавая для них оптимальные условия работы, создавая тысячи и тысячи новых пролетарских научных работников, станет крепчайшим участком боевого фронта строителей социализма» [6].

Литература

1. *Визгин Вл. П., Дровеников И. С.* Общемоосковский семинар по истории советского атомного проекта. Итоги двадцатилетия // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2014. М.: Ленанд/URSS, 2014. С. 81–88.
 2. Организация советской науки в 1926–1932 гг. Сборник документов / Под ред. Б. Е. Быховского. Л.: Наука, 1974. 408 с.
 3. *Бухарин Н. И.* Основы планирования научно-исследовательской работы // I Всесоюзная конференция по планированию научно-исследовательской работы. 6–11 апреля 1931 г. Стенографический отчет. М.; Л., 1931. С. 13–62.
 4. *Токарева Т. А.* О начале планирования математики в СССР // Историко-математические исследования. Вторая серия. М.: Янус-К, 2007. Вып. 12(47). С. 125–132.
 5. *Токарева Т. А.* Первая Всероссийская конференция по планированию математики (Москва, 5–9 июня 1931 г.) // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2007. М.: ИДЭЛ, 2008. С. 345–347.
 6. К итогам конференции по планированию научно-исследовательской работы // Успехи физических наук. 1931. Т. XI. Вып. 3. С. 361–363.
-

Участие Китая в Объединенном институте ядерных исследований: 1956–1965

А. С. Жемчугов

26 марта 1956 года представители правительств социалистических стран подписали в Москве соглашение о создании необычной научно-исследовательской организации — Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) в Дубне [1]. Необычным был ее международный статус: научные исследования в области ядерной физики должны были проводиться интернациональным коллективом ученых. Высшим органом управления институтом назначался Комитет полномочных представителей стран-участниц (КПП). Программу научных исследований определял интернациональный Ученый совет. Китайская народная республика была среди государств-учредителей ОИЯИ. Но в отличие от других государств, участие которых в ОИЯИ было обусловлено сочетанием стремления поддержать инициативу стран социалистического лагеря и желания поднять у себя уровень ядерных исследований благодаря доступу к лучшим советским экспериментальным установкам, у Китая была еще одна довольно серьезная причина. Дело в том, что в КНР уже больше года полным ходом шла реализация собственной программы создания ядерного оружия [2, с. 38]. Хотя работы по мирному применению атомной энергии

осуществлялись при широкой научно-технической поддержке Советского Союза, прямая помощь Китаю в создании оружия еще не оказывалась [3]. Поэтому есть все основания предположить, что участие КНР в организации ОИЯИ, помимо идеологической основы и намерения проводить фундаментальные исследования, имело важную цель подготовки научных кадров в том числе для будущей работы в атомном проекте. Полномочным представителем Китая в ОИЯИ был назначен Цянь Саньцян, директор Физического института АН КНР и научный руководитель китайского атомного проекта. Вскоре после создания Объединенного института в Дубну приехала первая группа китайских сотрудников, возглавляемая одним из наиболее авторитетных и квалифицированных специалистов в области ядерной физики — профессором Ван Ганьчаном. В первую группу, состоящую из 11 человек, входили лучшие специалисты, многие из которых впоследствии (Чжоу Гуанчжао, Тан Сяовей, Дин Дацао, Ван Шуфень, Ху Нин) играли важную, если не определяющую роль в ядерных исследованиях в КНР. Позже к ним присоединился специалист по ускорителям, зам. директора Физического института АН КНР Ли И. Именно интернациональная команда под руководством Ван Ганьчана в 1960 году получила первый яркий научный результат ОИЯИ — открыла антисигма-минус гиперон [4]. Сам Ван Ганьчан в 1959 году был избран на пост вице-директора ОИЯИ. Помимо научных исследований, участие в работе ОИЯИ помогало китайским ученым участвовать в международных конференциях, устанавливать контакты с зарубежными коллегами и приобретать оборудование, необходимое для исследований в КНР [5–8]. Без помощи ОИЯИ все это было бы невозможно вследствие эмбарго, наложенного на КНР западными странами. Ведущие сотрудники ОИЯИ неоднократно выезжали в Китай для чтения лекций. В целом, в этот период участие КНР в ОИЯИ было успешным и плодотворным. Однако начиная с 1960 года ситуация стала меняться. К этому моменту СССР полностью прекратил помощь Китаю в реализации атомного проекта. Все советские специалисты были возвращены из КНР [3]. Осенью 1960 года Ван Ганьчан был отозван из ОИЯИ в Китай [9]. Вместе с ним уехали некоторые ведущие сотрудники. По возвращении из СССР Ван Ганьчан был назначен руководителем Второго технологического комитета 9 Академии и отвечал за вопросы детонации и изготовление нейтронного запала для первой китайской атомной бомбы, а также за конструкцию бомбы в целом [2].

Однако участие Китая в ОИЯИ не было свернуто. Напротив, численность группы китайских специалистов в Дубне выросла в несколько раз и достигла 70–90 человек. Руководителем группы китайских специалистов в ОИЯИ стал зам. директора Института атомной энергии АН КНР профессор Чжан Веньюй. Срок работы каждого сотрудника, как правило,

не превышал одного-двух лет. При этом, на работу в ОИЯИ направлялись как правило молодые ученые, которые назначались в ОИЯИ на должности лаборантов и младших научных сотрудников. Очевидно, ОИЯИ стал рассматриваться в КНР не столько как центр фундаментальных исследований, сколько как место для обучения и повышения квалификации. Неоднократные обращения дирекции ОИЯИ к Полномочному представителю КНР с просьбой направлять на работу более квалифицированных сотрудников изменить ситуацию не смогли. Кроме того, на научной работе начало сказываться углубление идеологических разногласий между СССР и КНР. Китайские сотрудники отказывались представлять свои результаты на международных конференциях по политическим мотивам [10]. Участились конфликты между китайской и советской парторганизациями ОИЯИ. Однако совместная работа продолжалась.

В 15.00 16 октября 1964 года на полигоне Лобнор состоялось успешное испытание первой китайской атомной бомбы. Задача, поставленная перед атомным проектом, была решена. Китай обладал собственной атомной промышленностью и имел достаточное количество квалифицированных кадров. Встал вопрос о необходимости дальнейшего участия КНР в работе ОИЯИ.

Следует отметить, что к этому моменту ОИЯИ оказался на пороге реформ. Непрерывный рост института потребовал изменить его структуру, повысить эффективность управления и принятия решений. Возможности одной из основных базовых установок, синхроциклотрона, были практически исчерпаны. Требовалось строительство нового ускорителя. Автоматизация физических экспериментов влекла за собой потребность в покупке дорогостоящей вычислительной техники. Начала разворачиваться масштабная программа сотрудничества с ИФВЭ в Серпухове. Страны-участницы оказались перед необходимостью значительного увеличения бюджета ОИЯИ.

Эти планы не встретили поддержку в Китае. Проект релятивистского циклотрона, предлагаемого на замену синхроциклотрону Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ, китайские специалисты сочли недостаточно надежным. Представители КНР были категорически против сотрудничества с ИФВЭ, несмотря на строительство там самого мощного в мире ускорителя У-70. В этих условиях в начале 1965 г., после нескольких визитов в ОИЯИ официальных делегаций КНР в Пекине было принято политическое решение о выходе из ОИЯИ. На последовавшей вскоре после этого 18 сессии Ученого совета и заседании КПП 21 мая 1965 г. китайские делегаты заявили о несогласии с организацией исследований и программой развития ОИЯИ и о прекращении участия КНР в его работе с 1 июля 1965 г. [11]. 16 июня 1965 г. группа китайских сотрудников в полном составе (43 человека) покинула Дубну.

Последствия выхода Китая из ОИЯИ были тяжелыми для обоих сторон. Для ОИЯИ выход Китая означал, прежде всего, финансовый кризис, поскольку Китай вносил 20 % бюджета института. Несмотря на увеличение взноса СССР, ряд программ пришлось свернуть, и в первую очередь стало невозможным строительство нового ускорителя. Модернизацию синхротрона пришлось отложить на 15 лет, в связи с чем ОИЯИ оказался неспособен конкурировать с «мезонными фабриками» в Швейцарии, США и Канаде.

Что касается Китая, то выход из ОИЯИ по сути означал прекращение исследований в области физики элементарных частиц почти на десятилетие. Лишь в 1973 году по инициативе Чжан Веньюя был создан ИФВЭ АН КНР. Однако программа строительства на его базе протонного ускорителя на 50 ГэВ закончилась неудачей. Лишь улучшение отношений с США и европейскими странами позволили китайским специалистам принять участие в экспериментах в ведущих ускорительных центрах FNAL, CERN, DESY. Первый собственный ускоритель, электрон-позитронный коллайдер BEPC, был запущен в Пекине только в 1988 году и, как когда-то Дубна, стал «кузницей кадров» возрождающейся китайской физики высоких энергий. Спустя 20 лет, после двух глубоких модернизаций этот ускорительный комплекс стал одним из лучших в мире.

Стоит отметить, что уже в 1980-х гг. начали восстанавливаться научные связи ОИЯИ и китайских научно-исследовательских институтов. В настоящее время ученые ОИЯИ и КНР успешно работают в нескольких совместных проектах. Хотелось бы выразить надежду, что ОИЯИ и Китай находятся в самом начале плодотворного сотрудничества, и на этом пути будет сделано еще немало увлекательных научных открытий.

В заключение подведем итоги. Китай был одним из основателей ОИЯИ в 1956 г. Группа китайских специалистов внесла заметный вклад в формирование научной программы Объединенного института и получение важных физических результатов в 1956–1965 г. В ОИЯИ получили опыт работы большинство специалистов, определявших развитие физики высоких энергий в КНР в 1970–1990-х гг. Основными причинами выхода Китая из ОИЯИ являются идеологические и политические разногласия между КНР и СССР, успешная реализация атомного проекта КНР и несогласие с планами развития ОИЯИ в 1965–1970 гг. Выход Китая из ОИЯИ привел к фактическому прекращению работ по экспериментальной физике высоких энергий в КНР в течение 10–15 лет, а также вызвал серьезный бюджетный кризис в ОИЯИ.

Автор признателен Г. А. Шелкову, Н. А. Русаковичу, И. В. Зуеву, В. В. Карташову, Е. В. Лобко, Е. Н. Шамаевой, О. А. Аксеновой и Ван Ченьфан (ИФВЭ АН КНР) за помощь и поддержку в работе.

Литература

1. Соглашение об организации Объединенного института ядерных исследований // Правда. 1956. № 194. С. 1.
 2. *Lewis J. W., Xue L.* China Builds the Bomb // Stanford, California: Stanford University Press, 1988.
 3. *Shen Z. H., Xia Y. F.* Between Aid and Restriction: Changing Soviet Policies toward China's Nuclear Weapons Program: 1954–1960 // NPIHP Working Paper # 2, May 2012.
 4. Ван Ганчан и др. Рождение Σ -гиперона с отрицательными π -мезонами с импульсом. 8,3 БэВ/с // Журнал экспериментальной и теоретической физики. 1960. Т. 38. Вып. 4. С. 1356–1359.
 5. Архив ОИЯИ. Ф. 3. Оп. 1. Д. 41. Л. 151, 166.
 6. Архив ОИЯИ. Ф. 3. Оп. 1. Д. 79. Л. 6, 8.
 7. Архив ОИЯИ. Ф. 3. Оп. 1. Д. 158. Л. 17.
 8. Архив ОИЯИ. Ф. 3. Оп. 1. Д. 243. Л. 39, 44.
 9. Архив ОИЯИ. Ф. 3. Оп. 1. Д. 158. Л. 77.
 10. Архив ОИЯИ. Ф. 3. Оп. 1. Д. 243. Л. 57.
 11. Архив ОИЯИ. Ф. 3. Оп. 1. Д. 393. Л. 41–52.
-

Проблема научного статуса архимедова правила рычага и становление математического естествознания Нового времени

Е. А. Зайцев

Математические и механические трактаты Архимеда сыграли важную роль в формировании науки Нового времени. Особое значение они имели для развития статики, которая во многом благодаря технике, разработанному в трудах гениального сиракузца, стала к сер. XVII в. строгой научной дисциплиной, направленной на определение условий равновесия тяжелых тел и приемы нахождения их центров тяжести. Формирование статики шло в эту эпоху, в основном, вокруг архимедова правила рычага, согласно которому два тела, помещенные на коромысле весов, находятся в равновесии, если отношение его плеч обратно отношению тяжестей тел.

Обоснование данного правила, содержавшееся в трактате «О равновесии плоских фигур», не было, однако, логически безупречным. Трудность состояла в том, что приведенное Архимедом доказательство неявно использовало механический постулат о параллельности линий тяжестей, приложенных к весам, который прямо противоречил физическому постулату, согласно которому эти линии сходятся в центре Земли (Аристотель). Противоречивость архимедова подхода становится очевидной, если учесть тот факт, что сходимость силовых линий существенно использова-

лась им при выводе основного принципа гидростатики в первой части трактата «О плавающих телах». Вместе с тем, в большинстве работ, включая «Эфод», «О равновесии плоских фигур», «О квадратуре параболы» и вторую часть гидростатики, Архимед опирался все же на постулат о параллельности. В итоге в работах сиракузского механика положения гидростатики (в ее первой части) и статики (в основной ее части) оказались основанными на двух не согласующихся между собой гипотезах [1, с. 377–379]. В античности и средние века это обстоятельство, кажется, не было замечено. Лишь Папп Александрийский кратко указал на то, что силовые линии грузов, подвешенных к коромыслу весов, сходятся к центру Земли; в целом же его статика, как у Архимеда, опиралась на постулат о параллельности. Первые сомнения в корректности правила рычага появились в начале Нового времени после того, как были изданы переводы архимедовых сочинений на латинский язык (сер. XVI в.).

С точки зрения современной механики проблема согласования двух архимедовых моделей представляется надуманной: размеры весов настолько малы по сравнению с радиусом Земли, что величинами углов, образованных нитями грузов и перпендикулярами к коромыслу, можно пренебречь. Иными словами, можно считать линии действия сил тяжести параллельными. Именно так считали, в частности, Стевин и Галилей. Стевин, например, писал: «Все эти несоответствия происходят из-за того, что [нити]... не являются параллельными; однако, в виду того, что с точки зрения *практики* указанное различие весьма мало, их можно с чистой совестью считать параллельными, ибо, заметить столь малые различия в углах можно только, если длина балки... составляет несколько миль; кроме того, мелочное и придирчивое выискивание такого рода ошибок не принесет никакой пользы для дела, т. е. для *практической статики*; и потому лучше этим не заниматься (курсив в цитатах везде мой. — Е. З.)» [2, с. 10].

Эту же мысль мы находим у Галилея: «Я прошу вас разрешить нашему Автору принимать то, что принималось некоторыми величайшими мужами, хотя и *неправильно*. Авторитет одного Архимеда должен успокоить в этом отношении кого угодно. В своей „Механике“ и в „Книге о квадратуре параболы“ он принимает как правильный принцип, что коромысло весов является прямой линией, равноудаленной во всех своих точках от общего центра всех тяжелых тел, и что нити, к которым подвешены тяжелые тела, параллельны между собою. Подобные допущения всеми принимались, ибо на *практике* инструменты и величины, с которыми мы имеем дело, столь ничтожны по сравнению с огромным расстоянием, отделяющим нас от центра земного шара, что мы смело можем принять... два перпендикуляра, опущенные из ее концов (имеется в виду малая дуга земной окружности. — Е. З.) за параллельные линии» [3, с. 310].

Однако, большинство современников Стевина и Галилея заняли в отношении правила рычага более консервативную точку зрения. Стремление сохранить обе модели, освященные античными авторитетами (Архимедом и Аристотелем), привело к тому, что статика в их работах, по сути, распалась на две разные дисциплины. Одна из этих дисциплин, носившая название «геостатика» и опиравшаяся на постулат о сходимости силовых линий, трактовала о «космологических» весах, размеры которых были сопоставимыми с размерами Земли, в то время, как другая, использовавшая постулат параллельности, занималась проблемами «практических» весов.

Указанную двойственность мы находим, например, в работах Гвидо-бальдо дель Монте. Последний включает в состав своей «Механики» специальный раздел, посвященный космологическим весам, в котором при помощи постулата о сходимости сравнивает между собой величины моментов сил при разных углах отклонения коромысла от горизонтали с учетом различного взаимного расположения весов и Земли [4, с. 10r–14r]. Задача, которую ставит дель Монте, имеет лишь косвенное отношение к правилу рычага. Его цель состоит в доказательстве положения, согласно которому момент силы тяжести относительно точки вращения коромысла максимален тогда, когда коромысло слегка наклонено вниз (в противоположность мнению Кардано, который считал, что максимум достигается в горизонтальном положении). В другой своей работе дель Монте упоминает об использовании Архимедом в трактате «О плавающих телах» сходимости силовых линий [5, с. 11]. Кроме того, в своих рукописных заметках *Meditatiunculae de rebus mathematicis* он резко критикует Бенедетти за то, что последний при обсуждении движения коромысла весов не учел факта сходимости силовых линий [6].

Однако при изложении правила рычага дель Монте игнорирует результаты, полученные в рамках модели сходимости, и развивает свою версию статики, опираясь на представление о параллельности линий. Сосущество двух подробно разработанных теорий, построенных на противоположных основаниях, на страницах одного и того же трактата не могло не вызвать вопросов относительно их согласованности.

Однако настоящее критическое обсуждение условий выполнимости архимедова правила начинается лишь в 1636 г. с публикации «Геостатики» Ж. Бограна [7, с. 156–185]. В качестве примера приведем два замечания, высказанные в ходе полемики, состоявшейся вокруг темы этого сочинения. Первое принадлежит Декарту, который в письме Мерсенну (1638) прямо указал на то, что правило рычага верно только, «если... нити тяжестей направлены вниз в виде параллельных линий, а не склоняются к одной и той же точке» (Декарт критиковал Бограна за то, что тот сослался на правило рычага в ситуации, которая требовала учета сходимости

сти силовых линий) [8, с. 185]. Второе замечание, также в письме Мерсенну, высказал Ферма (1636): «Я давно подозревал, что Архимед недостаточно точно сформулировал основания механики; он, несомненно, считал, что направления спуска тяжелых тел являются параллельными, ибо без этой гипотезы его доказательства неверны. Речь не идет о том, что данная гипотеза существенно расходится с истиной; значительное расстояние, на котором находится центр Земли, позволяет рассматривать линии спуска тяжелых тел как параллельные... Вместе с тем, такой вывод не может удовлетворить тех, кто ищет *глубокой и точной истины*» [9, с. 23]. Далее в письме Ферма развивает свой собственный вариант геостатики, в рамках которого пытается доказать (неверное) утверждение о том, что правило рычага выполняется только в случае совпадения точки опоры (космологических) весов с центром Земли.

Итог дискуссии, в которой помимо Бограна, Ферма и Декарта приняли участие Мерсенн, Э. Паскаль и Роберваль, подвел Торричелли, который предложил оригинальное теоретическое решение вопроса об условиях истинности архимедова правила. «Основное возражение, широко распространенное даже среди самых серьезных мужей, — писал он, состоит в том, что Архимед... допустил параллельность нитей, подвешенных к весам, в то время как на деле они должны пересекаться в центре Земли. Я же... полагаю, что основания механики должны трактоваться иначе. Я согласен с тем, что, если к весам подвешены физические величины, то материальные нити подвешивания пересекутся, ибо каждая из них направлена к центру Земли. Тем не менее, если те же весы... рассматривать не на поверхности Земли, а в отдаленнейших областях... выше орбиты Солнца, то тогда нити (хотя они все еще будут направлены к центру Земли), станут намного менее сходящимися, но почти параллельными. Представим себе теперь, что те же механические весы перенесены за пределы звездных Весов небосвода на бесконечное расстояние; тогда легко понять, что линии подвеса не будут более пересекаться, но станут строго параллельными. Когда я рассматриваю весы, нагруженные геометрическими фигурами, я представляю их... бесконечно удаленными от той точки, к которой устремлены тяжелые тела» [10, с. 9].

Описанный Торричелли мысленный «эксперимент» стал одной из последних попыток согласования механического правила рычага с аристотелевской физикой. Последующее развитие статики пошло по «узкому» пути, намеченному Стевином и Галилеем: ее объектами стали искусственные, т. е. вынесенные за рамки физики «вещи», законы равновесия которых стали оцениваться исключительно с точки зрения так называемой «практической истинности». Именно это обстоятельство позволило сделать в отношении механики то, что было невозможно в отношении аристотелевской физики, а именно, облечь ее в строгие математические

формы. Что же касается геостатической проблематики, столь популярной на начальном этапе научной революции, то она, как и аристотелевская физика в целом, была постепенно предана забвению.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 15–03–00218а).

Литература

1. *Dijksterhuis E. J.* Archimedes. Copenhagen, 1956.
2. *Stevin S.* De beghinselen der weeghconst. Leyden, 1586.
3. *Галилей Г.* Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки // Г. Галилей. Избранные произведения в 2 т. М., 1964. Т. 2. С. 109–403.
4. *Del Monte G.* Mechanicorum liber. Pisauri, 1577.
5. *Del Monte G.* In duos Archimedis aequiponderantium libros Paraphrasis scholiis illustrata. Pisauri, 1588.
6. *Renn J., Omodeo P. D.* Guidobaldo Del Monte's Controversy with Giovan Battista Benedetti on Positional Heaviness // Guidobaldo del Monte (1545–1607): Theory and Practice of Mathematical Disciplines from Urbino to Europe. Berlin, 2013. P. 53–94.
7. *Duhem P.* Les origines de la statique. Paris, 1906. Т. 2.
8. *Descartes.* Oeuvres. Т. 2. Correspondance. Paris, 1896.
9. *Fermat P.* Oeuvres. Т. 2. Correspondance. Paris, 1894.
10. *Torricelli E.* Opera geometrica. De dimensione parabolae. Florentiae, 1644.

Роль астрономо-геодезических служб в установлении российского влияния в Средней Азии

К. В. Иванов

Коль уж речь пойдет о применении методов точного астрономического наблюдения для локализации тех или иных регионов на поверхности Земли, то первое, что нам нужно сделать, — это критически рассмотреть принципы построения категорий, применяемых для обозначения географических пространств. Чем мы руководствуемся, присваивая какое-либо название более или менее обширной географической области? Регионы, входящие в состав современной Средней Азии, имели долгую историю, и, строго говоря, традиции их географического обозначения никогда не соответствовали контуру на физической или политической карте Советского Союза. В каком-то смысле, автором современной государственно-политической структуры Средней Азии являлся Советский Союз. Но весь этот край был унаследован им от Российской Империи, и до 1922 г. носил название *Туркестан*.

Туркестан, как российская колония, стал приобретать самостоятельное географическое и политическое значение в 1866 г. с началом русского вторжения в Коканское ханство. Если говорить о географических особенностях региона, то они не содержали ярко выраженных т. н. «естественных» границ, и линии политических делений проводились не по географическому принципу. Как справедливо отметил один из первых российских исследователей, занявшийся систематическим изучением Бухары и ханств Средней Азии Н. Ханыков: «Бухарское ханство, подобно соседним областям, не имеет границ, основанных на давности владения или на договорных актах, а они расширяются или суживаются по мере меньшей или большей слабости властителей» [1, с. 1–2]. В этом смысле границы региона определялись не самими его обитателями, а той борьбой, которая развернулась вокруг него в XIX в. Именно поэтому помимо относительно небольших, но густонаселенных участков территории, являвшихся, по сути, оазисами, в современную Среднюю Азию включаются почти необитаемые и никогда ранее к ней не причисляемые пустыни, полупустыни и малозаселенные степи.

Негласным, но всегда подразумеваемым соавтором современного территориального строения Средней Азии была Британская Империя. Ее азиатские колонии вступали в непосредственное соприкосновение с колониями Российской Империи, образуя буферную зону между территориями политического влияния России и Англии. Вероятно, именно это обстоятельство служит причиной того, что взамен более привычной для России ассимиляционной модели колонизации, в Средней Азии осуществлялась российская колонизация по типу протекторатного правления, симметрично повторяющая английские протектораты. И, похоже, что именно этот фактор привел к выделению из комплекса территорий Центральной Азии отдельного региона Средней Азии, означавшего не что иное, как зримое предьявление участия России в мировом геополитическом соперничестве.

Какую роль во всем этом могли играть и реально играли российские астрономы, геодезисты и картографы? Следует сразу оговориться, что в исследовании, которое я собираюсь предпринять, меня будет интересовать, прежде всего, *социальная природа астрономо-геодезических и картографических проектов периода активной колонизации Туркестана*. Другие аспекты изучения этой темы, о которых я только упомяну, но не буду в них углубляться, это: (1) история геодезических инструментов и методов определения географических координат, переживавших в это время период бурного развития; (2) решение теоретических астрономо-геодезических вопросов, касающихся определения точной формы геоида и проблемы долготы; а также такие междисциплинарные направления, часто черпающие вдохновение в истории картографии, как (3) история

визуальных артефактов и (4) история методов и практик интеллектуальной репрезентации. Вместо этого я хотел бы сосредоточиться на *сетевых моделях* получения астрономо-геодезического и картографического знания, то есть рассмотреть, каким образом осуществлялись взаимосвязанные меры по сбору, систематизации, комментированию и применению сведений о физической, социально-экономической, политической и культурной географии в процессе расширения присутствия России на соседних территориях.

Здесь можно выделить несколько комплексов историко-научных проблем, в равной степени заслуживающих внимания. Во-первых, начиная с периода активной колонизации астрономо-геодезические и картографические службы становятся инструментом в руках централизующегося Российского государства. Картографическая деятельность разворачивается во всех направлениях, так или иначе связанных с экономикой власти: 1) установление национальных границ; 2) разметка земельных угодий; 3) заявление и сертификация прав на территориальную собственность. (Употребляя понятие «картография», мы не должны упускать из вида его тесную связь с астрономическим знанием того времени и актуальными стратегиями его развития. Как утверждает Мэтью Эдни, ученые времен Просвещения помещали карты в сердцевину «математической космографии», определяя их как «концептуальное слияние» астрономии и географии с точкой соприкосновения в картографии [2].) Актуальность перечисленных направлений становится понятной, если познакомиться с картографической полемикой тех лет, возникшей, в том числе, вокруг Туркестана. Создается впечатление, что картографы, астрономы и геодезисты обладали могуществом «двигать царствами». В качестве примера приведем только одну цитату из пояснительной записки М. Венюкова к карте Коканского ханства: «...[И] если например должно отбросить широту Ташкента ($43^{\circ}3'$), отнеся его на основании согласных показаний маршрутов к югу больше чем на полградуса, или исправить вероятно-ошибочную цифру $41^{\circ}33'$ для широты Уратюбы, отбросив $30'$, то Кокан, Маргилан, Тюря-Курган, Андиджан, Кашгар, Ташбурик... и Уш-Турфан кажутся на нанесенными правильно, даже вопреки замечанию Шлагинтвейтов, которые хотят отодвинуть Кашгар, а с ним и все Коканское ханство, более чем на 2° к западу» [3, с. 173].

Второй комплекс исследовательских задач связан с выяснением особенностей сетевой структуры подразделений, занимавшихся астрономо-геодезической и картографической работой и характера взаимодействий, возникавших между ними. Используя зарубежный опыт аналогичных исследований (см., например, [4]), можно предположить, что она представляла собой иерархию, состоящую из трех уровней. Верховное положение в ней принадлежало индивидуальным ученым, дававшим высшую экс-

пертную оценку проводившимся картографическим работам и занимавшимся решением теоретических проблем, связанных с геодезией и картографией. Средний уровень занимали ученые, аффилированные в институтах, коллективная работа которых охватывала предметы актуального интереса в области астрономии, географии и геодезии. И на самом нижнем уровне находились полевые наблюдатели, граверы, астрономы-вычислители, выполняющие свою скромную работу, но не появляющиеся на титульных листах географических атласов и карт [4, с. 47].

Третий комплекс проблем связан с тем, что колонизация — это, в том числе, разрушение исконной идентичности колонизируемых территорий, что не могло не встречать сопротивления. Позиционируемая как объективная, карта стремилась скрыть эти противоречия, придать распространению политической власти природно-обусловленный характер. Но, вместе с тем, карта являлась средством организации диалога — расширения пространства взаимодействия и формирования общих понятий, тематики обсуждения, вектора возможных дискуссий [5]. Карты становятся не столько отражением пространства, сколько особым типом его конструирования. Потребность в унификации стандартов административного управления вынуждало российских чиновников совершать в отношении жителей Туркестанского округа действия насильственного характера, однако это насилие имело характер долгой регламентированной процедуры, в которой картографированию отводилась очень важная, если не решающая роль. Картографирование становится первым шагом к решению всех остальных проблем. Территориальная локализация, размещение проблемы в некоем географическом «анклаве» облегчает сначала ее описание (узус), а затем и решение. Все это сопровождается созданием всевозможных комиссий, пытающиеся согласовать фискальную политику метрополии с провинциальными традициями. Сходства остаются, различия отбрасываются (интеграция и исключение — две стороны одного процесса). Так, постепенно, вырабатывается новая идентичность покоренных наций и создается новое «естественное» представление о регионе в картесе иначе понимаемых государственности и насилия.

Наконец, последний комплекс проблем — это возможности, создаваемые картографическими проектами для индивидуального социального и профессионального роста и оценка экспансионного потенциала, заложенного в самих средствах технической реализации колониальных инициатив. Изобретение техник кодирования, нацеленных не столько на фиксацию неповторимых локальностей, сколько на последовательное приращение гомогенных протяженностей по принципу сопоставимости и сходства инвертирует целевую направленность действия, сообщая ей центростремительный импульс. Долгий опыт манипулирования такими средствами выражения — сначала окказиональный, а затем все более массивный,

подключающий авторитет изощренной школьной подготовки, приобретающий символический вес, социальный престиж, возможности реализации карьерных амбиций и удовлетворения материальных запросов, рождает особый тип ментальности, для которого привязанность к месту является чем-то стесняющим, чем-то, что следует преодолеть.

Литература

1. Ханыков Н. Описание Бухарского царства. СПб., 1843.
2. Edney M. H. Mathematical cosmography and the social ideology of British cartography, 1780–1820 // *Imago Mundi*. 1994. # 46. P. 101–16.
3. Веников М. Пояснительная заметка к карте Коканского ханства // Записки Императорского русского географического общества. СПб., 1862. С. 172–176.
4. Withers Ch. W. J. The Social Nature of Map Making in the Scottish Enlightenment, c. 1682-c. 1832 // *Imago Mundi*. 2002. Vol. 54. P. 46–66.
5. Малкин С. Г. Лаборатория империи: Интеллектуальная колонизация и «Хайлендская проблема» Великобритании в конце XVII – первой половине XVIII веков [Рукопись].

Методы решения задач технической оптики в первом томе «*Dioptricae...*» Л. Эйлера

Р. Е. Ильинский

В 2017 году исполнится 310 лет со дня рождения Леонарда Эйлера (*Leonhard Euler*; 1707–1783). На протяжении свыше полувека деятельность Леонарда Эйлера была связана с Петербургской академией наук. Именно в Санкт-Петербурге были изданы три тома «*Dioptricae...*» Л. Эйлера. «*Dioptricae...*» является наиболее объемным трудом Л. Эйлера по теории оптических систем. Первый том этого сочинения [1] состоит из семи глав. Доклад посвящен анализу этого тома.

В последние десятилетия XX и начале XXI вв. в связи с широким внедрением в промышленность многоэлементных фотоэлектрических приемников все чаще и чаще стали применяться оптические приборы, не имеющие никакого отношения к работе человеческого органа зрения. В XVIII веке, наоборот, наиболее востребованными оптическими приборами были зрительные трубы и микроскопы, которые предназначены для совместной работы с глазом человека. Поэтому материал в «*Dioptricae*» излагается применительно к работе оптического инструмента совместно с глазом. Этим во многом объясняется то, что из всех монохроматических аберраций в работе [1] рассматривается только сферическая аберрация третьего порядка. Так в § 11 утверждается, что на практике «обычно никогда не разглядываются предметы слишком отдаленные от оси линзы,

и следует быть довольными, если только предметы, расположенные на самой оси линзы, отображались четко» [1, с. 7–8]. Что касается хроматических aberrаций, то в VI главе [1] указано, что в оптическом приборе наиболее важно исправить хроматизм увеличения. А хроматизм положения достаточно уменьшить до такой величины, при которой глаз может одновременно резко видеть изображения различных цветов.

Наиболее полно вопросы о действии оптического прибора совместно с глазом человека изложены в IV главе. В этой же главе представлена простейшая модель глаза, которая представляет собой сферическую камеру-обскуру с тонкой линзой на передней стенке. Данная модель позволила дать оценку влияния продольной сферической aberrации третьего порядка оптической системы на зрительный образ. Также в четвертой главе дано определение видимого увеличения для зрительных труб и микроскопов.

В V главе исследование ограничения габаритов пучка лучей, которые исходят от внеосевой точки предмета, также проводится применительно к совместной работе оптического прибора с глазом человека. На основании этих исследований получены соотношения, которые позволяют найти поле зрения и место глаза (по современной терминологии — выходной зрачок оптической системы) при известных световых габаритах линз.

Из книги [1] можно сделать вывод, что Л. Эйлер учитывал технологические возможности изготовления оптических систем, которые существовали в XVIII веке. Поэтому в работе [1] рассматриваются только линзы со сферическими (или плоскими) преломляющими поверхностями. Другие формы преломляющих поверхностей (по современной терминологии — несферические), которым столь много места уделялось в трудах Декарта и Гюйгенса, в «*Dioptricae*» Л. Эйлера принципиально не рассматриваются так как «на практике, конечно, никакая другая форма не может быть придана поверхности линз соответствующим образом и точно, и даже от сферической формы, хотя она больше всего удобна для практики, мастера имеют обыкновение часто отклоняться. Более искусные уже по большей части достаточно благополучно избегают таких изъяснов, так что не приходится так уж опасаться, что то, что с помощью расчета получается исходя из гипотезы о сферической форме, не будет соответствовать практике» [1, с. 5]. Действительно, до конца XIX века изготовление несферических поверхностей со сколько-нибудь приемлемой точностью оставалось практически недостижимым. И только к концу XX века стало возможно широко использовать в оптических приборах элементы с несферическими преломляющими или отражающими поверхностями. А до тех пор значительно проще и дешевле было изготовление линз со сферическими преломляющими поверхностями.

Наиболее полно связь между технологией и методами расчета оптических систем проявляется в III главе [1]. В этой главе рассматривается

задача синтеза тонких двух-, трех- и четырехлинзовых систем, которые обеспечивают при заданных положениях предмета и изображения требуемое значение продольной сферической аберрации третьего порядка. Как толщины линз, так и расстояния между линзами в таких системах считаются бесконечно малыми. Показатели преломления всех линз, о которых идет речь в основном тексте третьей главы, считаются равными. При расчете таких оптических систем Л. Эйлер особое внимание обращает на устойчивость продольной сферической аберрации по отношению к изменениям радиусов кривизны преломляющих поверхностей отдельных линз. Наиболее рациональной конструкцией таких оптических систем, по мнению Л. Эйлера, будет та, в которой каждая из линз рассчитана на минимум сферической аберрации для соответствующих этой линзе положений предмета и изображения. В III главе также показано, как можно выполнить это условие в системах из двух и более линз. Вместе с тем совершенно однозначно указано, что «едва ли когда-либо может существовать случай, при котором потребуются хотя бы тонкая пятилинзовая система» [1, с. 136].

«Dioptricae» была написана в ту эпоху, когда для коррекции хроматических аберраций оптических систем появилась возможность изготавливать линзы из различных сортов стекла. Так как большое число научных работ Л. Эйлера посвящено этой теме, то историки обычно считают, что главным вкладом Л. Эйлера в прикладную оптику было создание методов расчета ахроматических оптических систем. Но в основном тексте [1] обычно предполагается, что все линзы сделаны из одного и того же сорта стекла. Оптические системы, в которых линзы изготовлены из разных сортов стекла, обычно рассматриваются в Дополнениях к основному тексту глав. Вполне возможно, что Л. Эйлер просто внес в уже готовый текст информацию о системах, в которых линзы изготовлены из различных сортов стекла. Но, может быть, из-за того, что новые сорта стекла обладали плохими оптико-физическими свойствами в отношении пропускания, пузырности, однородности и т. п., основное внимание уделяется системам, все линзы которых сделаны из того сорта стекла, чье производство уже достаточно хорошо освоено.

Для расчетов ахроматических систем необходимо как можно точнее задавать показатель преломления и дисперсию стекол. В конце XVII и в XVIII вв. было предложено (в том числе и Л. Эйлером) несколько гипотез о зависимости между показателем преломления и дисперсией стекла. Однако Л. Эйлер однозначно указывает [1, с. 315], что все эти гипотезы противоречат опытам, а дисперсию стекла следует определять экспериментально. Но до открытия в конце XVIII – начале XIX вв. спектральных линий не было возможности сколько-нибудь точно измерять показатели преломления стекол и их дисперсию. Гораздо проще и точнее можно бы-

ло измерить отношение дисперсий двух стекол. Поэтому в [1, Дополнение VIII] Л. Эйлер тщательно анализирует схему измерения отношения дисперсий двух стекол, и именно это отношение использует далее при расчете ахроматических объективов из двух и трех тонких соприкасающихся линз.

В конце XVII – начале XVIII веков ряд научных работ был посвящен исследованию оптической системы, в которой между двумя стеклянными линзами из одного и того же сорта стекла находится жидкость. Л. Эйлер упоминает о подобных оптических системах [1, Дополнение II, Дополнение VIII], но не считает нужным сколько-нибудь подробно останавливаться на такой конструкции и методах ее расчета. Это связано с повышенными требованиями к точности изготовления стеклянных линз.

Автор благодарит Н. А. Алмазову за помощь в переводе «*Dioptricae*» с латинского языка.

Литература

1. *Euler L. Dioptrica pars prima, continens librum primum, de explicatione principiorum, ex quibus constructio tam telescopiorum quam microscopiorum est petenda. St.-Petersbourg: Acad. Sci., 1769. 337 p.*

Воспоминание об одной научной школе

А. В. Кесених

Во время оно, когда я кончал физфак МГУ и прорывался затем в аспирантуру, был у меня замечательный приятель Степан Иванович Солуян. Вместе с моим другом Владиславом (Владом) Ивановым мы проводили свободное время в создании и постановке всяких чудес по части песен и разговорно-драматического жанра. Короче мы стали в частности создателями оперного творчества физфака МГУ. Эти оперы, радиопередачи и т. п., чему мы предавались по вечерам в своих и чужих блоках высотного общежития МГУ, а потом и на сцене Дома культуры нового здания в клубящемся рое слетевшихся на этот огонек членов здорового коллектива соавторов и исполнителей были всего лишь нашим развлечением. Я сочинял тексты по заданиям народа. Степа расставлял исполнителей на сцене и обучал их как себя там вести. Влад был на подхвате, он умел укрощать тексты и представления яркими юмористическими деталями.

Но у нас была у каждого своя главная, хотя и не столь занимательная жизнь — учеба и работа. Старший из нас Влад первым попал в аспирантуру, я за ним (с опозданием из-за противодействия «друзей» из ректората — память об общественной деятельности). Степа, учившийся на 5 лет

позже меня, догнал меня, когда у меня истекал почти год после окончания довольно безуспешного (если не считать оперной деятельности и запоздалого повторения известного физического эффекта) курса обучения.

Степа стал сперва аспирантом астрономического института (ГАИША), видно мечтал открыть внеземную цивилизацию. Но тут к весне 1961 г. вернулся из многомесячной командировки в США Рэм Викторович Хохлов. Слава о его невероятной хватке и таланте незаурядного теоретика и не по годам мудрого (35 лет всего!) руководителя уже была на физфаке непререкаема. Степа хорошо понимал обстановку и уловил кто вернулся на родной факультет. Он, как говорится, сразу и безоговорочно «поставил» на Хохлова. А установить эффективный контакт с любым человеком Степан умел давно. И вот он уже аспирант Хохлова, оставив прежнего руководителя после почти полугода аспирантского срока.

Наши пути к тому времени начали резко расходиться по житейским причинам. Степан не был чужд пренебрежительного отношения к излишним строгостям советских обычаев в отношении валюты, золота, морального облика и тому подобного. Я с моим смиренным нравом побаивался устанавливать с ним тесную дружбу, да и судьба меня уже уводила из университета. Поэтому далее мы встречались в жизни пунктиром, по знаменательным поводам. Но тем выразительнее были эти далеко не случайные, хотя и редкие встречи.

Однажды я оказался третьим на встрече нового оперного автора Валерия Канера и нашего общего режиссера Степана. Так, зашел в аспирантский блок Солуяна пива попить, но в этот раз мы пива не пили. Я с изумлением наблюдал, как только-только освоивший уравнения в частных производных студент третьего курса Валерий довольно шустро решал предложенные новому аспиранту его руководителем Хохловым уравнения, пользуясь, впрочем, предложенными руководителем подсказками, в смысле подстановок и замен переменных. Вопреки или наряду с талантом творца драматических и стихотворных текстов Валерий оказался очень способным математиком. Недаром он все же попал на физфак. Потом он стал аспирантом Хохлова и, хотя чересчур отвлекался на самодеятельность и стройотряды, стал кандидатом и доцентом (потом даже профессором) солидного Горного института, по рекомендации Хохлова, который уловил, что Валерию все-таки ближе общение с людьми, а не с формулами. Через несколько месяцев появилась первая статья Солуяна и Хохлова в новом направлении, а через полтора года защитилась и диссертация Солуяна «Распространение акустических волн конечной амплитуды в диссипативной среде».

Незадолго до упомянутой встречи у меня как раз поймался на моей горе-установке (через год почти после конца срока аспирантуры) искомый эффект, мне надо было срочно публиковаться. Когда через два года

мы со Степой снова встретились (конечно, на очередном представлении оперы на этот раз в Доме писателей), Степа был уже досрочно защитившийся аспирант, кандидат и и.о. доцента в некоем вузе. А у меня подросла дочка, и пришлось срочно форсировать уже мою кандидатскую защиту. Не считая мимолетных пересечений на физфаке, мы подробно и даже трижды за месяц встретились уже через девять лет. Выступать в операх с чтением текстов я почти перестал, да и Степан уступил лавры режиссера наших опер представителям следующего поколения. И вот однажды, задержавшись на работе почти до восьми часов, я, вернувшись, застал Степана у себя дома, где он скучал уже часа два. Жена моя Галина его покормила, и он дождался моего запоздалого возвращения. Как положено я получил от Степы деловое предложение.

«Мне надоело, — сказал он, — писать без конца отзывы на свою собственную докторскую (УЖЕ!!!) диссертацию и ее автореферат. Отзывы не могут быть написаны одной рукой. А их на автореферат надо написать десяток. Я знаю, что ты отзывы на диссертации, тем более на авторефераты, уже пописываешь. Напиши мне три отзыва на автореферат. Один от сотрудника Института физпроблем, один от сотрудника провинциального университета, и один от сотрудника почтового ящика. А я там подберу от кого именно». Все это было очень похоже на наше оперное творчество. Только опера шла «в натуре», прямо в жизни. Свежий автореферат лежал на моем столе.

Два из заказанных отзывов я написал. Для Института физпроблем мне пришлось кроме автореферата несколько дней читать «Механику сплошных сред» из курса Ландау—Лифшица. Удивительно сколько общего я нашел в лексике автореферата и курса Ландау. Не очень-то вникнув в результаты работы, я поработал именно над лексикой и отзыв «сошел». Отзыв провинциала я написал за один вечер, потому что сам был в этой теме именно таков. Надо было аккуратно перечислить, чем хвалится диссертант, и одобрить это (перефразировав некоторые абзацы автореферата). А вот от отзыва сотрудника почтового ящика я отказался. Хотя у меня были закадычные друзья из почтовых ящиков, не было у меня с ними деловых отношений. А нужно было хоть слегка чувствовать инженерную конкретику, о которой я тогда совершенно не мог знать. Это теперь можно обо всем этом прочитать кое-что в Интернете. Но, как сказал бы Пушкин: «В наши лета, мы не имели Интернета. А то б нас сдгнали со света...».

После защиты диссертации я был приглашен на соответствующий банкет. Степан был уже доцентом знаменитой «Плешки» и некоторые чины и общественные работники этой колыбели кадров руководителей народного хозяйства СССР фигурировали на сборище в одном из московских ресторанов. Я, конечно, подготовил к этому мероприятию еще один

текст, как бы пояснение к симфонии в честь Степана. Кончалось «произведение» фразой: «Тема Степана С. торжествует».

Степан стал профессором, имел где-то неприятности из-за неэтичного поведения со студентками, но его наука продолжалась, тем более, что он подогнал руководителю уникального ученика, своего земляка, который, еще будучи второкурсником, помогал Солуяну решать нелинейные уравнения второго порядка в частных производных, предложенные, разумеется Хохловым. Авторитет Хохлова тем временем рос, он был уже ректором МГУ и был (пока негласно) рекомендован в президенты Академии. Степан публиковал с новым adeptом школы статьи (собственно, откуда и взялась докторская диссертация), а потом и монографию. Но ученик в отличие от «микрошефа» занимался наукой от души и всерьез и быстро пошел в гору. И тут случилась катастрофа.

Рэм Хохлов погиб после попытки восхождения на Памире. Его довели имевшим совсем иной, чуждый трагедиям альпинистских восхождений опыт врачам кремлевской больницы, и те его погубили. В Актовый зал МГУ явилась толпа кремлевских старцев, печально проводивших в последний путь одного из выдающихся современников.

Упомянутый выше недавний его ученик О. В. Руденко, упорно работая, стал главой нового акустического ответвления школы Хохлова, профессором, членкором, потом и академиком. А его бывший микрошеф как-то незаметно выпал из науки. На некоторое время я потерял Степу из вида, а с ним произошел сначала бурный расцвет частного предпринимательства (в начале 1990-х он вел бизнес даже в Чехии), потом болезнь — инфаркт, предательство очередной жены...

Пришлось начинать жизнь с начала с инвалидной автомашиной — «Москвичом» с ручным управлением. Встретились мы со Степаном конечно на опере, поставленной в честь создания Союза выпускников физфака 13 мая 2000 года. После этого знаменательного дня я посетил Солуяна на весьма скромной квартирке с молодой «гражданской» женой, с которой Степа издавал популярные брошюры по народной медицине. Мы вздохнули и подняли тост в память всеобщего любимца физфака Хохлова. И Степан почти со слезами молвил: «Если бы он был жив, ты сейчас пил бы водку с академиком...». Через год Степан скончался от второго инфаркта.

Эту историю я вспомнил, прочитав в Интернете статью некоего Криворученко с внешне наивным заголовком «Научная школа наиболее эффективный путь к диссертационному исследованию» [1]. (См. еще в Интернете материал О. В. Руденко из стенной газеты физфака «Советский физик» [2].) Мы сошлемся также на материалы, о которых прямо или косвенно упоминалось выше [3; 4].

Литература

1. http://www.zpu-journal.ru/asp/scientific_schools/2007/Krivoruchenko/
 2. [http://phys.sunmarket.com/rus/about/sovphys/ISSUES-2005/5\(47\)-2005/khokhlov/](http://phys.sunmarket.com/rus/about/sovphys/ISSUES-2005/5(47)-2005/khokhlov/)
 3. Солуян С. И., Хохлов Р. В. Распространение акустических волн конечной амплитуды в диссипативной среде // Вестник МГУ. Серия III Физика, Астрономия. 1961. № 3. С. 52–61.
 4. Руденко О. В. К 40-летию уравнения Хохлова—Заболотской // Акустический журнал. 2010. Т. 56. № 4. С. 452–462.
-

Закрывать нельзя оставить. Социальные и научные аспекты закрытия крупных ускорителей

А. М. Корзухина

В 1930–1940-х гг. крупные для своего времени ускорители с похожими параметрами одновременно строились во многих местах, но с начала 1950-х гг., когда в США были построены два больших ускорителя протонов, Космотрон на энергию 3 ГэВ в Брукхейвенской лаборатории (BNL) и Беватрон на энергию 6,2 ГэВ в лаборатории Беркли (сейчас LBNL), а в СССР чуть позднее запущен синхрофазотрон с энергией протонов 10 ГэВ (г. Дубна), установки такого масштаба стали практически единичными. Каждый последующий проект предполагал открытие новой области исследований, либо с повышением энергии ускоряемых частиц, либо с изменением типа частиц, участвующих во взаимодействиях. Создание ускорителей требовало больших материальных и технических ресурсов, и, как следствие, финансирование должно было осуществляться на государственном уровне. От начала разработки проекта до окончания строительства и запуска таких крупных ускорителей обычно проходило несколько лет; при этом научный центр, в котором запускался новый ускоритель, зачастую становился на некоторое время лидером в своей области. Самыми большими по энергии частиц являлись до начала 1970-х гг. кольцевые ускорители протонов, а потом стали коллайдеры, т. е. установки со встречными пучками частиц. Когда экспериментальная программа на ускорителе была в целом выполнена, возникал естественный вопрос о целесообразности ее продолжения, и о том, что делать дальше с самим ускорителем, экспериментальным оборудованием, а также чем в дальнейшем будут заниматься сотрудники.

В некоторых случаях уже начатое строительство самых крупных для своего времени установок было прекращено еще до его завершения. Так, при строительстве в BNL коллайдера протонов на энергию 2×200 ГэВ

(ISABELLE) в 1978–1981 гг. было начато изготовление оборудования и полностью подготовлен тоннель, что всегда составляло существенную часть стоимости. Однако работы были прекращены, и проект закрыт из-за технических проблем с магнитами, и, вполне возможно, на это решение повлияло то, что уже работавший в ЦЕРНе ускоритель SPS начиная с 1981 г. удалось использовать в качестве протон-антипротонного коллайдера с энергией пучков 2×270 ГэВ, что превосходило энергию, предусмотренную для ISABELLE. Спустя более десяти лет тоннель, созданный в ходе работ по ISABELLE, был использован для коллайдера тяжелых ионов RHIC, запущенного в 1999 г. Помимо ISABELLE, из крупных проектов также недостроенными оказались сверхпроводящий суперколлайдер в США (SSC, штат Техас) и ускорительно-накопительный комплекс в России (УНК, г. Протвино). Основным фактором в обоих случаях была чрезмерная стоимость, которая в процессе строительства заметно возросла по сравнению с первоначальной оценкой. Кроме того, на решение закрыть эти проекты повлияло прекращение холодной войны и, соответственно, отсутствие необходимости постоянно доказывать своим политическим противникам, чья наука и технологии лучше.

Если говорить о закрытии действующего ускорителя, то можно отметить, что относительно просто оно проходило только в тех случаях, когда в соответствующем научном центре имелась более мощная установка или уже был принят новый проект. Так произошло в BNL, где закрытие Космотрона (проработал с 1952 по 1966 гг.) состоялось уже после запуска в 1960 г. ускорителя протонов с энергией 30 ГэВ (AGS). Аналогично, закрытие в ЦЕРН первого из кольцевых коллайдеров протонов ISR (работал с 1971 по 1983 гг.), не вызвало особых возражений ни со стороны экспериментаторов, ни со стороны физиков-ускорительщиков, поскольку, как упоминалось выше, в это время SPS использовался в качестве более мощного коллайдера, а кроме того уже было принято решение о строительстве следующего коллайдера LEP.

Далеко не всегда завершение интенсивной научной программы на крупном протонном ускорителе приводило к его закрытию. Один из возможных вариантов дальнейшего использования ускорителя заключался в его модификации для ускорения не только протонов, но и ядер. Так, запущенный в Дубне в 1957 г. синхрофазотрон начиная с 1970 г. по 2002 г. использовался в основном как ускоритель ядер, сначала дейтронов, а впоследствии и многозарядных ионов. Аналогично, в начале 1970-х для ускорения релятивистских ядер был модернизирован Бэватрон в LBNL, где исследования на нем продолжались до 1993 г. Помимо синхрофазотрона и Бэватрона, адаптация к ускорению релятивистских ядер была проведена на AGS в Брукхейвене (запущен в 1960 г., ядра ускоряются с 1986 г.) и SPS в ЦЕРН (запущен в 1976 г., ядра ускоряются с 1986 г.).

Второй из возможных вариантов продления жизни ускорителя предполагает его использование в качестве инжектора частиц в кольцевой коллайдер или более мощный ускоритель. В таком качестве запущенный в ЦЕРН еще в 1959 г. протонный синхротрон PS продолжает работать и сейчас. Уже на этапе планирования второго и третьего крупных проектов ЦЕРН, коллайдера ISR и ускорителя SPS, предполагалось, что как инжектор для них можно будет использовать PS. Этот подход был успешно реализован, а впоследствии уже тандем PS и SPS, в свою очередь, стал использоваться в качестве инжектора для еще более мощных ускорителей, с 1989 по 2000 гг. электрон-позитронного коллайдера (LEP) и с 2008 г. Большого Адронного Коллайдера (LHC). Физики ЦЕРН по праву гордятся PS как ускорителем с самым многовариантным использованием [1]. За его историю в нем ускорялись протоны, антипротоны, электроны и позитроны, а также широкий набор легких и тяжелых ионов. Конечно, такое разнообразное использование было возможно благодаря постоянному совершенствованию технических систем и оборудования ускорителя.

В США ускоритель AGS, который был запущен в BNL годом позже PS, также продолжает работать до сих пор, с 1999 г. он является инжектором для коллайдера релятивистских ионов RHIC. Аналогично, в другой национальной лаборатории (ныне лаборатория им. Ферми, FNAL), построенный в 1971 г. протонный синхротрон на энергию 200 ГэВ начиная с 1983 г. стал использоваться как инжектор для более мощного Тэватрона, и только в 2000 г. он был заменен на специализированный инжектор.

Однако если продлить использование действующего ускорителя не представлялось возможным, а в научном центре не оставалось установки соответствующего уровня и не предполагалось создание новой, его руководство сталкивалось с серьезной задачей, потому что помимо судьбы дорогостоящего оборудования и объектов инфраструктуры, предстояло решить вопрос трудоустройства сотен высококвалифицированных сотрудников. Таких случаев было всего четыре: закрытие в 1979 г. в Аргоннской лаборатории (ANL, США) ускорителя протонов на энергию 12,5 ГэВ (ZGS); в 1993 г. Беватрона в LBNL; в 2007 г. коллайдера HERA в лаборатории DESY (г. Гамбург, ФРГ); и в 2011 г. Тэватрона во FNAL.

Круг проблем, которые при этом возникали, проявился уже в первом случае при закрытии в ANL ускорителя ZGS, исследования на котором проводились с 1963 по 1979 гг. Вопрос о возможной остановке одного из больших американских ускорителей стал обсуждаться в Комиссии по атомной энергии (АЕС) в начале 1970-х гг. в первую очередь из-за того, что в это время в США образовался дефицит электроэнергии и резко выросла ее стоимость, а вместе с тем и стоимость эксплуатации больших установок. Выбор именно ZGS частично был обусловлен тем, что в этот момент в непосредственной близости от ANL была открыта FNAL, где,

как уже упоминалось, в 1971 г. был запущен намного более мощный ускоритель, который в 1972 г. достиг проектной энергии протонов 200 ГэВ. Для оценки перспектив продолжения исследований на ZGS была создана специальная комиссия, в которую вошли крупные ученые и представители АЕС. Комиссия отметила высокий научный потенциал программы исследований на ZGS и современный уровень технического оснащения, а также то, что эксперименты с поляризованными протонами сложно будет перенести в другую лабораторию. Кроме этого, было отмечено, что быстрое закрытие ускорителя прервет исследовательские и аспирантские программы в университетах, связанных с ANL, а в самой лаборатории будет трудно удержать высококвалифицированные кадры. Комиссия рекомендовала продлить исследования на ZGS до 1979 г., что и было осуществлено [2, с. 329–331]. После закрытия ускорителя ANL прошла через сложный период адаптации к новым условиям. В лаборатории был создан специализированный центр по поддержке физики высоких энергий. Физики экспериментаторы и сотрудники мастерских стали участвовать в разработке и изготовлении крупных детекторов для экспериментов во FNAL и DESY, а ускорительщики подключились к работам во FNAL и к проекту SSC.

Когда с такими же проблемами позднее столкнулись LBNL, DESY и FNAL, подход к их решению был схожим. Также как и в ANL, физики FNAL просили о продлении научных работ на Теватроне еще на четыре года, но на этот раз Министерство энергетики США, финансировавшее лабораторию, отказало в дальнейшей поддержке проводимых исследований, поскольку, с учетом запуска в ЦЕРН более мощного LHC, операционные расходы на Теватрон, которые составляли 50 млн долларов в год [3], себя не оправдывали. Остановка ускорителей во всех трех случаях не предполагала закрытия лабораторий, хотя и привела к сокращению штатов и существенным изменениям [4–6]. Для поддержания научных групп во всех трех лабораториях были созданы крупные вычислительные центры по обработке экспериментальных данных. Физики-экспериментаторы LBNL стали участвовать в выездных экспериментах в ЦЕРН, BNL и других лабораториях США, а экспериментаторы DESY и FNAL подключились к программе исследований на LHC. Элементы ускорительных комплексов DESY и FNAL, которые являлись высоко-интенсивными источниками частиц, удалось применить для новых научных программ: синхротронного излучения в DESY и физики нейтрино во FNAL. Помимо этого в обеих лабораториях было решено продолжить работы по созданию новых ускорительных комплексов.

Крупные ускорительные проекты задумывались как уникальные, и, несмотря на общие черты, у этих проектов сложились уникальные судьбы. С учетом стоимости строительства ускорителей и многоплановости

их использования вопрос о их закрытии или дальнейшей эксплуатации был сравним по сложности с вопросом об остановке крупного промышленного объекта. Решение этого вопроса редко было простым и однозначным.

Литература

1. History of CERN / Ed. J. Krige. Elsevier, 1996. Vol. III. P. 498.
2. *Holl J. M.* Argonne National Laboratory, 1946–96. Urbana: Univ. of Illinois Press, 1997. 644 p.
3. *Edwards L.* Tevatron atom smasher to close in September. <http://phys.org/news/2011-01-tevatron-atom-smasher-september.html>, 2011.
4. *Oddone P.* Berkeley Lab: evolving for the future. CERN Courier, Nov. 1. 2002.
5. *Wagner A.* DESY looks to the future. CERN Courier, Nov. 1. 2003.
6. *Oddone P.* From the Tevatron to Project X. CERN Courier, Sep. 23. 2011.

Радиофизические исследования в научной школе

Л. И. Мандельштам — Н. Д. Папалекси

В. В. Кудрявцев

Основополагающее влияние на становление радиофизики в нашей стране оказали фундаментальные работы по радиотехнике, теории нелинейных колебаний и радиолокации. Эти научные направления развивались в основном в русле научных школ (НШ). В качестве примера рассмотрим деятельность НШ Л. И. Мандельштам — Н. Д. Папалекси. Долгое время идея о том, что возможно построение общей теории нелинейных колебаний была весьма не очевидной. Первым ученым, кто остро осознал необходимость выработки «нелинейного физического мышления», стал Л. И. Мандельштам. Многогранная научная, педагогическая и прикладная деятельность Л. И. Мандельштама оказала основополагающее влияние на развитие различных направлений физики и техники в СССР. Широко известны его работы в области оптики, молекулярной физики, радиофизики, теории нелинейных колебаний, квантовой механики, истории и методологии физики. Достаточно сказать, что Л. И. Мандельштам (совместно с Г. С. Ландсбергом) является автором выдающегося открытия — комбинационного рассеяния света в кристаллах. Его многолетний друг и коллега — Н. Д. Папалекси — зарекомендовал себя как высококлассный специалист в области радиотехники, радиофизики, теории нелинейных и параметрических колебаний, измерительной техники. Кроме того, он является признанным основоположником советской радиоастрономии.

Большинство научных достижений, полученных Л. И. Мандельштамом и Н. Д. Папалекси в области теории нелинейных колебаний и радиофизики, являются результатом их совместного творческого содружества. Отметим лишь некоторые из них [1; 2].

1) Исследования в области радиотелеграфии, разработка методов измерений высокочастотных токов и параметров колебательных контуров, метода припасовывания (Страсбургский университет).

2) Создание устройства для кварцевой стабилизации частоты, открытие резонанса 2-го рода и изобретение на его основе автопараметрического фильтра (Центральная радиолaborатория).

3) Изучение особенностей параметрического возбуждения колебаний — параметрического резонанса (сектор нелинейных проблем ЛЭФИ).

4) Превращение теории нелинейных колебаний в самостоятельное научное направление. Этот процесс связан с формированием и стремительным развитием НШ Л. И. Мандельштама в Московском университете. Ее участники в основном работали по трем научно-исследовательским программам: теории нелинейных колебаний и применению ее методов в радиофизике, оптике и спектроскопии, теоретической физики. Огромное значение для формирования колебательной культуры, появления новых идей имели лекции и семинары Л. И. Мандельштама по теории колебаний в МГУ.

5) Проведение исследований по распространению радиоволн и создание методов радиоинтерферометрии (ФИАН).

Кратко рассмотрим научные результаты, полученные некоторыми учениками НШ Л. И. Мандельштама и Н. Д. Папалекси, в области теории колебаний и радиофизики.

А. А. Андронов и НШ в области теории нелинейных колебаний

Итогом обучения А. А. Андропова в аспирантуре МГУ под руководством Л. И. Мандельштама стала диссертационная работа, в которой была установлена связь между автоколебаниями и предельными циклами А. Пуанкаре. А. А. Андронов разработал математический аппарат для решения задач теории нелинейных колебаний, заложил основы строгой теории автоколебаний (ввел термин «автоколебания», дал автоколебаниям точное математическое определение), получил фундаментальные результаты в теории автоматического регулирования и динамике машин.

В 1945 г. в Горьковском государственном университете (ГГУ) благодаря усилиям А. А. Андропова, М. Т. Греховой, Г. С. Горелика был создан первый в СССР радиофизический факультет. В ГГУ вокруг А. А. Андропова сплотилась группа ученых и преподавателей, образовавших его НШ [3]: А. Г. Майер, Е. А. Леонтович-Андропова, М. Я. Ширококов,

А. Г. Самойлович, С. В. Беллюстин, Н. Н. Баутин, Н. В. Бутенин, Н. А. Железцов, Ю. И. Неймарк, С. А. Жевакин, А. В. Гапонов-Грехов и др.

Главное значение всего цикла работ А. А. Андропова заключается в создании нелинейной колебательной культуры (ее основы были унаследованы им от Л. И. Мандельштама), которая пронизывает и в настоящее время деятельность нижегородской школы радиофизики. В настоящее время тематика этой НШ охватывает математические аспекты теории нелинейных колебаний, разработку и обоснование математических методов и приемов исследования динамических систем (в том числе, автоколебательных режимов) в самых различных областях науки — от механики и теории управления до биологии и экономики.

Работы М. А. Леонтовича по теоретической радиофизике

В период обучения в аспирантуре под руководством Л. И. Мандельштама М. А. Леонтович выполнил ряд работ в разных областях физики — оптике, молекулярной физике, квантовой механике. В 1942 г. М. А. Леонтович перевелся в теоретическую лабораторию НИИ-108. Здесь он выполнил ряд исследований в области теоретической радиофизики [4].

1) Формулировка приближенных граничных условий для электромагнитного поля на поверхности хорошо проводящих тел.

2) Решение задачи о распространении электромагнитных волн вдоль поверхности Земли с помощью метода параболического уравнения. В настоящее время метод параболического уравнения широко используется при количественном описании различных волновых процессов, в том числе в задачах о распространении волн в нелинейных и в случайно-неоднородных средах.

3) Исследования по общей теории тонких проволочных антенн (совместно с М. Л. Левиным).

Радиофизический семинар С. М. Рытова

Сергей Михайлович Рытов — выдающийся ученый, член-корреспондент РАН, которому принадлежат фундаментальные научные результаты в теории нелинейных колебаний, акустике, теории распространения волн, электродинамике, статистической радиофизике. В 1930 г. он окончил физико-математический факультет МГУ, а в 1933 г. — аспирантуру МГУ под руководством Л. И. Мандельштама. В 1934 г. С. М. Рытов был зачислен на должность научного сотрудника 1-го разряда в оптическую лабораторию ФИАНа, а позже, с 1950 по 1958 гг., он был заведующим теоретическим сектором этой лаборатории. В 1958 г. по просьбе А. Л. Минца он перешел в теоретический отдел РТИ, где проводил исследования влияния тропосферы и ионосферы. Кроме того, с 1947 г. и практически до конца

жизни С. М. Рытов работал по совместительству в МФТИ. Лекции по статистической радиофизике, которые С. М. Рытов читал в МФТИ, послужили основой для создания единственного в мире учебника по статистической радиофизике — «Введение в статистическую радиофизику» (1966 г.), который сразу же стал научным бестселлером.

На протяжении нескольких десятков лет С. М. Рытов был бессменным руководителем основанного им радиофизического семинара, который оказал огромное влияние на развитие отечественной радиофизики [5]. Для молодых участников семинар стал настоящей научной школой. Ученики С. М. Рытова — выдающиеся ученые-радиофизики: А. М. Прохоров, М. Е. Жаботинский, В. Г. Веселаго, Ф. В. Бункин, Б. М. Болотовский, М. Д. Галанин и др.

С. Э. Хайкин и НШ по наблюдательной радиоастрономии

Воспитанник НШ Л. И. Мандельштама и Н. Д. Папалекси С. Э. Хайкин внес ценный вклад в развитие теории колебаний и теоретической радиофизики. Работы в этих направлениях связаны, в первую очередь, с изучением явления «захватывания» при малых внешних воздействиях и релаксационных колебаний. Значительная часть результатов исследований С. Э. Хайкина в области автоколебаний вошла в книгу «Теория колебаний», написанную им вместе с А. А. Андроновым и А. А. Виттом.

С. Э. Хайкин — основоположник отечественной экспериментальной радиоастрономии [6]. В 1947 г. он возглавил экспедицию в Бразилию (спланированную и организованную Н. Д. Папалекси), в результате которой было открыто радиоизлучение солнечной короны. В 1948–1949 гг. С. Э. Хайкин руководил созданием первой советской радиоастрономической станции в Крыму. В 1953 г. он создал отдел радиоастрономии в Главной астрономической обсерватории в Пулково. Ядро его отдела составили Н. Л. Кайдановский, П. Ф. Рыжков, Т. М. Егорова, перешедшие сюда из ФИАНа, Ю. Н. Парийский и Н. С. Соболева (выпускники астрофизической кафедры МГУ), а также Г. Б. Гельфрейх, А. Ф. Дравеких, В. Н. Ихсанова и др.

Незадолго до перехода в Пулково С. Э. Хайкин обратил внимание радиоастрономов ФИАНа на перспективность использования сантиметровых и миллиметровых волн для радиоастрономических исследований. Для построения радиотелескопов, работающих в данных диапазонах, С. Э. Хайкин предложил антенну переменного профиля (АПП). В 1956 г. под руководством С. Э. Хайкина и Н. Л. Кайдановского был сооружен Большой Пулковский Радиотелескоп (БПР), ставший прототипом РАТАН-600.

Резюмируя, отметим, что НШ Л. И. Мандельштама — Н. Д. Папалекси представляет собой уникальный феномен не только в истории оте-

чественной радиофизики, но и в общемировой истории науки. Многие их ученики не только разработали оригинальные научно-исследовательские программы, но и создали собственные НШ (А. А. Андронов, Г. С. Горелик, М. А. Леонтович, С. М. Рытов, В. В. Мигулин), работы которых, так или иначе, пронизывают гениальные идеи Л. И. Мандельштама и Н. Д. Папалекси. Исследуя творческое наследие Л. И. Мандельштама — Н. Д. Папалекси и их учеников, можно проследить эволюцию ключевых идей в области теории нелинейных колебаний, радиотехники, статистической радиофизики и даже радиоастрономии. С точки зрения историка науки детальное изучение НШ Л. И. Мандельштама и Н. Д. Папалекси, несомненно, позволит адекватно реконструировать процесс зарождения и развития радиофизики в нашей стране.

Литература

1. Академик Л. И. Мандельштам. К 100-летию со дня рождения. М., 1979.
2. *Рытов С. М.* Николай Дмитриевич Папалекси // УФН. 1947. Т. XXXI, вып. 4. С. 428–446.
3. *Горская Н. В., Митякова Э. Е., Московченко О. И. и др.* Личность в науке. А. А. Андронов. Н. Новгород, 2001.
4. Естественен, как сама Природа: об академике Михаиле Александровиче Леонтовиче. М., 2005.
5. *Березанская В. М., Рытова Н. С., Гитцус А. А. и др.* Сергей Михайлович Рытов: Жизнь, воспоминания, интервью, записки, стихи, документы. М., 2012
6. *Кайдаковский Н. Л.* Профессор Семен Эммануилович Хайкин, 1901–1968. СПб., 1995.

К 500-летию первопечатной карты звездного неба

А. В. Кузьмин

В 2015 году исполняется 500 лет с момента появления первой карты неба, которая была размножена типографским способом. Инициатором этого издания был Иоганн Стабий (ум. 1522), гуманист, астроном, математик, географ, поэт, с 1497 года — профессор математики Венского университета. В 1501 году И. Стабий, за свои поэтические и литературные успехи стал выдающимся участником венской «коллегии поэтов и математиков» и тогда же достиг должности советника императора Максимилиана I по вопросам науки и литературы.

Иоганн Стабий обладал титулами придворного историографа и придворного астронома. Как и многие гуманисты того времени чрезвычайно интересовался картографией, и несколько своих картографических идей,

среди которых была и мечта об издании звездной карты, ему удалось начать осуществлять с 1512 года, когда находясь в Нюрнберге, он получил возможность пригласить к работе над этим проектом Альбрехта Дюрера и Конрада Хейнфогеля.

Дюрера — как мастера рисунка, мастера гравюры, а Хейнфогеля, как известного знатока небесных карт. Сама по себе карта по-видимому была готова уже в 1512 году, а напечатана через три года в 1515. Заметим, что в том же 1512 году Микеланджело (1475–1564) завершил роспись потолка Сикстинской капеллы в Ватикане, а годом ранее Рафаэль (1483–1520) там же завершил «Афинскую школу». Все эти величайшие произведения снимали противоречие между античной культурой и христианской духовностью.

Непосредственным прототипом первопечатной карты, была рукописная карта, датируемая 1503 г. (хранится в Германском Национальном музее в Нюрнберге). Некоторые детали на ней дополнены самим Дюрером. Мастер, нарисовавший ее остался неизвестен. В работе над ней принимал участие и К. Хейнфогель. Есть также предположение, что одним из исходных образцов послужила карта, принадлежавшая Региомонтану (1436–1476), также собиравшемуся издать ее. Карта Региомонтана в свою очередь была одной из рукописных копий карты Венской Национальной библиотеки, составленная между 1435 и 1444 годами. Это наиболее ранняя сохранившаяся карта неба, с нанесенной на ней координатной сеткой (система координат — эклиптическая). Звезды на венской карте отмечены условными номерами каталога Птолемея. В некоторых случаях надписаны не только названия созвездий, но и собственные имена звезд. Происхождение этой карты остается невыясненным, но именно она главный подлинный сохранившийся образец будущей первопечатной карты, — ее рукописные варианты обращались между учеными Ренессанса еще за много лет до появления печатной версии [1].

Рукопись Венской национальной библиотеки воспроизводит небесные изображения, по стилю сходные с изображениями Ас-Суфи. Персей, например, держит голову бородатого существа, а Геркулес без привычных нам палицы и львиной шкуры, но с мечом [2]. Считается, что эта карта имеет южнонемецкое происхождение, но сами фигуры созвездий возможно скопированы с одного из ранних итальянских образцов. Сходство этой карты с картой Дюрера очевидно и по этой причине она единодушно считается исследователями тем источником, на основе которого и появилась работа Дюрера, с именем которого в первую очередь стали связывать это событие.

Его изображения созвездий возникают из арабских версий, возвращенных к своим изначальным античным формам с немецкой скрупулез-

ностью и по правилам итальянского Ренессанса. Неповторимый итальянский подход, тонкий стиль несомненно оказал здесь свое плодотворное влияние и будучи упорядоченным рукой величайшего мастера Северного Возрождения внес свой неповторимый колорит в новые изображения небесных фигур. Вне всяких сомнений, важную роль здесь сыграли итальянские путешествия Дюрера.

Фигуры созвездий Дюрер изобразил совсем не так как они представлены в Венской рукописи, — в первую очередь он придал им античный облик. Геркулес обнажен, в правой руке у него палица, в левой — львиная шкура. Таким образом была в полной мере выполнена задача искусства Возрождения: создать изображение неба так, как это было бы сделано в самой античной Греции.

Лист с изображением северного полушария неба украшен портретами Арата, Птолемея, М. Манилия, Ас-Суфи, что сразу же разворачивает перед зрителем исчерпывающие образные ссылки на историографию карты неба: Арат (III в. до н. э.) — автор первого известного полного описания неба («Феномены»); Птолемей (II в. н. э.) — автор первого полностью дошедшего до нас звездного каталога (в корпусе «Альмагеста»); М. Манилий (I в. до н. э.) — римский автор аналогичного «Феноменам» Арата описания неба («Астрономика»), куда были включены и основные астрологические понятия; Ас-Суфи (X в.) — автор «Книги созвездий», арабского варианта каталога Птолемея с изображениями созвездий [3].

Левый нижний угол листа южного полушария украшают гербы создателей карты: Иоганна Стабия, Конрада Хейнфогеля, и Альбрехта Дюрера; правый — издательская привилегия от императора Максимилиана I.

Левый верхний угол того же листа украшает герб друга Максимилиана I, представителя духовной власти, кардинала Маттеуса Ланга фон Валленберга. Именно он 8 февраля 1508 года провозгласил Максимилиана I (первого монарха рода Габсбургов) избранным императором священной римской империи. Он же был советником, секретарем и другом Максимилиана. Кардинал Маттеус Ланг Фон Валлинберг был духовным покровителем и цензором этого картографического проекта. Правый верхний угол того же листа содержит текст посвящения кардиналу Маттеусу Лангу, которое одновременно является разрешением со стороны церковных властей.

Литература

1. *Матиевская Г. П.* Альбрехт Дюрер — ученый. М.: Наука, 1987.
2. *Kunitzsch P.* Peter Apian and «Azophi»: Arabic constellations in Renaissance astronomy // *J. Hist. Astron.* 1987. Vol. 18. P. 117–124.
3. *Матиевская Г. П.* Абд ар-Рахман ас-Суфи. М.: Наука, 1999.

Астрономические аспекты наблюдений звезд в астрологии предзнаменований

Г. Е. Куртик

Астрология предзнаменований (*omen astrology*) — самый ранний известный вид астрологии, получивший развитие в Месопотамии во II—I тыс. до н. э. В ее основе лежат наблюдения внешнего вида и движений светил, которые рассматривались как знаки. Каждое предсказание состояло из двух частей: а) описания астрономического или метеорологического явления и б) собственно предсказания, которое касалось царя и страны в целом, и имело стандартный вид: «Если (на небе) произошло (событие) А, (на земле) последует В».

Основной источник по истории астрологии предзнаменований — это клинописная астрологическая серия «Энума Ану Энлиль» (букв. «Когда (боги) Ану и Энлиль», сокр. *EAE*), состоявшая из 70 таблиц и включавшая ок. 7000 предсказаний. Тексты серии *EAE* дошли до нас в копиях I тыс. до н. э., но создана она была во второй половине II тыс. до н. э. Истории этой серии посвящена обширная литература, из которой в контексте настоящей статьи особенно важны публикации [1–4]. Важным дополнительным источником служат также «Рапорты» [6] и «Письма» [7] ученых-астрологов ассирийским царям, датируемые VII в. до н. э. В них обильно цитируются предсказания из *EAE* и других источников.

В настоящей статье мы рассмотрим представления, связанные со звездами и планетами в астрологии предзнаменований. Особое значение в рамках указанной задачи имеют таблицы 50, 51 и 56 серии *EAE*. Они содержат многочисленные примеры наблюдений звезд и планет, производившихся в астрологических целях. (Издания текстов этих таблиц см.: [1; 5]; многочисленные цитаты из них приведены в [4].)

Какие же явления интересовали месопотамских астрономов, производивших наблюдения в рамках астрологии предзнаменований? Можно выделить следующие основные явления, касающиеся звезд и планет, которые использовались в *EAE* как основа для предсказаний:

1. Гелиакические восходы и заходы звезд,
2. Подразделение звезд на зоны Энлиля, Ану и Эа,
3. Невидимость, тусклость, нормальный и особый блеск звезд,
4. Мерцание звезд,
5. Необычная яркость звезд,
6. Цвета,
7. Гало,
8. Миражи, кометы, болиды, метеоры,
9. Движения планет относительно созвездий, Луны и друг друга,
10. Явления, не имеющие астрономического смысла.

Предварительный анализ перечисленных явлений можно найти в [1, с. 16–21]. Здесь мы рассмотрим только часть пунктов из этого списка, насколько позволяет ограниченный объем статьи.

Гелиакические восходы и заходы звезд

Гелиакический восход — это первое появление звезды или планеты на востоке перед восходом Солнца после периода невидимости, вызванного близостью к Солнцу. Гелиакический заход — последний видимый вечерний заход, после которого звезда бывает не видна некоторое время на небе ночью. Гелиакические восходы и заходы звезд и планет наблюдались уже в первой половине II тыс. до н. э., но особое значение приобрели в «астролябиях» — звездных календарях, самый ранний образец которых датируется XII в. до н. э. В «астролябиях» для каждого созвездия фиксировалась дата (месяц) его ожидаемого восхода или захода.

В связи с гелиакическими восходами регулярно наблюдали даты — месяц, а иногда также и день в месяце. Для Венеры и Меркурия фиксировали также направления — восток или запад. При этом различали две возможности: если «звезда восходит раньше» и «если она опаздывает и пропускает свой месяц и восходит». Или в другом варианте: если звезда «восходит в установленное время» и «в не установленное время». Им соответствовали разные астрологические предсказания. Колебания дат восходов были связаны с интеркаляциями лунных месяцев.

Помимо дат первой видимости, отмечали также положения звезд и планет на линии горизонта при восходе, обозначаемое как KI.GUB = *manzāzu*, букв. «положение, место, позиция». «Положение» звезды или планеты могло изменяться изо дня в день или оставаться неизменным, могло совпадать с положением другого светила (Луны, планеты) и т. д. В текстах речь идет также иногда о высоте планеты или звезды над линией горизонта при восходе [1].

Подразделение звезд на зоны Энлиля, Ану и Эа

Дуга восточного горизонта, в пределах которой наблюдались восходы Солнца, подразделялась на три зоны или пути — Энлиля, Ану и Эа (имена трех верховных месопотамских божеств). Это деление следующим образом описывается в *EAE*: «Дорога Солнца в конце загона (= на юге) есть путь Эа; дорога Солнца в середине загона есть путь Ану; дорога Солнца в начале загона (на севере) есть путь Энлиля» [1, Text III 24b]. Область под горизонтом, откуда появляются светила, обозначена здесь термином TUR₃ «загон для скота». Данное деление служило основой для подразделения всей небесной сферы на три зоны. В основе своей религиозное, оно имело большое астрономическое значение. При-

надлежность к какому-либо пути — важнейшая характеристика созвездий, а также планет при описании их движений в астрологии предзнаменований.

Мерцание звезд

Мерцание или скинтилляция — быстрое изменение положения, блеска или цвета звезд, вызванное преломлением и интерференцией света звезды при его прохождении через турбулентные неоднородные слои воздуха в атмосфере. Явление легко наблюдается и усиливается при приближении к горизонту. Мерцания звезд привлекали большое внимание месопотамских астрономов. При этом использовались глагольные формы *ittananbiṭu*, «светить ярко, вспыхивать неоднократно», а также *ittananpahu*, «вспыхивать опять и опять» и ряд других терминов [1, с. 18–19]. Мерцание отличает неподвижные звезды от планет, которые почти не мерцают. Месопотамские астрономы имели об этом ясное представление.

Цвета

Цветовые характеристики занимали значительное место в описании звезд и планет. Цветовые эффекты особенно заметны вблизи горизонта. Вследствие рефракции на горизонте свет звезд и планет расщепляется на три цветовые составляющие — фиолетово-голубую сверху, зеленую посередине и красную внизу.

Соответственно, при описании гелиакических восходов или заходов звезд и планет, встречаются следующие три цветовые характеристики:

MI = *šalmu*, букв. «черный, темный» от *šalāmu*, «быть или становиться темным»;

SIG₇ = *arqu*, «зеленый»;

SA₅ = *sāmu*, «красный»; а также нередко «очень красный».

Согласно Э. Райнер и Д. Пингри, идеограмма MI при описании звезд и планет обозначала фиолетово-голубой цвет [1, с. 19].

Намного реже в астрологических текстах при описании звезд и планет встречается белый цвет:

BAVBAR = *pešû*, «белый».

В астрологии предзнаменований каждая планета имела свой особый цвет: «Белая звезда — Юпитер, Красная звезда — Марс, Зеленая звезда — Венера, Черная звезда — Сатурн или Меркурий» [2, с. 248, К. 2346: 54]. Но в реальности планеты при восходе вблизи горизонта могли иметь разные цвета. Например, Юпитер мог быть «красным», «зеленым» или «темным»; то же самое касалось Марса и Венеры. И это нередко отмечалось в предсказаниях [2, с. 19; 3, с. 36; 4, с. 462].

Гало

Наличие в атмосфере облаков с маленькими кристалликами льда шестигранной формы служит причиной возникновения галó — больших светящихся кругов вокруг Солнца и Луны и ярких планет и звезд. Различают малое гало радиусом ок. 22° и большое гало радиусом 46° . В астрологических текстах нередко фиксировали положения звезд и планет ночью относительно лунного гало. Отмечали нахождение внутри гало одной или нескольких планет, а также созвездий. При этом использовалось название $TUR_3 = tarba\dot{s}u$, букв. «загон для скота», а также глаголы, связанные с $NIGIN/NIGIN_2 = law\ddot{u}m$ «идти вокруг, окружать». Лунное гало как источник для предсказаний упоминается во многих новоассирийских текстах [6].

Движения планет относительно созвездий, Луны и друг друга

В новоассирийский период в рамках астрологии предзнаменований наблюдали движения планет относительно Луны, неподвижных звезд и друг друга. Нахождение планеты в пределах какого-либо созвездия обозначали глаголом $DU = izzaz$, «стоит»; стандартное выражение: «планета в пределах (букв. в сердце, в середине) созвездия стоит». Отмечали также соединения планет, их стояния и попятные движения и некоторые особые конфигурации, связанные с движением друг относительно друга. При этом могли использоваться глаголы $TE = \textit{tehu}$, «приближаться» и $KUR = ka\dot{s}\ddot{a}du$, «достигать», $DIM_4 = san\ddot{a}qu$, «проходить мимо», $TAG_4 = ez\ddot{e}bu$, «оставлять позади», $qer\ddot{e}bu$, «быть/подходить близко». В астрологических текстах фиксировали также (хотя и не часто) покрытия звезд и планет Луной. Огромное значение, как мы уже говорили, имело наблюдения лунного гало [1; 2; 3; 6].

Астрономически бессмысленные предсказания

Известно много предсказаний, которые нелегко интерпретировать астрономически из-за их кажущейся бессмысленности. В них сообщается, в частности, о движении одного созвездия относительно другого созвездия. При этом используются глаголы $TE = \textit{tehu}$, $KUR = ka\dot{s}\ddot{a}du$ и другие из приведенных выше. Созвездия, очевидно, не могли двигаться друг относительно друга. Это понимали и месопотамские астрономы, которые комментировали тексты *EAE* в I тыс. до н. э. Чтобы объяснить астрономически бессмысленные предсказания, они вводили отождествления: «созвездие = планета» и, таким образом, предполагали, что в предсказаниях речь идет не о движении созвездий, а о движении

планет относительно созвездий или друг друга. В поздних текстах, связанных с *EAE*, содержатся многочисленные примеры такого рода отождествлений [1; 4].

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 13–03–00143а).

Литература

1. Reiner E., Pingree D. Enūma Anu Enlil, Tablets 50–51. Undena Publications, Malibu, 1981.
2. Reiner E., Pingree D. Babylonian Planetary Omens. Part Three. Groningen: STYX, 1998.
3. Reiner E., Pingree D. Babylonian Planetary Omens. Part Four. Leiden; Boston: Brill–STYX, 2005.
4. Куртук Г. Е. Звездное небо Древней Месопотамии. СПб.: Алетейя, 2007.
5. Largement R. Contribution (l'Etudes des Astres errants dans l'Astrologie chaldéenne // Zeitschrift für Assyriologie. 1957. Bd. 18. S. 235–264.
6. Hunger H. Astrological Reports to Assyrian Kings. Helsinki, 1992.
7. Parpola S. Letters from Assyrian and Babylonian Scholars. Helsinki, 1993.

«Неявное знание» Майкла Полани и наблюдения транзита Венеры в 1761 и 2012 гг.

Ю. Л. Менин

Британский физик, химик и философ Майкл Полани (Michael Polanyi) (1891–1976) занял видное место в философии и методологии науки второй половины XX века как создатель концепции «личностного», «неявного» знания (personal, tacit knowledge) [1–3]. Согласно этой концепции, в структуре научного знания следует выделять явные и неявные компоненты. Первые могут передаваться без личных связей, например, в виде научных понятий и теорий. Вторые осваиваются человеком в практических действиях, в совместной научной работе, и, хотя они служат основанием целенаправленной деятельности, в явном виде не осознаются. По Полани, — это личностное знание, тесно связанное с искусством экспериментирования и теоретическими навыками ученых. Такое знание не допускает полной экспликации и передается, как в искусстве или ремеслах, через непосредственное обучение начинающего ученого мастерству научного поиска. Интересным примером важности учета роли неявного знания стала недавняя полемика о приоритете М. В. Ломоносова в открытии атмосферы Венеры, совершенного им в ходе наблюдений прохождения планеты по диску Солнца в 1761 году.

Транзит, или прохождение Венеры по диску Солнца — астрономическое явление, которое повторяется через следующие промежутки времени: 8 лет, 105,5 лет, 8 лет и 121,5 года. Последние 6 событий происходили в 1761, 1769, 1874, 1882, 2004 и 2012 гг. Следующий транзит Венеры можно будет наблюдать в 2117 году. Наиболее важными для астрономии стали наблюдения в 1761 году, благодаря которым ученым удалось впервые достаточно точно измерить величину астрономической единицы, или расстояние от Земли до Солнца. В ходе этих наблюдений ученые были должны как можно более точно определить координаты точки наблюдения и абсолютное время двух моментов внутренних касаний дисков Венеры и Солнца. (Точность определения моментов внешних касаний была заметно меньше, т. к. диск Венеры становился хорошо виден только тогда, когда он заходил на диск Солнца.) Эти времена отличались из-за параллакса для разных точек наблюдений, что позволяло, зная расстояние между этими точками, вычислить расстояние от Земли до Солнца.

Наблюдения транзита Венеры в 1761 году стали, по сути, первым международным научным проектом. В этих наблюдениях, проводившихся в 40 с лишним точках Земли, участвовали более ста астрономов из 18 стран. В России наблюдения проводились в Петербурге, Иркутске, Тобольске и Селенгинске. Организацией экспедиций в эти города занимался М. В. Ломоносов, который, находясь в Петербурге, тоже принял участие в наблюдениях. Именно в ходе этих наблюдений Ломоносову удалось заметить два оптических эффекта, предшествовавших первому и второму внутренним касаниям дисков Венеры и Солнца. Первый из них заключался в появлении тонкого ярко светящегося ободка вокруг края темного диска Венеры, который в своем перемещении еще не коснулся диска Солнца. То есть светящийся край диска Солнца как бы выглядывал из-за темного диска Венеры. Второй эффект заключался в появлении небольшого, направленного наружу изгиба края солнечного диска Солнца, названного Ломоносовым «пупырем». (Подробнее об этих наблюдениях Ломоносова см.: [4; 5].)

Анализируя обнаруженные им эффекты, Ломоносов пришел к выводу, что их причиной может быть рефракция атмосферы Венеры. При этом уже через два месяца после проведенных им наблюдений Ломоносов опубликовал тиражом 250 экземпляров статью, в которой подробно описал обнаруженные эффекты и показал, как преломляющее действие атмосферы Венеры может приводить к их появлению. Итогом этой статьи [6] стал вывод Ломоносова о том, что Венера, подобно Земле, окружена атмосферой.

К сожалению, по ряду причин, рассмотренных в [5], научное сообщество не обратило внимания на статью Ломоносова, и она оказалась более чем на сто лет забытой. В первой половине XX века приоритет Ломо-

носова в открытии им атмосферы Венеры был полностью восстановлен и долгое время не подвергался никаким сомнениям ни в отечественной, ни в зарубежной научной литературе. Тем не менее, накануне празднований 300-летия со дня рождения Ломоносова некоторые влиятельные американские астрономы и популяризаторы науки (Jed Pasachoff и др.) выступили с заявлениями о том, что сравнительно слабый телескоп, который в 1761 году использовал ученый, не мог позволить наблюдать описанные им эффекты. (Подробности этой полемики описаны ее непосредственным участником, работающим в США российским физиком В. Д. Шильцевым в [7].) Как следствие, наши американские оппоненты заявили, что будут убеждены только в том случае, если во время транзита Венеры 6 июня 2012 года эффекты, описанные Ломоносовым, удастся обнаружить при помощи телескопа, аналогичного применявшемуся им в 1761 году.

Пока В. Д. Шильцев и его коллеги искали ахроматический телескоп системы Доллонда, аналогичный применявшемуся Ломоносовым — для середины XVIII века это был очень хороший инструмент, — я попытался понять, что именно позволило Ломоносову, не обладавшему большим опытом астрономических наблюдений, совершить открытие. Тут важно отметить следующее.

Во-первых, оптические эффекты, описанные Ломоносовым, наблюдали и даже отметили это в своих записях еще несколько астрономов. Но они не придали увиденному существенного значения и рассматривали эти эффекты скорее как помехи неизвестного происхождения, препятствовавшие точной фиксации моментов касания. Никто из этих астрономов не предложил физической теории, объясняющей эффекты, и тем более не опубликовал научной статьи, посвященной теоретическому анализу результатов наблюдений. Во-вторых, в своей статье [7] Ломоносов указал, что использовал «слабо закопченное стекло», рискуя при этом повредить зрение. (Подробнее об этом см.: [5; 7].) Таким образом, Ломоносов использовал слабый фильтр, и именно правильный выбор фильтров стал решающим условием успеха наблюдений в 2012 году. И наоборот, использование в ходе наблюдений в 2004 году стандартных фильтров привело к тому, что эффекты Ломоносова оказались практически незаметными. В-третьих, чтобы рискнуть вести наблюдения через слабый фильтр, Ломоносов должен был обладать навыками подобных наблюдений. Такие навыки ему обеспечил 20-летний опыт наблюдений через закопченные стекла процессов плавки смальты для изготовления мозаик. В ходе наблюдений Ломоносову приходилось постоянно следить за быстро менявшимися оттенками цвета, что и позволило ученому в 1761 году детально рассмотреть, а потом зарисовать явления, возникавшие в моменты, предшествующие внутренним касаниям дисков Венеры и Солнца [5, с. 28–30].

Использование уникальных навыков наблюдений сближает открытие Ломоносова с рядом других выдающихся достижений, например, с открытием Майклом Фарадеем в 1831 году явления электромагнитной индукции. Как известно, явления возникновения кратковременных электрических токов при изменении магнитного поля наблюдали многие экспериментаторы (в том числе и сам Фарадей в 1822 году), но не придали им значения, считая их обычными дефектами эксперимента. В работе [8] R. D. Tweney было показано, что решающий перелом во взглядах Фарадея на изучаемые явления произошел, благодаря тому, что в 1831 году он в течение нескольких месяцев экспериментировал с кратковременными токами, возникавшими при разрядах конденсаторов. По мнению Tweney, именно этот опыт позволил Фарадею осознать то, что он имеет дело не с помехами, а искомым явлением связи магнетизма и электричества.

Аналогичные проблемы возникали и в знаменитых экспериментах Джеймса Джоуля по определению механического эквивалента теплоты. Попытка историка науки Х. О. Зибума воспроизвести эти эксперименты с использованием инструментов середины XIX века позволила ему понять, почему современники Джоуля долго не признавали полученные им результаты [9]. Как выяснилось, экспериментаторы не могли повторить с необходимой точностью опыты Джоуля. Между тем, Джоуль, проработавший много лет пивоваром, при измерении повышения температуры в жидкости, которая нагревалась вращающимися в ней лопатками (их приводили в движение опускающиеся грузы), использовал навыки измерения температуры в перемешиваемых жидкостях. Важную роль в успехе экспериментов Джоуля сыграло также применение разработанных им для изготовления пива высокоточных термометров, которых не было у других физиков.

Концепция неявного знания Майкла Полани может играть важную роль в раскрытии причин успеха известных экспериментов и наблюдений прошлого. При этом задача реконструкции таких экспериментов и наблюдений может стать перспективным направлением современных историко-научных исследований, позволяющим лучше понять причины, по которым выдающиеся результаты ученых прошлого их современники долгое время не могли повторить и, как следствие, признать.

Литература

1. *Polanyi M.* Personal knowledge. Towards a Post Critical Philosophy. L.: Routledge, 1958. 428 p.
2. *Polanyi M.* The Tacit Dimension. N. Y.: Anchor Books, 1967. 108 + XI p.
3. *Полани М.* Личностное знание. На пути к посткритической философии. М.: Прогресс, 1985. 344 с.
4. *Маров М. Я.* Mikhail Lomonosov and the discovery of the atmosphere of Venus during the 1761 transit // Proceedings IAU Colloquium. № 196, 2004. P. 209–218.

5. Менцин Ю. Л., Черепанчук А. М. Михаил Васильевич Ломоносов и астрономия // Историко-астрономические исследования. 2011. Вып. XXXVI. С. 9–34.
6. Ломоносов М. В. Явление Венеры на Солнце, наблюденное в Санкт-петербургской императорской Академии наук мая 26 дня 1761 года // Полн. собр. соч. Т. 4. М.; Л., 1955. С. 361–376.
7. Shiltsev V. The 1761 Discovery of Venus' atmosphere: Lomonosov and others // Journal of Astronomical History and Heritage. 2014. Vol. 17(1). P. 85–112.
8. Tweney R. D. Faraday's Discovery of Induction: A Cognitiv Approach // Faraday Rediscovered. Essays on the Life and Work of Michael Faraday 1791–1867. L., 1985. P. 189–209.
9. Зибум Х. О. Воспроизведение экспериментов по определению механического эквивалента теплоты: точность инструментов и правильность измерений в ранневикторианской Англии // Вопросы истории естествознания и техники. 1998. № 1. С. 9–46.

Физика процессов: черно-белое, цветное, цифровое цветное, сотовое телевидение. XX век

А. В. Петраков

Телевидение (ТВ) — это посыл телевизионным передатчиком на расстояние и прием телевизионным (ТВ) приемником сигналов об изменяющихся в процессе самой передачи сценах, сюжетах, событиях, изображениях объектов. Фототелеграф — альтернативно — посыл и прием сигналов о неизменяющихся в процессе самой передачи изображениях (картинках).

Простые и обязательные физические процессы, преобразующие информационный телевизионный сигнал, таковы:

- в передатчике — преобразование видимого спектра частот в видеосигнал (50 Гц – 6 МГц), преобразование его в радиоспектр (см, дм, м длин волн);
- в канале доставки — затухание, отражение, переотражение, усиление (в некоторых случаях);
- в приемнике — преобразование из радиоспектра в видеосигнал и преобразование его в видимый спектр частот.

Собственно «механического» телевидения принципиально не может быть: лишь имеется в виду реализация одного из важнейших принципов телевидения — развертки с помощью механического сканирования (вариант — диск Нипкова).

Первые эфирные передачи механико-электронного телевидения (1925–1931 гг.) были с малым пространственным (30 строк) и временным

(частота кадров 12,5 Гц) разрешением [1–3]. Количество строк в последующих вариантах ТВ систем росло: 120, 180, 405, 525, 625 и теперь даже 1250 (телевидение высокой четкости — ТВЧ) — при частоте воспроизведения изображений 50 Гц (Европа) и 60 Гц (США).

Появление электронного телевидения (черно-белого). Впервые в мире электронное телевизионное вещание было введено в действие службой BBC (Би-Би-Си) в Лондоне в ноябре 1936 г. Эта система явилась результатом работы Шенберга в компании EMI. Сначала система EMI делила успех с механической системой Берда, но последняя имела худшие показатели и в феврале 1937 г. была вытеснена электронной системой. В том же году Франция ввела 455-строчную электронную систему, а Германия и Италия — 441-строчные [1; 4].

США несколько отстали от Европы — первое общественное телевидение начало функционировать в Нью-Йорке в 1939 г. Это была 340-строчная система с частотой 30 кадров/с. В 1941 г. США приняли 525-строчный стандарт, который действует по настоящее время.

В 1938 г. начали регулярные передачи Ленинградский (240 строк) и Московский (343 строки) телецентры.

В 1948 г. реконструирован Московский телецентр на стандарт 625 строк, 25 кадров [1; 3], который действенен и сейчас (2015 г.).

Возникновение цветного телевидения. Несколько отстав с началом электронного ТВ вещания, телевидение в США стало стремительно развиваться после введения в 1953 г. первого в мире коммерческого цветного телевидения, в котором цветовая информация была закодирована в сигнале поднесущей высокой частоты. Стандартизированная Национальным комитетом по телевизионным системам (National Television System Committee — NTSC) эта система известна всему миру как NTSC. Через 8 лет во Франции Генри де Франс изобрел систему SECAM (Sequentiel Couleur a Memoire), в которой применяются две действующие попеременно поднесущие и линия задержки в качестве устройства для временного хранения информации. Хотя система SECAM требует более сложной схемы приемника, чем NTSC (что не было нерациональным решением в 1961 г.), ее преимущество состоит в том, что цветовой сигнал может подвергаться большим искажениям без заметных последствий. Почти в то же время, воспользовавшись технологией ультразвуковых линий задержки, разработанных для системы SECAM, доктор наук из Германии Вальтер Брух предложил систему PAL, которая, по существу, является модификацией NTSC. Система PAL сохранила устойчивость системы SECAM и в то же время обеспечила точность воспроизведения цветов, близкую к NTSC. Цветное телевидение появилось в Англии, Франции и Германии в 1967 г. через 14 лет после введения системы NTSC [4].

В 1967 г. начались регулярные цветные передачи в СССР по советско-французской системе цветного телевидения СЕКАМ [1; 3].

До настоящего времени в РФ работает аналоговая система СЕКАМ с чересстрочной разверткой 50 полукадров/с (25 кадров/с) при 625 строках разложения [5; 6].

До шестидесятых годов XX века речь, музыка, телевидение передавались в аналоговом виде. В результате теоретических и экспериментальных исследований физики аналоговых процессов удалось обосновать возможность дискретного представления аудиовидеосигналов на передаче при безусловном их восстановлении на приеме. Превращение аналогового информационного сигнала в дискретный — дискретизация — должно происходить в соответствии с теоремой Котельникова $T = < f_{\text{макс}} / 2$, где T — период (интервал) дискретизации, $f_{\text{макс}}$ — максимальная частота спектра исходного (преобразуемого) сигнала. Для микрофонного сигнала (телефония) частота дискретизации должна быть не менее 6800 Гц (используют 8000 Гц), для телевизионного сигнала изображения — не менее 12 МГц (используют 13,5 МГц) [7; 8].

Квантованием по амплитуде (т. е. превращением в цифровой сигнал) нужно обеспечить не менее 100 (или 200) различных значений амплитудного исходного (преобразуемого) сигнала: $128 = 2^7$ ($256 = 2^8$) и таким образом спектр цифрового телевизионного сигнала становится занимающим полосу частот $13,5 \text{ МГц} \times 8 = 108 \text{ МГц}$; это цифровое черно-белое телевидение или зелено-белое (или черно-яркостное).

Цифровое цветное телевидение. Для реализации цифрового цветного телевидения (с помощью импульсно-кодовой модуляции, ИКМ) скорость передачи тройного цифрового потока должна быть $108 + 2 \times 54 = 216 \text{ Мбит/с}$. Здесь по 54 Мбит/с имеют скорости передачи два цветоразностных сигнала (псевдокрасный и псевдосиний).

Используя цифровые (двоичные) методы преобразования и передачи сигналов изображения, трудно но можно значительно уменьшить информационные потоки за счет снижения избыточности передаваемых изображений:

- статистической пространственной — корреляция между соседними элементами по горизонтали и вертикали;
- статистической временной — для понимания происходящего в телевизионной сцене телезрителю нужно не менее трех-пяти секунд, а это $(25 \text{ кадров/с}) \times (3 \dots 5) \text{ с} = 75 \dots 125 \text{ кадров}$ — одинаковых (!), повторяющихся(!) [2; 7];
- психовизуальной (вследствие ограниченных возможностей зрения, в частности хуже различимы цветные изображения малых размеров);
- энтропийной (применение оптимальных двоичных кодов минимизирует показатель «бит/элемент разложения»).

При 625 строках разложения количество элементов разложения на строке 682, количество активных строк 575.

Телевидение в системе SEKAM предоставляет телезрителям картинку, содержащую $682 \times 575 = 392\,150$ элементов разложения в каждом кадре, а каждую секунду $392\,150 \times 25 = 9\,803\,750$ элементов. Примерно 2 200 000 элементов, передаваемых каждую секунду во время обратных ходов кадровой и строчной разверток, — технологическое обслуживание ТВ системы (строчные и кадровые гасящие импульсы, строчные и кадровые синхроимпульсы) и передача дополнительной (сервисной) информации.

В цифровой ТВ системе стандартизованы 720 элементов на строке, 576 строк и потому в каждом кадре телезрителю предъявляется $720 \times 576 = 414\,720$ элементов, а каждую секунду в 25 раз больше — 10 368 000 элементов.

Современными методами JPEG и MPEG можно сжимать цифровой цветной поток в 100 [5–8] с лишним раз резко преимущественно за счет сокращения временной избыточности (до 1,5 Мбит/с).

Сотовое телевидение. Конец XX века обозначился резким скачком развития новых видов электрорадиосвязи, использующих основные физические процессы прямого и обратного преобразования исходных сигналов, а также физические процессы доставки преобразованных сигналов от адресанта к адресату. Электронная почта массово превратилась в повседневные производственную необходимость и развлечения [9–11] в течение какого-то десятка лет. Сотовые телефоны заполнили пространство и время за это же время — в метро спокойно проехать нельзя. Ну и теперь сотовое телевидение (интернет-телевидение) уже не новинка. Наиболее распространен (касательно сотового телевидения) термин IPTV (Internet Protocol TV) [12–14].

Литература

1. Урвалов В. А. Очерки истории телевидения. М.: Наука, 1990. 216 с.
2. Петраков А. В. Знакомство с цифровым телевидением: охранно-защитные технологии. М.: ООО «Инсвязиздат», 2003. 92 с.
3. Борисов В. П. Из истории отечественной радиоэлектроники. М.: ИИЕТ РАН, 2010. 208 с.
4. Брайс Р. Руководство по цифровому телевидению (перевод с англ.). М.: ДМК Пресс, 2002. 288 с.
5. Кудряшов А. А., Петраков А. В. Сжатие цифровой видеоинформации. Учебное пособие / Под ред. А. В. Петракова. М.: РИО МТУСИ, 2003. 5 с.
6. Локиин Б. А. Цифровое вещание: от студии к телезрителю. М.: Компания Сайрус Системс, 2001. 448 с.
7. Петраков А. В. О возможностях совмещения растров в телекинокамерах ЦТ (цветного телевидения) // Техника кино и телевидения. 1976. № 10. С. 45–47.

8. *Ричардсон Я.* Видеокодирование. Н. 264 и MPEG-4 — стандарты нового поколения. М.: Техносфера, 2005. 368 с.
9. *Петраков А. В.* Принципы и устройства электронной почты. М.: РИО ВЗЭИС, 1987. 72 с.
10. *Петраков А. В.* Новые виды электросвязи (электронная почта). М.: Знание, 1989. 64 с.
11. *Петраков А. В.* Введение в электронную почту. М.: Финансы и статистика, 1993. 208 с.
12. *Пескин А. Е., Труфанов В. Ф.* Мировое вещательное телевидение, стандарты и системы. Справочник. М.: Горячая линия — Телеком, 2004. 350 с.
13. *Чубуков А.* Видеосвязь и мобильное ТВ // PC Week/RE. 2006. № 25. С. 16–18.
14. *Тюхтин М. Ф.* Системы интернет-телевидения. М.: Горячая линия — Телеком, 2008. 320 с.

Лаборатория П. Н. Лебедева в 1911–1917 гг.

Е. И. Погребысская

П. Н. Лебедев известен не только своими выдающимися исследованиями. Он создал научную физическую школу, по времени первую в России. А начиналась его школа с привлечения к экспериментальной работе студентов Московского университета, где с октября 1891 г. работал Лебедев. К 1895 г. ему удалось создать лабораторию, в которой можно было проводить научные исследования. А в следующем году его первый ученик — П. Б. Лейберг закончил работу «Опытные исследования затухания акустических резонаторов», по тематике в русле собственных интересов Лебедева. Особенность Лебедева-ученого — множество идей, которые увлекали его. И поначалу это создавало значительные трудности для него самого. Привлечение студентов к разработке отдельных тем дало Лебедеву возможность более полной собственной реализации. Это принципиально важный момент в деятельности создателя и главы научной школы — какие задачи ставятся перед начинающими учеными.

Второй фактор, способствовавший формированию школы Лебедева — коллоквиум (семинар), работавший с октября 1902 г. Но мы кратко остановимся только на судьбе лаборатории. Для ее характеристики приведем свидетельство тогда помощника Лебедева, впоследствии академика П. П. Лазарева: «Для поступления в Лабораторию Лебедева требовалось, чтобы будущий практикант проработал в университетской мастерской... в качестве слесаря и помощника механика и сделал сам какой-нибудь несложный прибор. Только после этого искуса практикант допускался в лабораторию, где он мог или сам, или чаще — по чертежам Лебедева строить тот прибор, с которым ему предстояло работать в будущем» [1].

После известных событий января–февраля 1911 г., вошедших в историю как разгром Московского университета, Лебедев покинул его. В апреле он подготовил лабораторию к сдаче руководству физико-математического факультета [2]. Так Лебедев остался без основы его деятельности — лаборатории. Тогда же он, как и некоторые другие профессора и приват-доценты университета получил предложение от Попечительского совета Народного университета им. А. Л. Шанявского перейти туда. Однако лаборатория, существовавшая там, была приспособлена только для учебных целей и не могла заменить его прежнюю. Для воссоздания лаборатории важнейшим стало выделение в мае 1911 г. Обществом им. Х. С. Леденцова денег на наем помещения (до 3000 р.) и оборудование для научных исследований по физике (12 000 р.). К 15 августа того же года Лебедев предполагал, что удастся оборудовать приборами новую лабораторию в Мертвом переулке [3].

Многое действительно удалось достаточно быстро сделать. В лаборатории Физического института университета под руководством Лебедева к началу 1911 г. работал 18 человек. В ноябре 1911 г. в новой лаборатории 14 исследователей возобновили работу. Но за это пришлось заплатить высокую цену. В письмах последних месяцев жизни зарубежным коллегам, ученым с мировым именем — Г. А. Лоренцу, С. Аррениусу, В. Вину и другим — он обращается с просьбой посодействовать в получении частных пожертвований для работы его лаборатории: денег, собранных в России, явно было недостаточно. Лебедева беспокоила судьба школы. «...школу можно создавать с успехом лишь в посещаемом университете, где можно обеспечить традицию и рост; в Москве моей школе скоро придет конец» [4]. Незадолго до смерти Лебедев обратился к Лоренцу с просьбой помочь в получении субсидии от только создававшегося Сольвеевского фонда для материальной поддержке его лаборатории, потому что «при постоянной заботе о необходимых денежных средствах и неуверенности в их своевременном получении планомерная работа невозможна» [5].

14 марта 1912 г. П. Н. Лебедев умер. И Лоренц уже П. Эренфеста, работавшего тогда в Петербурге, спрашивает, объединены ли сейчас (письмо написано 20 апреля 1912 г. — *Е. П.*) «московские физики и кто осуществляет там общее руководство их работой? Мне также хотелось бы услышать от Вас... несколько известных имен из этой группы физиков (относится ли к ней Эйхенвальд? [6]) и узнать, существует ли перспектива дальнейшей работы по лебедевской программе» [7]. О программе работ лаборатории Лоренцу писал в упомянутом выше письме Лебедев. Ответ Эренфеста (это май 1912 г.) обескураживает. «Лебедевская лаборатория — под руководством Лазарева — на ходу. На *один* год существование лаборатории гарантировано: в дальнейшем все зависит от того, получают ли

они в Москве в свое распоряжение денежные средства... Исследования, которые собирался проводить сам Лебедев в области магнетизма, *не* будут продолжены. Наоборот, там господствует твердое намерение совершенно не проводить далее большую программу работ, которую Лебедев наметил для своих учеников» [8].

Правильность такого мнения подтверждает запись, сделанная в дневнике С. И. Вавилова, от 21 ноября 1912 г. «Наша лаборатория похожа на могилу и порой, особенно когда-никогда нет никого и ходишь один, прямо страшно становится: *Ci git la physique russe* [9]. Лебедев пришел, кроме личного таланта, с единственным организаторским талантом, талантом основателя школы, это-то сознавать теперь особенно жутко» [10].

Лаборатория продолжала существовать. Свои коррективы внесла Первая Мировая война. Часть сотрудников воевали (и среди них Вавилов); оставшиеся занимались помощью раненым. Вавилов с некоторой насмешкой относился к этому. «Дураки они там. Коверкают науку, занимаются вместо нее ранеными и чувствуют от этого „удовлетворение“. Несчастные рентгеновские лучи, неужели рыться в вашей загадке, уже взятой за рога — менее нужно, чем освещать клетки и руки раненых. На это нужны курсистки, а не ученые» [11].

Революционные события 1917 г. многое изменили в организации российской науки. Многие они изменили и в оценке школы Лебедева.

Литература и примечания

1. Лазарев П. П. Петр Николаевич Лебедев // Труды ИИЕТ. М.: Изд-во АН СССР, 1959. Т. 28. С. 18.
2. П. Н. Лебедев — К. А. Андрееву // Научная переписка П. Н. Лебедева (Научное наследство. Т. 15). М.: Наука, 1990. С. 363–364.
3. П. Н. Лебедев — в Правление Московского городского университета имени Шанявского (2.VI)20.V. 1911 // Научная переписка. С. 368.
4. П. Н. Лебедев — В. Вину. Ноябрь 1911 // Там же. С. 385.
5. П. Н. Лебедев — Г. А. Лоренцу. 9.II.1912 // Там же. С. 392.
6. После смерти Лебедева произошел раскол в среде московских физиков. В результате его «наследство» было поделено между П. П. Лазаревым, который остался во главе лаборатории, и А. А. Эйхенвальдом, который стал председателем Московского физического общества (организовано в марте 1911 г.), с 1 апреля 1912 г. носившего имя Лебедева.
7. Эренфест П. Относительность. Кванты. Статистика. Сб. статей. М.: Наука, 1972. С. 214.
8. Там же. С. 216.
9. Здесь покоится русская физика (*фр.*).
10. Сергей Иванович Вавилов. Дневники. Кн. 1. (Научное наследство. Т. 35) 1909–1916 (в печати).
11. Там же, запись от 12 октября 1914.

Эволюция понятия эффективности тепловой машины: от Карно, Клаузиуса и Кельвина до атомных (ядерных) энергетических установок (Шамбадаль, Ивон, Новиков)

Ю. Г. Рудой

1. Эффективность идеальной ТМ в классической равновесной термодинамике

Понятие тепловой машины (ТМ) и ее эффективности — часто по традиции называемой коэффициентом полезного действия (КПД) — лежит в основе классической, или равновесной феноменологической, термодинамики, созданной в первой половине XIX века Карно, Клапейроном, Кельвином и Клаузиусом (см., например, [1]). Как известно, простейший прототип ТМ состоит из трех физических объектов: двух термостатов с фиксированными температурами — «нагревателя» с температурой T_+ и «холодильника» с температурой T_- , причем всегда $T_+ > T_- > 0$ (все неравенства — строгие!), а также «рабочего тела», способного как к теплообмену с термостатами количествами теплоты (Q_+ и Q_- соответственно), так и совершению механической работы W над внешним окружением (средой). Все величины Q_+ , Q_- и W являются алгебраическими (с условием, что $|Q_+| > |Q_-|$), причем в силу первого начала термодинамики для любого замкнутого цикла ТМ имеет место равенство $W = Q_+ + Q_-$. Знаки всех этих величин зависят от направления процесса, совершаемого ТМ — прямого ($W > 0$, $Q_+ > 0$, $Q_- < 0$) в режиме теплового двигателя или обратного ($W < 0$, $Q_+ < 0$, $Q_- > 0$) в одном из субрежимов — теплового насоса или холодильника (подробнее об этом, см. например, в [2]).

Соответственно, *эффективность* ТМ в каждом из этих (суб)режимов определяется различными безразмерными отношениями величин Q_+ , Q_- и W , однако как с физической, так и с технической точек зрения традиционно наиболее интересным принято считать КПД $\eta = W/Q_+$, называемый иногда *функцией Карно* C , которая имеет очевидное *ограничение снизу* ($C > 0$). В силу доказанной Карно универсальности действия ТМ (в смысле независимости КПД от вида рабочего тела) функция C зависит только от температур T_+ и T_- , причем так, что C возрастает с возрастанием *перепада* температур T_+ и T_- , который (и это оказывается весьма существенным!) измеряется либо *разностью* $T_+ - T_- > 0$, либо *отношением* $T_+/T_- > 1$.

В рамках физических представлений Карно (т. е. без использования первого начала термодинамики, согласно которому $W = Q_+ + Q_-$) безразмерная функция $C(T_+, T_-)$ имеет вид $(T_+ - T_-)/T'$, где T' — некоторое конечное (произвольное, но фиксированное) значение температуры. Ясно, что КПД в формулировке Карно *не имеет ограничения сверху*, что, конечно,

не подтверждается реальными наблюдениями над ТМ. Позднее (1849 г.) Клаузиус учел, что $W = Q_+ + Q_-$, так что $\eta = 1 - |Q_-| / Q_+$; поскольку, по определению, $0 < |Q_-| / Q_+ < 1$, функция Карно ограничена как снизу, так и сверху, так что $0 < C(T_+, T_-) < 1$. Явный вид этой функции Клаузиус нашел, установив соотношение $|Q_-| / Q_+ = T_- / T_+$, откуда $\eta_C = C(T_+, T_-) = 1 - T_- / T_+$.

2. Эффективность реальной ТМ в классической неравновесной термодинамике

Результат Карно—Клаузиуса для КПД $\eta_C = C(T_+, T_-) = 1 - T_- / T_+$ приводится во всех учебниках термодинамики как образец логически безупречного вывода важного физического результата. Однако практически для всех известных ТМ указанное значение КПД оказывается слишком завышенным — реальный КПД составляет, как правило, от 0,25 до 0,40 от КПД Карно; поэтому в термодинамике уже давно ощущалась потребность в получении более реалистичной оценки верхнего предела для КПД ТМ. Разумеется, уже самому Карно было ясно, что для *любой реальной* ТМ с возможными бесполезными утечками теплоты (помимо ее превращения в работу) имеет место неравенство $\eta < \eta_C$; то же верно для потерь на трение в ходе совершения рабочим телом механической работы. Кроме того, Кельвин [3] еще в 1853 г. обратил внимание на то, что процесс теплообмена между термостатами и рабочим телом не может, строго говоря, быть *строго изотермическим*, как это предполагается в идеальном цикле Карно, однако количественных оценок влияния этого факта на значение КПД ТМ ни тогда, ни еще долгое время спустя получено не было.

Действительно, наблюдение Кельвина могло бы открыть новый этап в изучении ТМ и ее эффективности, однако реальная потребность в этом фактически возникла спустя лишь целый век (!) в 40–50-х гг. XX века связи с потребностями совершенно нового типа ТМ — именно, ядерных энергетических установок (по терминологии того времени — атомных реакторов). Причина частичного пересмотра теории Карно—Клаузиуса состояла прежде всего в том, что в рамках этой теории любая ТМ обладает *нулевой мощностью* $P = 0$, поскольку при отличной от нуля работе $W > 0$ время t ее совершения весьма велико ($t \rightarrow \infty$), так что $P = W/t \rightarrow 0$.

С другой стороны, именно очень большое (в пределе бесконечное) время совершения любого термодинамического процесса (кроме, возможно, адиабатического) в цикле ТМ является необходимым условием (*квазиравновесности* такого процесса. Отказ от этого условия — и, следовательно, переход к *конечному времени* процесса — имеет далеко идущие следствия. Прежде всего, приходится отказаться от предположения о точном совпадении температуры рабочего тела и каждого из двух термостатов (на соответствующих изотермических участках цикла Карно).

Кроме того, при учете *неравновесного* — и, следовательно, необратимого — процесса теплопроводности будет нарушено условие $Q_+/T_+ + Q_-/T_- = 0$, которое описывает сохранение «внешней» энтропии (или, иначе, приведенной теплоты), установленное Клаузиусом при анализе *равновесного* цикла Карно. При малом отклонении от равновесия в левую часть равенства Клаузиуса необходимо добавить слагаемое $\Delta S > 0$, описывающее производство «внутренней» энтропии и всегда строго положительное в силу второго начала термодинамики, но, вообще говоря, весь энтропийный баланс следует пересчитать на основе неравновесной термодинамики, причем достаточным оказывается линейное приближение.

В контексте проблемы КПД существенно, что нарушение равенства Клаузиуса одновременно приводит и к нарушению основанного на этом равенстве выражения для КПД цикла Карно (см. выше), что ставит вопрос о получении модифицированного выражения как для КПД η , так и для отличной от нуля мощности ТМ $P > 0$. Заранее ясно, что для *реальной* ТМ, работающей по циклу типа Карно (но с конечной продолжительностью) теоретическая верхняя граница η для КПД окажется *ниже* предела Карно η_C . Важный вопрос состоит в том, сохранит ли при этом выражение для η присущее выражению для η_C ценное свойство *универсальности*, т. е. зависимости только от заданных температур T_+ и T_- , но не от свойств рабочего тела или его границ с термостатами. Кроме того, ввиду отказа от условия изотермичности процессов получения и отдачи теплоты рабочим телом термостатам возникает вопрос о выборе средней температуры T_0 рабочего тела в промежутке между предельными значениями T_+ и T_- ; таким образом, значение T_0 может играть роль параметра *оптимизации* работы ТМ (в смысле максимизации ее средней механической мощности P).

3. Эффективность реальной ТМ на примере ядерной энергетической установки

Насколько известно автору, впервые указанный круг вопросов был затронут соотечественниками Карно — французскими физиками и инженерами — в конце 1940-х – начале 1950-х гг. прошлого века в связи проблемой оптимизации конструкции атомных реакторов. Первый прототип подобного реактора Зое на окиси урана с тяжелой водой в качестве замедлителя был запущен 15 декабря 1948 г. и развивал лишь несколько киловатт. Реактор следующего поколения (Сакле, конец октября 1952 г.) и давал уже от 1000 до 1500 кВт мощности; подробное описание всех относящихся сюда вопросов дано в докладе [4] известного французского физика Ж. Ивона (J. Yvon) в августе 1956 г.

Одним из решающих факторов столь существенного увеличения мощности стал именно подбор *оптимальной* средней температуры T_0 рабочего

тела (жидкого теплоносителя). В [4] указано, что для этого должно быть $T_0 = \sqrt{(T_+ T_-)}$, причем соответствующий КПД равен $\eta = 1 - T_0 = \sqrt{(T_+ / T_-)}$, однако никаких расчетов в [4] приведено не было (возможно, по соображениям секретности, все еще тормозившим международный обмен данными по атомной энергии). Анализ литературы указывает, что возможным автором этих результатов являлся другой французский физик, известный специалист в области термодинамики Р. Chambadal (П. Шамбадаль), опубликовавший в 1958 г. небольшую книгу [5] по атомной энергетике, а позднее (в 1963 г.) — весьма обстоятельный анализ эффективности ТМ любой природы [6].

Однако значительно ранее (в 1957–1958 гг.) известный советский теплофизик И. И. Новиков опубликовал в открытой печати две статьи [7; 8], где дал математически не вполне строгое, но физически вполне убедительное обоснование формул для T_0 и η . Лишь спустя почти 20 лет (1975 г.) два американских физика Керзон (F. L. Curzon) и Альборн [6] предложили достаточно последовательный вывод формул для T_0 и η , который с тех пор был многократно упрощен, обобщен и улучшен (см., например, [10]); отметим, однако, что в статье [6] почему-то вообще не упоминается ни один из названных выше источников.

В дальнейшем в физической литературе возникло целое научное направление, известное как *термодинамика с конечным временем* — обзор его состояния в период наибольшего развития (1980-е гг.) можно найти в обзоре [11], а современное состояние (совмещенное с теорией оптимизации ТМ) достаточно полно отражено в монографии.

Литература

1. Гельфер Я. М. История и методология термодинамики и статистической физики. М.: Высшая школа, 1969. Т. 1. 475 с.
2. Рудой Ю. Г. Эффективность действия тепловой машины в режимах теплового двигателя, теплового насоса и холодильника // Физическое образование в вузах. 2011. Т. 47. № 4. С. 126–133.
3. Thomson W. (Kelvin). On the restoration of mechanical energy from an unequally heated space // Philosophical Magazine. 1853. Vol. 5. P. 139–144.
4. Ивон Ж. Реактор в Саклэ. Двухгодовой опыт отвода тепла сжатым газом // Доклады иностранных ученых на Международной конференции по мирному использованию атомной энергии, Женева, 1955. М.: ГИТТЛ, 1956. Т. 3. С. 7–43.
5. Chambadal P. Les centrales nucleaires. Armand Colin, Paris, 1957. 58 p.
6. Шамбадаль П. Развитие и приложения понятия энтропии. М.: Наука, 1967. 280 с.
7. Новиков И. И. Эффективный КПД атомной энергетической установки // Атомная энергия. 1957. Т. 6. № 11. С. 305–309.
8. Novikov I. I. Efficiency of atomic energy installation // Journal of Nuclear Energy II. 1958. Vol. 7. P. 125–128.

9. *Curzon F. L., Ahlborn B.* Efficiency of a Carnot engine at maximum power output // *American Journal of Physics*. 1975. Vol. 43. P. 22–24.
10. *Van den Broeck C.* Thermodynamic efficiency at maximum power // *Physical Review Letters*. 2005. Vol. 95. P. 190602 (1–3).
11. *Andresen B., Salamon P., Berry R. S.* Thermodynamics in finite time // *Physics Today*. 1984. Vol. 37. P. 62–70.

Академик Котельников Владимир Александрович — основатель отечественной научно-технической школы космической радиофизики

В. В. Тёмный

Жизнь академика В. А. Котельникова служит ярким примером востребованности таланта учёного для научно-технического развития молодой советской страны. Любопытный 10-летний мальчик из профессорской семьи потомственных математиков в 1918 г. увлекся радиосвязью и посвятил ей 86 лет своей жизни. Он начал учебу в техникуме связи, продолжил ее в МВТУ параллельно с факультативными лекциями на физико-математическом факультете МГУ и закончил в МЭИ, выделившемся из МВТУ в 1930 г. Как лучший студент он был оставлен в аспирантуре МЭИ, несмотря на желание работать в НИИСвязи РККА. За 2 года самостоятельной аспирантской жизни Котельников В. А. опубликовал 3 научных работы. Одна из них, подготовленная к несостоявшемуся I Всесоюзному съезду работников связи, была опубликована в 1933 г. и много позже была названа «теоремой Котельникова». Ее автор математически строго доказал возможность преобразования функции с непрерывным спектром частот в сумму передаваемых без шумов дискретных отсчетов, позволяющих восстанавливать эту функцию с достаточной степенью точности. Последовательность посылок этих дискретных отсчетов кодировалась, что обеспечивало невоспроизводимость исходной функции без знания последовательности вводимых кодов. В. А. Котельников в МЭИ (1931–1938 гг.) прошел все ступени научно-педагогической работы: лаборант, ассистент, доцент, зав. кафедрой «Основы радиотехники». В ЦНИИСвязи Наркомата почт и телеграфов В. А. Котельников стал руководителем двух групп разработчиков шифровальной машины «Москва». Она обеспечивала передачу телеграфных сигналов на большие расстояния. В 1938 г. на Ученом Совете ЛЭТИ (в Ленинграде) В. А. Котельникову за эти работы была присуждена кандидатская степень без защиты диссертации. В 1939 г. под его руководством (в должности главного инженера ЦНИИС) был создан шифратор речевых сигналов правительственной ВЧ-связи с повышенной

стойкостью к дешифрованию. После начала войны лаборатория дальней связи В. А. Котельникова в составе ГСПЭИ № 56 была эвакуирована в Уфу. В нее влились шифровальщики ленинградского завода «Красная заря». Успешные использования ВЧ-дешифраторов лаборатории во время войны и после ее окончания были отмечены двумя Сталинскими премиями I степени в 1943 и 1946 гг. В 1943 г. лабораторию вернули в Москву в Отдел правительственной связи НКВД. Его комиссар В. С. Абакумов предложил В. А. Котельникову пост руководителя закрытой лаборатории в Марфино. Потребовалось личное вмешательство ректора МЭИ Голубцовой В. А. для возврата В. А. Котельникова в МЭИ. Она подключила его к программе ракетно-космических работ. В 1944 г. на профессорскую должность заведующего кафедрой «Основы радиотехники» МЭИ был избран В. А. Котельникова. В 1946 г. он защитил докторскую диссертацию на тему «Теория потенциальной помехоустойчивости». В ней были заложены основы статистической радиофизики. За 3 года (1944–1947) была создана авиационная телеметрическая аппаратура коллективом его кафедры. На ее основе был создан Спецсектор МЭИ радиоэлектронной аппаратуры для ракетно-космических программ. С 1947 по 1953 гг. в состав межведомственного Совета главных конструкторов С. П. Королёва входил Главный конструктор Спецсектора МЭИ В. А. Котельников. Его аппаратура управляла полетом первой созданной коллективом С. П. Королёва ракетой Р2. До тех пор, пока эта аппаратура В. А. Котельникова не обеспечила требуемую прицельную точность Р2, он вместе со своим коллективом работал на необустроенном полигоне Капустин Яр. В 1953 г. своим преемником Спецсектора (позже ОКБ) МЭИ он оставляет А. Ф. Богомолова, который создает бортовые телеметрические системы спутников Земли и межпланетных космических аппаратов. За успешное создание этой аппаратуры он позже был избран академиком.

В 1953 г. В. А. Котельников был избран действительным членом АН СССР, минуя ступень члена-корреспондента, и назначен деканом Радиотехнического факультета МЭИ. Под руководством академика-адмирала А. И. Берга он начинает формировать научный состав создаваемого Института радиоэлектроники (ИРЭ) АН СССР и через год становится его директором. Благодаря своему заслуженному научно-техническому авторитету и педагогическому дару В. А. Котельников собрал в ИРЭ коллектив выдающихся радиофизиков страны. Он становится основателем отечественной научно-технической школы космической радиофизики, сориентировав коллектив ИРЭ на радиолокационные и радиозатменные методы исследования планет и Земли. Под руководством В. А. Котельникова была проведена радиолокация Венеры (1964–1964), Меркурия (1962), Марса и Юпитера (1963). Он руководил промышленным созданием антенн систем дальней космической связи. С их помощью была определена величина

астрономической единицы с точностью 10^{-8} . В 1983–1984 гг. впервые локаторами бокового обзора двух АМС ВЕНЕРА-15, -16 было проведено картографирование участка поверхности планеты. Ведущий эксперимента от ИРЭ доктор физико-математических наук Ржига О. Н. сделал доклад об этих результатах в ИИЕТ РАН в 1999 г. Профессор ИРЭ О. И. Яковлев развил метод радиозатменного мониторинга атмосферы и ионосферы Земли. Он дал возможность определять высотные профили давления и плотности в тропосфере для прогноза погоды, распределения плотности паров воды для определения ее глобальной циркуляции и изменений ионосферы. Научно-организационные способности и чудовищная работоспособность академика Владимира Александровича Котельникова были по достоинству оценены руководством Академии наук. В 1969 г. он был избран вице-президентом АН СССР. На протяжении 20 лет он занимал эту должность и в качестве первого вице-президента, и и.о. президента АН, оставаясь директором ИРЭ на протяжении 34 лет и затем его почетным директором еще 17 лет вплоть до своей кончины. Все это время он возглавлял ряд научных Советов АН СССР и взаимодействовал с союзными министерствами, добиваясь эффективного промышленного использования новых разработок ИРЭ. Научная работа В. А. Котельникова была отмечена наградами Академии наук: Золотой медалью имени А. С. Попова, высшей наградой АН — Золотой медалью имени М. В. Ломоносова, Золотой медалью имени М. В. Келдыша. На долю Владимира Александровича пришлось нелегкая работа по сохранению академического научного потенциала в исследовании космического пространства. После внезапной кончины в 1978 г. М. В. Келдыша — председателя МНТС по космосу заместителем этого Совета становится академик Б. Н. Петров — председатель Совета ИНТЕРКОСМОС президиума АН СССР. По статусу МНТС его председателем является президент Академии наук. Космические исследования лежали вне области научных интересов вновь избранного президента АН академика А. П. Александрова. Поэтому все работы по космическим исследованиям стал координировать зам. председателя МНТС Б. Н. Петров. После его преждевременной кончины в 1980 г. потребовалось правительственное решение о назначении Котельникова В. А. председателем Совета ИНТЕРКОСМОС с исполнением обязанностей председателя МНТС. Последний крупный международный советский космический проект 1986 года «Комета Галлея» под руководством директора ИКИ АН СССР академика Сагдеева Р. З. был проведен фактически вне рамок Совета ИНТЕРКОСМОС. В 1992 г. после распада СССР и избрания президентом РАН академика Осипова Ю. С. В. А. Котельников предложил ему возглавить МНТС. Получив встречное предложение президента РАН о преобразовании МНТС в академический научный Совет по космосу, В. А. Котельников остался его заместителем вплоть до своей кончины в

2005 г. За 12-летний период (с 1992 по 2004 гг.) он провел 85 заседаний этого Совета, где были рассмотрены 185 вопросов научных космических исследований. На долю В. А. Котельникова легло принятие непростых решений о неэффективности научных исследований на многоразовом корабле БУРАН и о прекращении научных экспериментов на станции МИР. В 1995 г. В. А. Котельников на переговорах с председателем Российского агентства (РКА) отстоял соблюдение закона о космической деятельности, в котором Академии наук предписывались разработка научной аппаратуры и ее запуск на научных космических аппаратах. Было предусмотрено ежегодное утверждение совместного документа РАН и РКА о финансировании научных космических проектов. Совет ИНТЕРКОСМОС завершил свою 20-летнюю работу в 1991 г., начавшуюся формально запуском ИСЗ ИНТЕРКОСМОС-1 в 1971 г., а фактически в 1969–1970 гг. после выводов на орбиты первых научных спутников ИКИ КОСМОС-261 и -348.

Правительства СССР и РФ оценили самоотверженную созидательную работу В. А. Котельникова. Он избирался депутатом Верховного Совета РСФСР (1971–1980), его Председателем (1973–1980), депутатом Верховного Совета СССР (1979–1989). Был награжден 31 Государственной наградой: 2 звезды Героя социалистического труда, 6 орденов Ленина, 2 Ордена РФ «За заслуги перед Отечеством» 2-й и 1-й степени. Был удостоен премий: 2 Сталинских, Ленинской и Совета министров СССР. Был отмечен Знаком отличия «За заслуги перед Москвой».

Международное признание «теоремы Котельникова» 1933 года пришло не сразу. Ей предшествовала работа Гарри Найквиста 1928 года о полосе связи f_N , доступной для дискретизации с $1/2 f$ и формула Хартли того же года о количестве информации $I(\text{бит}) = \log_2 N$. Только после работ Клодта Шеннона 1948–1949 гг. о связи энтропии источника со средней длиной сообщения обратили внимание на математически строгое доказательство В. А. Котельникова преобразования функции с непрерывным спектром частот в сумму передаваемых дискретных отсчетов. В 1973 г. Международный Союз Радиотехников (IEEE) наградил В. А. Котельникова медалью им. Харанда и С. Бера за выдающийся вклад в развитие теории и практики радиосвязи, радиоастрономии. В 1998 г. Международная Астронавтическая Федерация (МАФ) присудила В. А. Котельникову премию фон Кармана как первооткрывателю развития инженерных наук. В 1999 г. он получил основную премию Международного научного фонда Эдуарда Рейна за «математически точную формулировку теоремы отсчетов» и высшую ежегодную Золотую медаль IEEE им. А. Г. Белла за «...фундаментальный вклад в теорию сигналов», а в 2000 г. — Золотую медаль в честь III тысячелетия. Имя Котельникова носит ИРЭ и его Фрязинский филиал, астероид № 2726, военно-морское судно. В Казани установлен бюст дважды Героя.

Автор этой статьи выражает свою признательность профессору Фрязинского филиала ИРЭ О. И. Яковлеву. Он обратил внимание автора на радиозатменный мониторинг земной атмосферы. Разработанный им (по предложению В. А. Котельникова) метод пригоден для изучения солнечно-земных воздействий на земную ионосферу.

О научных мероприятиях «Международного года света и световых технологий — 2015»

О. В. Чебакова

В соответствии с решением Генеральной Ассамблеи ООН с 1970 г. ЮНЕСКО проводит Международные тематические года. По естественным наукам: 2005 г. — физика, 2009 г. — астрономия, 2011 г. — химия, 2014 г. — кристаллография, 2015 г. — свет и световые технологии. Для реализации инициативы ряда научных обществ по Междисциплинарному образовательному проекту (2010 г.) Гана, Мексика, Новая Зеландия и Россия в 2012 г. представили пояснительную записку и проект резолюции, принятой 20 декабря 2013 г. (№ 68/211) с провозглашением 2015 года «Международным годом света и световых технологий» (далее МГС-2015). Но среди научных спонсоров к началу 2015 г. не оказалось российских обществ и учреждений, а среди партнеров — РАН и Объединенное физическое общество РФ. Для обоснования проведения МГС-2015 выбраны из мировой истории оптики и физики семь юбилейных событий, из которых бесспорны: Трактат по оптике (~1015 г.) Ибн ал-Хайсама (Алхазена), ввод понятия световой волны (1815 г.) Огюстеном Френелем, электро-магнитная теория света (1865 г.) Джеймса Максвелла, ввод в космологию понятия света (1915 г.) согласно ОТО. Полный список рассматриваемых таких событий неизвестен. Открытие МГС-2015 состоялось в Париже в штаб-квартире ЮНЕСКО 19.01.2015 г. Следует отметить, что для определения своих научных программ ЮНЕСКО базируется на выводах Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию (2002 г.) и Всемирной конференции по науке (1999 г.). Однако, прямое обращение к философам и физикам-теоретикам по проблеме неясной природы света отсутствует: т. е. в **Год света вопрос «что такое свет?»** не задан зрелым, молодым и юным поколениям исследователей.

Цели МГС-2015: общественное понимание роли света и световых технологий для повышения качества жизни, уменьшения энергопотерь и светового загрязнения; устойчивое развитие в энергетике, медицине, сельском хозяйстве, коммуникациях, астрономии, архитектуре, культуре, индустрии развлечений, др.; повышение осведомленности о междисципли-

линарном характере науки в XXI веке, объяснение связи между светом, искусством и сохранением культурного наследия; создание по всему миру образовательного потенциала.

На сайте МГС-2015 (IYL-2015, www.light2015.org) регистрируются все заявленные мероприятия (наука, технологии, природа, культура), число их растет: к 20.12.14 — 77 стран, 14 прошедших мероприятий из 360; к 29.03.15 — 97 стран, 100 прошедших мероприятий; к 10.04.2015 — 755 прошедших и 670 ожидаемых мероприятий (всего 1425). Об официальной церемонии открытия заявили 20 стран. Международный руководящий комитет МГС-2015, действующий в сотрудничестве с Международной программой по фундаментальным наукам ЮНЕСКО (IBSP), определил для Календаря МГС-2015 десять категорий предполагаемых событий, которые при анализе и классификации аннотаций поступивших к 10.04.2015 г. 1425-ти заявок уточнены автором доклада. При этом выбраны научные события (конференции, симпозиумы, семинары, информ-встречи, лекции, дискуссии, workshop'ы) — 381 заявка, в т. ч. междисциплинарные 29, по истории науки 47, по анализу состояния световых наук 2, о природе света и взаимодействии его с веществом 14, о науке и философии 1, по морской оптике 1; кроме традиционной тематики актуальна теория освещения, учитывающая явление светового загрязнения. Составлены вопросы к научному сообществу, а также **выявлено**: множество смежных событий (наука и ... техника, культура, обучение, просвещение, индустрия развлечений); наличие единичных терминов «световые науки», «физические науки» и более частых терминов «физика» и «фотоника» по сравнению с «оптикой» и «оптоэлектроникой»; объединение в астрономии профессионалов и любителей. Россия пока представлена 27-ю событиями, в т. ч. 11-ю научными. Следует отметить: мероприятия, посвященные теории зрения и слабовидящим — по одному, а для тех, **кто не видит свет вообще и в Год света в частности**, нет ни одного.

На МГС-2015 заявлены следующие тематические дни (как приуроченные, так и ежегодные): дни света, воды, открытий; дни физики, астрономии, фотоники (21 октября), метрологии, «нано» и фотодерматологии, Пи-день, Worldwide pinhole photography day, CIE GOLD — Global Open Lab Days, 1W solar democratic day, networking day, training day, открытые дни университетов/институтов, открытые сессии. Но **нет дня оптики, как и ежегодного дня света**. Также заявлены программы: HOW TO BE BRILLIANT, INDISCIENTA: QUO LUX, Go Photon (EOS), Light: Beyond the Bulb, Glob at Night, Light and Shadow, Cool experiments with light, The Sky and Night, др.

Далее, учитывая специализацию ИИЕТ РАН, рассмотрим ряд мероприятий МГС-2015 по истории науки, и в первую очередь — согласно выбранным резолюцией ООН юбилейным датам (4 из 7).

По истории мусульманской науки: 1) Тунис, 03.12.2014, workshop «Освещение вклада мусульманских ученых в науку и технологии»; 2) Марокко, 20.01.2015, «Одиссея света», лекция о свете, его истории, его применениях, веских причинах для его чествования; 3) Ирак, 22.02.15, «Ученые чествуют арабского ученого ал-Хасана Ибн ал-Хайтама», это событие включает отображение биографии арабского мира, показ книг ал-Хасана, лекцию, выставочную галерею, другую научную и культурную деятельность; 3) Алжир, 17.03.15, конференция «Свет от ал-Хассана Ибн ал-Хайтама к нашим дням» об эволюции через столетия явления света, его применениях, важности влияния на качество нашей жизни; 4) Египет, 12.04.15, конференция «Ибн Ал-Хайтам в оптике», организатор — департамент физики, факультет наук Helwan университета; 5) Алжир, 21–22.04.15, коллоквиум «Дни Ибн ал-Хайтама», беседы участников из разных стран о свете, его истории и его применениях, выставка в Восточном Алжире в ознаменование МГС-2015 с 40 панелями о свете в физике, повседневной жизни, космосе, включая и оптические опыты; 6) США, 20.05.15, «Первая книга о свете», CREOL предполагает беседу о «Книге оптики», впервые опубликованной в 1015 г. Ибн ал-Хайтамом, а факультет из департамента истории USF — об этапах в истории света; 7) Иордания, 18.06–16.07.15, «Рамадан и мусульманские ученые», ежегодное обращение к наследию мусульманских ученых, внесших вклад в открытия и изобретения, в этом году главный персонаж — Ибн Хайтам и его великий трактат по оптике; 8) Франция, 14.09.15, конференция «Исламский золотой век науки для актуального, основанного на знании общества. Пример — Ибн ал-Хайтам» сфокусирована на научных и интеллектуальных успехах исламской цивилизации в оптике, астрономии, физике, математике, науках о жизни, художественных дисциплинах и философии (VIII–XV вв.), её влиянии на будущее мировой цивилизации и к ней приурочена выставка «Вклад Ибн ал-Хайтама в исламский золотой век науки»; 9) Индия, 10–11.10.15, Национальный семинар о жизни и вкладе Ибн ал-Хайтама (Ал Хазена), в дополнение — выставка его книг, разных мемуаров в его честь (почтовые марки, банкноты, эмблемы, др.) со всего мира.

О наследии Огюстена Френеля: Великобритания, 10.03.15, Royal Institution, лекция «200 лет Френеля: почему всё, что мы освещаем или рассматриваем сегодня, зависит от того, что он сказал», в которой кроме всем известной линзы Френеля показано, что он глубоко исследовал проблему освещения и повлиял на наше понимание природы света и зрения.

О теории фотоэффекта: 1) Австрия, 16.03.15, профессор Anton Zeilinger, президент Австрийской академии наук, обзор «Квантовый свет — от Эйнштейна до квантовой телепортации»; 2) Италия, 18.03.15, «История фотона: от Планка до квантовой телепортации» — Третий семинар «Свет в современной физике», ежегодная Программа LNF.

О введении в космологию понятия света (1915 г. ОТО): 1) Австрия, 12.03.15, экскурсия в Венский художественно-исторический музей, эксперт — Peter Hulsroj, Европейская космическая полиция; 2) Великобритания, 19.03.15, «Lunch Time Light Bites: Diamond Light Source», беседа о науке и истории света, Andrew Harrison, исполнительный директор Национального научного объекта — синхротрона DLS.

Из других событий, например, связанных с историей астрономии: 1) США, Кембридж, 01.04.–31.12.15, акция «Астрономическое исследование: наука, история, искусство», которую проводит Американская ассоциация наблюдателей переменных звезд; 2) США, Гавайи, 16–20.08.15, мероприятие «Гавайская, океаническая и глобальная культурная астрономия: зримое и невидимое наследие» ожидает предположения и практики, отнесенных к небу, включая пути, по которым культура постигает и изменяет понятие света.

Представляет интерес двухгодичный Конгресс SIOF–EOS (Италия, 17.09–19.09.15), на котором в рамках научной встречи по оптическим микросистемам пройдет специальная параллельная сессия «История оптики в Италии и предполагаемые применения в будущем», при сотрудничестве с SIF.

В междисциплинарном аспекте пока заявлены два научных события по истории света: 1) Австрия, 20–21.03.15, международная конференция «Свет», которая исследует свет в истории культуры, искусства, биологии, архитектуры для решения современной проблемы светового загрязнения; 2) Россия, Санкт-Петербург, 27–30.10.15, Третий международный историко-научный оптический симпозиум «История оптики и природы света» — это уникальный междисциплинарный симпозиум, посвященный оптике и ее отношению к естественным наукам, технологиям, инновациям, истории, философии, психологии и культуре.

В заключение следует отметить отсутствие философов в событиях МГС-2015, которые могли бы объединиться с физиками-теоретиками для прорывных исследований по природе света, электромагнетизма, гравитации и по созданию тем самым картины мира. А впервые объявленное в Новейшем времени «годовое» внимание к физическому свету, понятие о котором до XIX века было объединено со зрительным восприятием освещенного мира, поможет им с благословением Платона взглянув, увидеть эту цель.

История химико-биологических наук

Азербайджанские химики в контексте истории науки: труды и память

Т. В. Богатова

В последние пять лет мне приходится регулярно бывать в Азербайджане с лекциями: в 2008 г. в Баку был открыт филиал МГУ имени М. В. Ломоносова, куда входит и химический факультет. В какой-то момент пришел интерес к вопросу о том, как обстоит дело с историей химии здесь, в Азербайджане. Занимаются ли ею? Если да, то кто и где? Постепенно накопилось некоторое количество сведений об этом, которыми хотелось бы поделиться.

Наиболее квалифицированным, профессиональным историком химии в Азербайджане был Иса Ризаевич Селимханов, деятельность которого протекала в советское время. Он родился в 1908 г., в начале 1960-х гг. защитил докторскую диссертацию по истории науки (причем, на степень доктора химических наук) на тему «Историко-химические и аналитические исследования древних предметов из медных сплавов (на материале энеолита Азербайджана)» [1]. Интересно, что частью этой в целом историко-научной работы были конкретные аналитические (химические) исследования образцов древней бронзы из археологических раскопок на территории Азербайджана. Позднее у Селимханова вышли еще две книги — научно-популярная «Разгаданные секреты древней бронзы» [2] и академическое издание в соавторстве с академиком АН АзССР М. С. Кашкаем — «Из истории древней металлургии Кавказа» [3]. Иса Ризаевич до конца жизни работал в Институте истории АН АзССР (сектор археологии и этнографии). Он представлял собой тот уникальный образец ученого, работавшего не просто в области истории науки, но ученого, работавшего на стыке наук — химии и истории, потому что в его трудах публиковались не только изыскания по литературным источникам, но и конкретные химические результаты собственных лабораторных исследований древних артефактов.

Еще один тип ученых, которых следует вспомнить в контексте историко-научного сообщества, — это видные химики, в творчестве которых имеются заметные работы историко-химического или научно-биографического характера. Это в первую очередь два выдающихся азербайджанских химика — Ю. Г. Мамедалиев и Т. Н. Шахтахтинский.

Юсиф Гейдар оглы Мамедалиев родился в 1905 году в городе Орду-бад Нахичеванской автономной республики. В 1923 году он поступает

в Высший Бакинский педагогический институт. С 1926 г., после окончания института он 3 года преподавал в средней школе. В 1929 году поступил на второй курс химического факультета МГУ, который окончил в 1932 году. Он был учеником Н. Д. Зелинского и А. А. Баландина и одним из первых выпускников лаборатории органического катализа кафедры органической химии химического факультета по специальности «органический катализ». По окончании МГУ работал в Москве на химическом заводе № 1, а затем был переведен в Азербайджан, где вначале заведовал кафедрой органической химии Азербайджанского сельскохозяйственного института, а затем работал (1933–1945) в Азербайджанском нефтяном исследовательском институте. Работы Ю. Г. Мамедалиева были посвящены актуальным в то время научным проблемам нефтехимии и органического катализа и тесно связаны с развитием отечественной нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Некоторые разработки были положены в основу создания новых промышленных процессов. В 1933 году Мамедалиеву была присуждена ученая степень кандидата химических наук без защиты диссертации. В 1942 году он стал доктором химических наук, затем профессором (1943), академиком АН Азербайджанской ССР (1945, с момента создания этой академии). В 1947–1951 годах и в 1958–1961 годах Ю. Г. Мамедалиев избирался президентом АН Азербайджанской ССР. По его инициативе был создан Институт нефтехимических процессов (ИНХП) в Баку, который сейчас носит его имя. В 1958 году Ю. Г. Мамедалиев избран членом-корреспондентом АН СССР. Скончался в 1961 году. Среди его многочисленных трудов по химии выделяется и ряд историко-научных работ. Это в первую очередь монографии «Развитие науки в Азербайджане» (1960) [4] и «Академик Н. Д. Зелинский» (1951) [5] (последняя была написана к 90-летию Н. Д.), а также многочисленные статьи по истории развития химии в Азербайджане, о М. В. Ломоносове, Д. И. Менделееве, А. М. Бутлерове, Н. Д. Зелинском.

Другой видный азербайджанский химик, которого следует упомянуть в историко-научном контексте, — Тогул Нейматович Шахтагинский (1925–2010). Он родился в Баку, в 1949 окончил Азербайджанский индустриальный институт (ныне это Азербайджанская государственная нефтяная академия). Прошел путь от младшего научного сотрудника до заведующего отделом мономеров в ИНХП (1967). После защиты докторской диссертации (1968) вскоре был избран членом-корреспондентом АН АзССР, в 1975 г. назначен директором Института теоретических проблем химической технологии (ИТПХТ) АН АзССР, а год спустя избран академиком АН АзССР. После объединения в 2002 г. ИТПХТ с Институтом неорганической и физической химии возглавил образовавшийся Институт химических проблем им. М. Ф. Нагиева (кстати, Шахтагинский и сам являлся учеником академика М. Ф. Нагиева).

Научная деятельность Шахтахтинского посвящена широкому кругу проблем, связанных с развитием теоретических основ химической технологии, разработкой каталитических процессов в нефтехимическом и органическом синтезе, моделированием и оптимизацией химико-технологических процессов. Интересно, что этот разносторонний ученый также испытывал потребность в обращении к истории науки. Среди его трудов в этой области — книга «Создание и развитие учения о рециркуляционных процессах в химической технологии» (1979) [6], повествующая о формировании той области (теория рециркуляционных процессов), в которую сам он сделал значительный вклад. Книга написана в соавторстве с московскими учеными, сотрудниками ИИЕТ — д.х.н. В. И. Кузнецовым и к.х.н. З. А. Зайцевой, которые также известны своими трудами об истории химической технологии. Несколько работ ученого описывают процесс развития химии в республике («О достижениях химии в Азербайджане за 40 лет», 1960; «Расцвет Азербайджанской химической науки», 1980 [7] и др.), есть также статьи о выдающихся коллегам-химиках (об академиках М. Ф. Нагиеве, 1988, 1998; Б. К. Зейналове [8]).

Следует отметить, что деятельность азербайджанских химиков в области истории науки в последние годы — в начале XXI столетия — ожидалась. Так, в 2008 г. вышла обстоятельная книга об академике М. Ф. Нагиеве («Академик Муртаза Нагиев. Линия жизни — поиск „философского камня“» [9]), по уровню исполнения сравнимая с книгами российской академической серии «Научно-биографическая литература». Авторы книги — сын ученого, Т. М. Нагиев (также уже академик Азербайджанской академии наук) и З. А. Зайцева.

До недавнего времени в Институте химии присадок НАНА существовала лаборатория историко-химических исследований, в рамках которой был выполнен ряд соответствующих работ. Например, в 2009 г. вышла монография «Присадки к смазочным маслам: история науки» (авторы В. М. Фарзалиев, Н. Д. Исмаилова и М. Э. Мусаева) [10]. Руководителем лаборатории историко-химических исследований Р. М. Ахмедовым в 2007 г. было опубликовано (под псевдонимом Р. Рашханлы) первое издание книги «Герр доктор Ханларов», рассказывающее о жизни, творчестве и общественной деятельности Мовсум бека Ханларова, первого азербайджанца, получившего ученую степень доктора философии по химии в Страсбургском университете. В 2008 г. вышло дополненное 2-е издание этой книги [11]. В 1980-х гг. Р. Ахмедов выступил с идеей создания в Баку музея нефти, газа и химии. К сожалению, в настоящее время эта лаборатория закрыта.

Наконец, необходимо отметить активную публикаторскую и популяризаторскую деятельность профессора Азербайджанского технического университета д.х.н. Мир-Юсифа Фазил оглы Мир-Бабаева. Начав с очерков

об истории азербайджанской нефти, которые ученый публиковал в различных изданиях, Мир-Бабаев затем объединил их в книгу «Краткая история азербайджанской нефти» (2007), которая вскоре была переиздана в расширенном варианте, а в 2012 г. за ней последовала вторая книга очерков [12].

Литература

1. *Селимханов И. Р.* Историко-химические и аналитические исследования древних предметов из медных сплавов (на материале энеолита Азербайджана). Баку: Изд-во АН АзССР, 1960. 183 с.
2. *Селимханов И. Р.* Разгаданные секреты древней бронзы. М.: Наука, 1970. 80 с.
3. *Каикай М. С., Селимханов И. Р.* Из истории древней металлургии Кавказа. Баку: Элм, 1973. 223 с.
4. *Мамедалиев Ю. Г.* Развитие науки в Азербайджане. Баку, 1960.
5. *Мамедалиев Ю. Г.* Академик Николай Дмитриевич Зелинский. Баку: АН АзССР, 1951. 85 с.
6. *Шахтахтинский Т. Н., Кузнецов В. И., Зайцева З. А.* Создание и развитие учения о рециркуляционных процессах в химической технологии. Баку, 1979. 138 с.
7. *Шахтахтинский Т. Н., Нагиев М. Ф., Эфендиев Г. Х.* О достижениях химии в Азербайджане за 40 лет // Достижения наук в Азербайджане. Баку, 1960; *Шахтахтинский Т. Н.* Расцвет Азербайджанской химической науки // Азербайджанский химический журнал. 1980. № 1. С. 3–15.
8. *Шахтахтинский Т. Н.* Академик Муртуза Фатула оглы Нагиев // Азербайджанский химический журнал. 1998. № 2. С. 2–4; *Шахтахтинский Т. Н.* Академик Багадур Касум оглы Зейналов // Азербайджанский химический журнал. 1998. № 3. С. 143.
9. *Нагиев Т. М., Зайцева З. А.* Академик Муртуза Нагиев. Линия жизни — поиск «философского камня». Баку: НАНА, 2008. 640 с.
10. *Фарзалиев В. М., Исмаилова Н. Д., Мусаева М. Э.* Присадки к смазочным маслам: история науки. Баку: Элм, 2009. 232 с.
11. *Ахмедов Р. М., Рахшанлы Р.* Герр доктор Ханларов. Баку: Адильоглы, 2007. 192 с.; *Он же.* Герр доктор Ханларов. 2-е изд. Баку: Элм, 2008. 204 с.
12. *Мир-Бабаев М. Ф.* Краткая история азербайджанской нефти. Баку: Азернешр, 2007; Краткая история азербайджанской нефти. 2-е изд., перераб. и доп. Баку: Азернешр, 2009. 376 с.; Краткая история азербайджанской нефти. Кн. 2. Баку, 2012. 287 с.

Нобелевская премия по химии 2014 г.

Н. И. Быстрова

Эрик Бетциг (США), Штефан Хель (Германия) и Уильям Морнер (США) получили Нобелевскую премию по химии 2014 года за разработку методов флуоресцентной микроскопии с разрешением, превышающим дифракционный предел (0,2 микрометра).

В XVIII в ученые впервые начали изучать живые организмы с помощью оптического микроскопа. Другие методы микроскопии, такие как электронная микроскопия, требуют подготовительных мер, которые вызывают впоследствии гибель клетки.

Развитие оптической микроскопии сдерживалось тем, что размер структур, доступных для разрешения, был физически ограничен. В 1873 г. Эрнст Аббе установил предел разрешения оптической микроскопии, который был равен примерно половине длины волны света (то есть 200–250 нанометров). До конца XX века считалось, что с помощью оптического микроскопа невозможно исследовать объекты размером меньше этого предела. Очертания некоторых частей клетки, например митохондрии, были видны. Но невозможно было наблюдать объекты меньшего размера и, например, изучать взаимодействие между отдельными молекулами белка в клетке.

Уравнение Аббе сохраняет свое значение, но вместе с тем его удалось обойти. Эрик Бетцинг, Штефан Хелль и Уильям Мернер получили Нобелевскую премию по химии за то, что перевели оптическую микроскопию в новое измерение. Теоретически уже нет ни одной структуры слишком малого размера, чтобы быть исследованной. В результате, микроскопия стала наноскопией.

История того, как был превзойден предел разрешения Аббе, развивалась параллельными путями; премии были удостоены два различных принципа, которые развивались независимо друг от друга. Первый из лауреатов Штефан Хелль после защиты кандидатской диссертации в Гейдельбергском университете (1990 г.) работал в университете г. Турку, Финляндия, в области флуоресцентной микроскопии — методики, согласно которой ученые использовали флуоресцентные молекулы для получения изображений частей клетки. Например, они могли использовать флуоресцентные антитела, которые присоединялись целенаправленно к клеточной ДНК. Ученые возбуждали антитела с помощью короткой вспышки света, заставляя их на короткое время светиться. Если антитела сцеплялись с ДНК, они испускали свет из центра клетки, где ДНК «упакована» внутри клеточного ядра. Таким образом, ученые могли увидеть, где находится конкретная молекула. Но они могли только определить скопления молекул, такие как выгнутые спирали ДНК. Разрешение было слишком низким, чтобы рассмотреть отдельные нити ДНК.

Когда Штефан Хелль прочитал о стимулируемой эмиссии, он понял что возможно изобрести своего рода нано-вспышку, которая могла бы пронестись по препарату, своего рода нанометр. Используя стимулируемую эмиссию, ученые могли погасить флуоресцентные молекулы. Они направляют лазерный пучок на молекулы, которые немедленно теряют свою энергию и становятся темными. В 1994 г. Штефан Хелль опубликовал

статью с описанием своих идей [1]. В этом методе [STED] лазерный импульс возбуждает все флуоресцентные молекулы внутри пятна, ограниченного дифракционным пределом (диаметром около 0,25 мкм), в то время как другой лазерный импульс гасит флуоресценцию от всех молекул, кроме тех, которые находятся в самом центре возбужденного пятна, в объеме нескольких десятков нанометров. Только эти молекулы затем регистрируются детектором. Перемещая такой миниатюрный зонд вдоль образца и последовательно измеряя уровень освещенности, можно получить полное изображение препарата. Следовательно, дифракционный предел может быть преодолен. На практике предел разрешения, достигнутый методом STED, составляет около 40 нм.

В последующие годы, работая в Институте Биофизической химии Макса Планка в Геттингене, он довел свои идеи до воплощения; создав STED микроскоп [2]. В 2000 он смог продемонстрировать, что его идеи работают, на практике, получив, среди прочего, изображение бактерии *E.coli* с разрешением, которого никогда ранее не достигали при помощи оптического микроскопа.

Второй из принципов, получивших премию — микроскопия одной молекулы, связан с совмещением нескольких изображений. Эрик Бетцинг и У. Е. Морнер независимо друг от друга внесли фундаментальный вклад в его развитие. В 1989, работая в исследовательском центре IBM в Сан-Хосе, Калифорния, Морнер стал первым ученым в мире, который смог измерить абсорбцию света отдельной молекулой, это было кардинальное достижение [3].

В 1997 г. Морнер начал работать в Университете Калифорнии в Сан-Диего, где Роджер Циен, будущий Нобелевский лауреат, пытался заставить зеленый белок (GFP) флуоресцировать всеми цветами радуги. Зеленый белок был выделен из флуоресцирующей рыбки *jelly-fish*, и его сила заключалась в способности делать видимыми другие белки внутри живых клеток. Зеленый свет впоследствии точно указывает, где именно в клетке находится помеченный белок.

Морнер обнаружил, что флуоресценция одного из видов GFP могла быть включена и выключена по желанию. Когда он возбуждал белок светом с длиной волны 488 нанометров, белок начинал флуоресцировать, но через некоторое время он угасал. После этого флуоресценция не возобновлялась, независимо от того, какой бы силы освещение он не направлял на белок. Оказалось, однако, что освещение с длиной волны 405 нанометров смогло вернуть белок обратно к жизни. Когда белок был реактивирован, он снова флуоресцировал при 488 нанометрах.

Морнер растворил эти белки в геле, так что расстояние между каждым отдельным белком было больше, чем лимит разрешения Аббе в 0,2 микрометров. Хотя они были сильно разбросаны, обычный микроскоп

мог зафиксировать свечение отдельных молекул — они были как маленькие лампочки с выключателями [4]. Этим открытием Морнер продемонстрировал возможность оптически контролировать флуоресценцию отдельных молекул.

Эрик Бетциг в начале 1990-х годов он работал в Лабораториях Белл в Нью Джерси над новым типом оптического микроскопа, названным микроскопом ближнего поля. В данном методе крошечный зонд механически перемещается вдоль препарата, находясь от него на расстоянии всего несколько нанометров, и может регистрировать флуоресценцию от очень маленького объема. Этот метод имеет серьезный недостаток. Работать можно только с поверхностью образца, освещение настолько малого радиуса, что трудно увидеть структуры за пределом поверхности клетки.

С использованием микроскопа ближнего поля ученый обнаружил флуоресценцию в отдельных молекулах. Он начал размышлять, можно ли достичь столь же высокого разрешения с помощью обычного микроскопа, если различные молекулы светились бы различными цветами, например красным, желтым или зеленым. Идея заключалась в том, чтобы микроскоп зарегистрировал одно изображение каждого цвета. Если все молекулы одного цвета были рассредоточены и находились друг к другу на расстоянии не ближе чем 0,2 микрометра, обусловленном лимитом разрешения Аббе, их положение могло быть определено очень точно. Затем, когда эти изображения были наложены друг на друга, полное изображение могло достигнуть разрешения гораздо выше, чем это позволял лимит разрешения Аббе. Однако возникали практические проблемы, например, отсутствие молекул с достаточным количеством различных оптических свойств.

В 1995 Бетциг опубликовал свои теоретические идеи в журнале «Письма об оптике» [5], а затем не возвращался к этой проблеме в течение десяти лет. В 2005 г. он обнаружил, что флюоресцирующие белки могли быть активированы на уровне отдельных молекул. Бетциг понял, что этот белок являлся инструментом, необходимым для реализации идеи, которая пришла к нему десять лет назад. Флуоресцентные молекулы не должны были быть разных цветов, они также могли флуоресцировать в разное время.

Год спустя Бетциг в сотрудничестве с учеными, работавшими над флюоресцирующими белками, продемонстрировали, что его идея воплотилась в жизнь. Ученые соединили светящийся белок с мембраной, которая располагается вокруг лизосомы. При помощи светового импульса белки были активированы к флуоресцированию, но поскольку импульс был так слаб, только часть их начала светиться. Из-за их малого количества, почти все они была расположены друг от друга на расстоянии, большем, чем предел разрешения Аббе. Поэтому положение каждого светящегося белка могло быть очень точно зарегистрировано микроскопом. Спустя

некоторое время, когда их флуоресценция прекратилась, ученые активировали новую субгруппу белков. Опять же, импульс был так слаб, что только часть белков начала светиться, после чего было зарегистрировано другое изображение. Эта процедура повторялась потом снова и снова.

Когда Бетциг наложил изображения друг на друга, он получил изображение мембраны лизосомы очень высокого разрешения. Его разрешение было гораздо выше, чем предел разрешения Аббе [6].

Методы, развитые Эриком Бетцигом, Штефаном Хеллем и У. Е. Морнером, привели к разработке наноскопических технологий, которые сейчас используются по всему миру. Когда они направляют свои могущественные наноскопы на мельчайшие компоненты жизни, они также создают новые знания. Ш. Хелль проник внутрь живых нервных клеток, чтобы лучше понять мозговые синапсы. У. Е. Морнер изучал белки в связи с болезнью Хантингтона. Э. Бетциг исследовал деление клеток внутри эмбрионов. Это лишь часть примеров. Очевидно одно, Нобелевские лауреаты по химии 2014 г. заложила основы развития знания, которое имеет важнейшее значение для человечества.

Литература

1. *Hell S. W., Wichman J.* Breaking the diffraction resolution limit by stimulated emission: stimulated-emission-depletion-microscopy // *Opt. Lett.* 1994. Vol. 19. P. 780–782.
2. *Hell S. W., Kroug M.* Ground-state depletion fluorescence microscopy, a concept for breaking the diffraction resolution limit // *Appl. Phys. B.* 1995. Vol. 60. P. 495–497.
3. *Moerner W. E., Kador L.* Optical detection and spectroscopy of single molecules in a solid // *Phys. Lett.* 1989. Vol. 62. P. 2535–2538.
4. *Dickson R. M., Cubitt A. B., Tsien R. Y., and Moerner W. E.* On/Off blinking and switching behavior of single molecules of green fluorescent protein // *Nature.* 1997. Vol. 388. P. 355–358.
5. *Betzig E.* Proposed method for molecular optical imaging // *Opt. Lett.* 1995. Vol. 20. P. 237–239.
6. *Betzig E., Patterson G. H., Sougrat R., Lindwasser O. W., Olenych S., Bonifacino J. S., Davidson M. W., Lippincott-Schwartz J., Hess H. F.* Imaging intracellular fluorescent proteins at nanometer resolution // *Science.* 2006. Vol. 313. P. 1642–1645.

Между наукой и практикой: взаимодействие земских агрономов и крестьян

О. Ю. Елина

Улучшение сельского хозяйства в Российской империи составляло важную часть решения «аграрного вопроса». Решающую роль в подъеме земледелия играли общественные проекты — от основания научных

опытных станций до создания института агрономов-экспертов, работавших «на земле», с крестьянами. В настоящей работе я сосредоточусь на взаимодействии экспертов и крестьян. В частности, попробую критически обсудить важный аспект крестьяноведения: мифологему «немоты» «великого незнакомца».

Удобную возможность для этого открывает изучение агрономии в Нечерноземье (от Калужской и Рязанской губ. до Ярославской, Псковской и Новгородской). Скудные подзолистые почвы, затяжные континентальные зимы не позволяли получать высокие урожаи зерновых. В системах земледелия преобладало примитивное трехполье, среди хлебных злаков — рожь и овес. К этому добавлялся бич средней полосы России — малоземелье и чересполосица.

Низкая доходность зерновых хозяйств выдвинула на повестку дня вопрос о пересмотре структуры сельскохозяйственного производства. Так, в 1879 г. Московское губернское земство организовало специальную комиссию, поручив ей изучить причины упадка крестьянских хозяйств. Комиссия пришла к выводу: основная причина низких урожаев заключается «в неправильном распределении крестьянской земли между пашней и лугами: в недостаточной площади кормовой земли с посевами трав». Земство постановило: «Во главу агрономических мероприятий поставить распространение правильного травосеяния на наделных землях, а также распространение усовершенствованных машин и орудий для улучшения обработки почвы» [1].

Травосеяние — возделывание однолетних и многолетних трав на полях в севооборотах или природных сенокосах и пастбищах. Попытки «научного» травосеяния на крестьянских землях предпринимались в Российской империи не раз и восходили к екатерининским временам, началу освоения западноевропейского опыта, прежде всего работ Альбрехта Тэера. «Образцовые помещики» рубежа XVIII–XIX вв. не только переводили на многополье свои вотчины, но и насаждали травосеяние среди крестьян. Так, Московское общество сельского хозяйства присудило ярославскому помещику И. И. Самарину серебряную медаль «за введение четырёхпольного хозяйства с травосеянием между крестьянами в губернии и счастливые успехи в улучшении от того их состояния» [2].

Характерен дискурс, сложившийся при описании крестьянского травосеяния: его «насаждали», «внедряли», что само по себе предполагало пассивность, сопротивление крестьян. Что происходило «на земле», какой была практика контактов агрономов и крестьян?

Историк видит и изучает прежде всего документы агрономов — наиболее доступный источник, «опосредующий» голоса крестьян. Например, агроном Ветлужского уездного земства Костромской губернии

Александр Палкин в 1911 г. докладывал о результатах коллективных опытов по посеву клевера и проведении чтений с показом диапозитивов. По его словам, «население в своей массе крайне инертно, несамостоятельное, неподвижно и вообще некультурно; травосеяние внедрялось с трудом: удалось заинтересовать крестьян шести деревень, однако окончательное решение вынесли сельские сходы только двух». Но зато деревни, перешедшие на многопольные севообороты с клеверосеянием, за короткое время сильно изменились: хозяйства богатели, в каждом дворе появилось по несколько коров [3].

Другой источник — воспоминания агрономов. В «Исповеди агронома» С. П. Фридолин из Московского земства, оценивая проект травосеяния в целом как достаточно успешный, отмечал: «сначала крестьяне с большим подозрением относились к необходимости урезать пашни. Однако уже после двух-трех лет практики травосеяния признавали его пользу для собственного хозяйства» [4, с. 13].

Однако вслед за классиками микроистории К. Гинзбургом и К. Пони я хотела бы отметить, что применительно к социальной действительности низших классов один необычный документ может быть гораздо красноречивее, чем тысяча стереотипных источников [5]. Поэтому самое главное: документы крестьян — письма земским советам, семейная переписка, записки и воспоминания.

Вот свидетельство крестьянина Ивана Васильева, уроженца Пошехонского уезда Ярославской губернии, волостного писаря. Он вспоминал о попытках насаждения травосеяния в 1877 г., предпринятых Министерством государственных имуществ через губернские управления: «Посев клевера: может быть, и лучше бы удалось, если бы окружное начальство поумнее взялось за него и посмело бы поуклониться от буквы министерского циркуляра, в котором, как на грех, вместе с клевером рекомендовалась крестьянам и полезность разведения картофеля. О клевере крестьяне, как и я же, тогда еще не слыхивали, а картофель-то давно уж был известен и повсеместно разводился на огородах. Крестьяне дивились таким указаниям. Так на этом и лопнул опыт посева клевера, осталось только взыскать деньги за семена — и взыскали, конечно» [6, с. 427].

Документы, связанные уже с земской агрономией — обращения жителей деревни Симонка Звенигородского уезда Московской губ. в губернскую земскую управу. В первом крестьяне заявляют о своем согласии заняться травосеянием: «1880 года 1 апреля мы нижеподписавшиеся Московской губернии Звенигородского уезда Перхушевской волости Сидоровского сельского общества крестьяне собственники большого и малого сельского общества Бывшего сего числа на сельском сходе в количестве 34 человек имеющие право голоса предоставить Губернской земской

управе желающие принять меры об учреждении земли на оные просим Земскую управу... и предоставляем вашему благородию что согласия на семена в приглашении клевера все общество желающие принять на себя меры в посеве... просим вас покорно за оные приносим благодарность» [7, с. 1–10б].

22 мая они направляют в управу новое письмо: «Удостоверительная благодарность от крестьян деревни Симонка в том, что мы крестьяне пожертвованные управою семена засеяли. Все сполна четыре десятины земли общественной. Сего числа мая 22 дня 1880 года на сходе всем общим нашим Собранием решили съездить и поблагодарить от чистого сердечного сочувствия крестьян деревни Симонка и всепокорнейше Вас просить не оставить впредь попечением Вашим к нуждам нашим на будущее семена клевера» [7, с. 3].

Из писем следует, что крестьяне Симонки не только уже некоторое время успешно практикуют клеверосеяние, но знают базовые агротехнические характеристики культуры: просят прислать семена в начале апреля (в условиях губернии наиболее предпочтительные сроки посадки — апрель – начало мая). Симонские крестьяне достаточно образованы, самостоятельны, прагматичны. Слог писем настолько специфичен, что за ним трудно предположить «направляющую руку» эксперта.

Особый пример отношения к инновациям среди крестьян дают материалы семьи Лисицыных из деревни Телятинки Лихвинского уезда Калужской губ. Глава семьи Иван Лисицын служил волостным писарем, избирался гласным уездного земского собрания. Высокий для крестьянина статус позволил взять в жены дочь священника, при помощи тестя получить кредит на покупку хуторского хозяйства, имения разорившегося купца. В результате Лисицын смог дать восьми из одиннадцати детей высшее образование: семью консультировал сын-агроном, окончивший Московский сельскохозяйственный институт. Приведу в качестве примера историю введения в Телятинках плодосменного севооборота с посевом трав, относящуюся к 1911 г. Глава семьи предлагает высказаться уже взрослым детям: «Переход на севооборот может быть сделан незаметно для хозяйства. Каждый должен немедленно прислать свой отзыв о проекте и предложить свой проект» [8, с. 3].

Начинают поступать отзывы. Один из сыновей, юрист Яков, предлагает свой вариант севооборота, почерпнутый из местной агрономической периодики: рожь, сборное яровое, овес, клевер 3 года, пар. Сын Пётр, агроном по образованию, профессионально комментирует семейное решение: «Переход от нашего бесполья к севообороту можно только приветствовать. Возможны два типа... Высказываясь за переход к новому севообороту, я подчеркиваю, что это не конец, а только начало дела... До сих

пор полевое хозяйство Телятинок давало убыток. Будет оно давать его и дальше до тех пор, пока вместе с севооборотом не будет изменено само хозяйство» [8, с. 12].

Как следует из семейной переписки, в Телятинских к началу войны был запущен сложный плодосменный севооборот в редакции агронома Петра Лисицына. К сожалению, Лисицыны так и не смогли увидеть «плоды», итог этого нововведения: после революции, недолго просуществовав в качестве коммуны, Телятинки были «ограничены землёю». Разумеется, семья писаря Лисицына — явное исключение. Но в целом приведенные в разделе примеры — подчеркну, отражающие очень узкую область нововведений — говорят о необходимости серьезной коррекции стереотипа крестьянской «отсталости».

Мои данные подтверждают мнения ряда историков [9; 10]: крестьянство — не пассивный объект преобразований местных элит; все больше оно превращалось в субъекта, активного участника улучшений, способного на рефлексирование. Крестьянские документы отражают все возможные грани крестьянской самопрезентации — от благодарностей до формулирования своих интересов и оценки насущных проблем местного хозяйства. «Немой» говорил, пусть и устами своих грамотных представителей. Историкам остается лишь выискивать подобные документы в архивных и опубликованных коллекциях, заполняя огромные лакуны микроистории России.

Литература

1. Центральный исторический архив г. Москвы (ЦИАМ). Ф. 1781. Оп. 1. Д. 1. Лл. 1–98.
2. Самарин И. И. Ясное доказательство, сколь полезно ввести травосеяние крестьянам Ярославской губернии, не имеющим достаточное количество сенокосов // Земледельческий журнал. 1826. Т. 16. С. 15–24.
3. Обзор экономических мероприятий Ветлужского Уездного земства с 1-ого сентября 1910 года по 1-е сентября 1911 года. Ветлуга, 1912.
4. Фридолин С. П. Исповедь агронома. М.: Новая деревня, 1915.
5. Ginzburg C., Poni C. Was ist Mikrogeschichte? // Geschichtswerkstatt. 1985. Bd. 6. S. 48–52.
6. Васильев И. В. Мои воспоминания // Воспоминания русских крестьян XVIII – первой половины XIX века / Под ред. В. А. Кошелева. М.: НЛЮ, 2006. С. 417–450.
7. ЦИАМ. Ф. 184. Оп. 4. Д. 146. Лл. 1–10б, 3.
8. Из архива Музея (Мемориального кабинета) П. И. Лисицына. Письмо И. Ф. Лисицына, 11 февраля 1911 г.; письма семьи Лисицыных.
9. Gerasimov I. Modernism and Public Reform in Late Imperial Russia. Rural Professionals and Self-Organization, 1905–30. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2009.
10. Herzberg J. Gegenarchive. Bäuerliche Autobiographik zwischen Zarenreich und Sowjetunion Bielefeld: Transcript, 2013.

Проблема древности человека и теория антропогенеза

М. С. Козлова

Известно много концепций происхождения человека, но единой теории антропогенеза до сих пор не существует. В 1930-е годы такую теорию пытались создать в СССР на основе представлений Ф. Энгельса о роли труда в процессе становления человека и развития общества, дарвинизма, симиальной (от лат. *simia* — обезьяна) гипотезы Т. Гексли и стадимальной концепции, в которой обычно выделяют четыре стадии антропогенеза. Это стадии: предшественника *Homo* (австралопитека?), архантропа/питекантропа, палеоантропа/неандертальца и неантропа/кроманьонца (ископаемого человека современного вида), причем не соответствующих определенным таксонам. Такая модель подразумевает существование на каждом отрезке геологического времени только одного физического типа гоминид со своей культурой.

Древность человека представляется нам ключевой проблемой антропогенеза, решение которой должно лежать в основе развития эволюционной антропологии. Исторически развивались два подхода к данной проблеме. Один берет начало в дарвинизме. Другой подход связан с версией очень раннего выделения линии *Homo sapiens* (в плиоцене или даже в миоцене). Причем подобной версии придерживаются даже некоторые дарвинисты [1]; тогда как сторонники недарвиновских концепций, отрицающие закон естественного отбора, рассматривая происхождение одних видов гоминид от других посредством имманентных механизмов эволюции, могут при этом допускать относительно позднее (в среднем плейстоцене) появление *Homo sapiens* [2].

После выхода в свет книг Ч. Дарвина «Происхождение видов» (1859) и «Происхождение человека и половой отбор» (1871) интерес к палеоантропологическим находкам резко вырос. Эволюционная антропология стала развиваться в качестве самостоятельного направления исследований главным образом на основе дарвинизма. Дарвинисты выстраивали эволюционные ряды, включая в них как уже открытых предшественников современного человека, так и его гипотетических предков. Переходного звена между третичными приматами и неандертальцами во времена Дарвина еще не обнаружили, но в его существовании дарвинисты не сомневались.

Первым сообщил об открытии недостающего звена голландский врач Е. Дюбуа, организовавший в 1891/93 гг. раскопки на острове Ява. Там, вблизи селения Триниль на левом берегу реки Соло, вместе с ископаемыми костями животных были обнаружены три зуба, черепная крышка и бедренная кость. Тринильскую фауну ученые датировали средним плейстоценом,

тогда как геологический возраст находки, объявленной Е. Дюбуа переходной формой, которую он назвал *Pithecanthropus erectus* («обезьяночеловек прямоходящий»), оставался неопределенным. Не все ученые признавали архаичную черепную крышку с обезьяньим надглазничным валиком и бедренную кость почти современного облика останками одной особи.

Некоторые антропологи, в частности Д. Н. Анучин, допускали, что *Pithecanthropus erectus* Dubois не был предком *Homo sapiens*, а представлял одну из боковых линий, которых в эволюции человека могло быть много. Неандертальцы (*Homo neanderthalensis*) занимали как бы промежуточное положение между *Homo erectus* и *Homo sapiens*. Однако не все антропологи считали неандертальцев и питекантропов промежуточными стадиями в эволюции человека. Д. Н. Анучин, изучив останки неандертальцев и кроманьонцев из одних и тех же геологических слоев Европы, пришел к выводу, что первые из-за быстрой смены этих видов во времени не могли быть предками последних [3].

Определяя древность ископаемых костей и артефактов по возрасту геологических слоев, в которых они были обнаружены, исследователи нередко получали результаты, противоречащие сложившимся представлениям об антропогенезе. Так, в 1913 г. профессор Берлинского университета Г. Рек во время раскопок в Олдувайском ущелье (Танзания) нашел останки человеческого скелета вместе с черепом, близкие по своей морфологии к современным. Сам Рек был склонен датировать скелет по возрасту геологического горизонта, откуда его извлекли, а тот превышает 1 млн лет [4]. Естественно, не все антропологи могли с этим согласиться. Большинство предпочитало руководствоваться стадияльной моделью, в соответствии с которой морфологический критерий должен был считаться основным при определении абсолютного возраста ископаемых костей. В частности, антрополог А. Грдличка из Смитсоновского института (США) утверждал, что современный тип скелета человека сам по себе служит доказательством его относительно небольшого геологического возраста.

В конце XX века благодаря накопившемуся ископаемому материалу и новым методам исследования стало очевидным, что «этажи», выделяемые в процессе антропогенеза сторонниками стадияльной концепции, весьма условны, поскольку сильно перекрываются хронологически. Так, палеоантропологические и археологические находки подтверждают, что люди современного типа, названные кроманьонцами (заключительная стадия антропогенеза), вторглись в уже заселенную неандертальцами Европу около 40 тыс. лет назад. Абсолютный возраст последних неандертальцев 28 тыс. лет. Питекантропы жили на территории Марокко (Северная Африка) еще 115 тыс. лет назад, тогда как вид *Homo sapiens* появился в Африке южнее Сахары уже 200 тыс. лет назад [5].

Еще раньше В. В. Бунак [1] предположил, что схема антропогенеза была подобна кусту. Созданная им концепция *фамногенеза* (от греч. *phamnos* — куст) подразумевала независимое развитие в конце плиоцена и в плейстоцене линий австралопитеков, питекантропов, неандертальцев и *Homo sapiens*. В 1990-е гг. в антропологической литературе распространились представления о «сетевидном» характере эволюции человека, и схема «куст» трансформировалась в «куст ветвей с анастомозами» [5].

Одна из недарвиновских версий происхождения человека была выдвинута в 1920-е гг. американским палеонтологом и антропологом Г. Ф. Осборном [6], противником теории естественного отбора и автором одной из автогенетических концепций эволюции — *аристогенеза*. Он считал, что независимая линия *Homo sapiens* выделилась еще в третичном периоде. Плейстоценовые питекантропы и неандертальцы были боковыми ветвями, а современный человек произошел от третичного *зоантропа* («человека зари») — двуногого гоминида небольшого роста с крупным мозгом и довольно развитым интеллектом, который жил на каменистых плато Монголии, где мало растений, но достаточно дичи. Данный регион, известный большими скоплениями костей динозавров, представлялся Осборну очагом видообразования во все геологические эпохи.

К археологическим доказательствам своей концепции Г. Ф. Осборн относил *золиты* — камни, напоминавшие примитивные орудия, из третичных геологических формаций Европы. Исследователи второй половины XIX — начала XX вв. неоднократно сообщали в специализированных изданиях о различных орудиях труда и прочих артефактах, обнаруженных ими в отложениях эпохи плиоцена и даже миоцена, которым они приписывали тот же возраст. Г. Ф. Осборн поддерживал эту точку зрения, считая существование третичного человека доказанным. Находки обсуждались в печати и на научных конференциях. В настоящее время сообщения о подобных артефактах академическими журналами не публикуются. Однако споры продолжаются. Одни ученые рассматривают *золиты* как свидетельства деятельности разумных существ, другие (их значительно больше) — как природные образования.

В XXI веке стало известно, что на Земле в верхнем плейстоцене наряду с неандертальцами и *Homo sapiens* жили и другие виды людей. Например, «денисовцы», изучением которых занимается академик А. П. Деревянко. Их костные останки нашли в марте 2010 г. в Денисовой пещере на Алтае. В декабре 2010 г. (журнал «Nature») в результате анализа ядерной ДНК из фаланги пальца выяснилось следующее. По всей вероятности, эти люди, жившие 30–50 тыс. лет назад, представляли самостоятельную и также вымершую ветвь человечества, оставившую лишь незначительные следы в геномах полинезийцев, коренных жителей Австралии и Малай-

ского архипелага. Они были ближе к неандертальцам, чем к *Homo sapiens*. Археологические находки имеют возраст около 50 тыс. лет, однако культура «денисовцев» была намного сложнее известных неандертальских культур. Костяные иглы с просверленным ушком; браслет из гальки и мраморное кольцо, сделанные с помощью расточки, — артефакты, характерные, скорее, для неолита, чем для верхнепалеолитических культур, возраст которых в Европе не превышает 40 тыс. лет.

Подобные ископаемые находки показывают, что *Homo sapiens* был не единственным творцом высокой культуры в плейстоцене. Ему могли предшествовать другие, не менее развитые, виды людей. Культурных свидетельств этому известно немало. Например, некоторые североамериканские находки. В штате Иллинойс в 1870-х гг. при бурении колодцев были обнаружены большое медное кольцо древностью не менее 50 тыс. лет и медный диск, похожий на монету (возраст геологических слоев насчитывает от 200 до 400 тыс. лет).

Все сложившиеся представления об истории каменного века и антропогенезе, во всяком случае, в его стадиальной версии, опровергает маленькая глиняная фигурка человека, обнаруженная в 1889 году при бурении скважины в Нампе (штат Айдахо, США). Возраст геологического пласта, в котором была сделана находка, определяется примерно в 2 млн лет — самое начало плейстоцена. Вместе с тем, принято считать, что так называемое первобытное искусство появилось не ранее 50 тыс. лет назад у *Homo sapiens*, которому не больше 100 тыс. лет. Согласно стадиальной концепции антропогенеза, 2 млн лет назад первые представители рода *Homo* с материальной культурой на уровне расколотых галек еще даже не вышли за пределы Африканского континента, не говоря уже о заселении Америки. Таким образом, если статуэтка из Нампы была сделана человеком, близким по своей организации *Homo sapiens*, это означает, что сам процесс человеческой эволюции должен был начаться как минимум на миллион лет раньше, и необязательно в Африке.

Линейная схема антропогенеза постепенно вытесняется циклической, согласно которой на Земле периодически появлялись немногочисленные, однако эволюционно продвинутые, популяции людей, сосуществовавшие с африканскими австралопитеками, питекантропами или неандертальцами, культурные традиции которых не менялись на протяжении сотен тысяч лет. Таким образом, с каждой новой находкой становится все сложнее ответить на вопрос о древности человека.

Литература

1. Бунак В. В. Род *Homo*, его возникновение и последующая эволюция. М.: Наука, 1980. 329 с.

2. Чайковский Ю. В. Эволюция. М.: Центр системных исследований — ИИЕТ РАН, 2003. 472 с.
3. Анучин Д. Н. Происхождение человека. М., 1922. 110 с.
4. Reck H. Erste vorläufige Mitteilungen über den Fund eines fossilen Menschenskeletts aus Zentralafrika // Sitzungsbericht der Gesellschaft der naturforschender Freunde Berlins. 1914. 3. S. 81–95.
5. Зубов А. А. Проблемы внутриродовой систематики рода «*Номо*» в связи с современными представлениями о биологической дифференциации человечества // Современная антропология и генетика и проблема рас у человека. М., 1995. С. 18–42.
6. Osborn H. F. Man Rises to Parnassus. London: Oxford University, 1927. 217 p.

Зинаида Васильевна Ершова (1904–1995).

Материалы к биографии

Е. А. Зайцева (Баум)

В свое время З. В. Ершова имела очень высокий авторитет в научных и промышленных кругах. Она участвовала в создании радиевой промышленности, была пионером становления атомной отрасли в СССР. Коллеги неоднократно отмечали, что за глаза ее часто называли «русская мадам Кюри» [1]. О выдающемся вкладе этой удивительной женщины в становление первых промышленных производств в СССР, в частности, металлического урана, плутония и полония, а также трития, стало известно широкой общественности лишь с начала 2000-х гг., когда стали рассекречивать архивы атомной отрасли.

З. В. Ершова после окончания школы в 1923 г. поступила в Московский государственный университет на физико-математический факультет, где специализировалась в радиологической лаборатории, возглавляемой профессором А. П. Соколовым (1854–1928). Кстати, в свое время Соколов стажировался в лаборатории М. Кюри в Париже. В годы учебы Ершова знакомится с выдающимся радиохимиком В. Г. Хлопиным, в то время зам. директора Радиевого института АН. Именно по совету Хлопина, закончив в 1929 г. обучение в университете, по специальности «радиоактивность», Ершова поступает на работу на Московский завод редких элементов, только что отстроенный близ станции Влахернская Савеловской железной дороги. Завод создавался по заказу треста «Редкие Элементы» и технологической схеме, разработанной его специалистами [2, л. 6–7]. При заводе было организовано специальное радиевое отделение с обогатительной станцией для промышленного получения радия из урановой

руды Тюя-Муонского месторождения (Ферганская долина) с побочной выработкой из той же руды урана, меди, ванадия, химически чистого хлористого бария и проч. [3]. Производственные мощности заводской установки были рассчитаны на получение 1 г радия-элемента на начальном этапе ее запуска с последующим наращиванием объема производства до 7,3 г к середине 1930-х гг. [2, л. 7–9].

В январе 1930 г. З. В. Ершова приступает к работе на заводе. Оборудование радиевого цеха завершается лишь к осени 1931 г. [4, л. 6–12]. Но уже в конце 1931 г. заводское начальство впервые сообщает о начавшемся производстве радия: «Секретно. Зам. начальника Союзредмета тов. Литваку С. С. [...] Настоящим Заводуправление ставит Вас в известность, что в результате упорной работы коллектива работников Радиевого корпуса впервые в СССР в заводском масштабе выпущен радий [...]» [4, л. 17]. К данной докладной записке прилагалось 3 акта о запайке ампул с солью бромистого радия за период с 17 по 19 декабря 1931 г. (суммарное количество — 511 мг). В качестве ответственного лица акт № 2 от 18.12.1931 подписала и «физик завода Ершова» [4, л. 19]. Следует заметить, что упоминающееся впоследствии во многих публикациях заявление о том, что при этом заводе впервые было начато производство радия в нашей стране, не соответствует истине. Как известно, первое производство радия в заводском масштабе из той же тюямуюнской руды в Советском Союзе было налажено в 1922–1925 гг. при Бондюженских химических заводах (по технологии И. Я. Башилова). Производственная программа завода была определена 1,8 грамма радия-элемента в год, но стабильности в ее исполнении добиться не удалось [5]. Поэтому завод пришлось закрыть [6; 7].

Завод изначально включал в себя не только производственные цеха, но и исследовательские лаборатории, одну из которых, физическую, З. В. Ершова вскоре возглавила.

В 1936–1937 гг. в рамках научной командировки в Париж она стажировалась в Институте радия в лаборатории, основанной М. Кюри, где под руководством И. Жолио-Кюри занималась изучением продуктов распада урана [8]. Возвращение в Москву осенью 1937 г. было сопряжено с тяжелыми переживаниями, был арестован муж, А. В. Филиппов, прокурор Московской области (с 1936). Вскоре он был расстрелян [9]. Самой З. В. Ершовой репрессии не коснулись, ей удалось продолжить начатые в Париже исследования в Гиредмете (Государственный научно-исследовательский институт редких металлов), где она проработала с 1938 по 1945 г. (с двухлетним перерывом). В институте Ершова возглавляла с 1939 г. радиевую лабораторию (после ареста ее заведующего И. Я. Башилова). В 1943 г. она защитила в Московском институте тонкой химической тех-

нологии имени М. В. Ломоносова кандидатскую диссертацию на основе исследовательских материалов, полученных в Париже.

В 1943 г. Зинаида Васильевна включилась в работы «атомного проекта» СССР [10]. И. В. Курчатов поставил перед ее лабораторией задачу срочной разработки технологии получения металлического урана (получение урановых блоков для реактора). К 1944 г. необходимые материалы были получены и переданы Лаборатории № 2 АН СССР, ставшей впоследствии Институтом атомной энергии имени И. В. Курчатова, для проведения экспериментов по проектированию и строительству первого опытного атомного, или «физического», реактора под названием Ф-1. Необходимые для работы реактора количества урана были частично доставлены из Германии, а в значительной части поставлялись лабораторией З. В. Ершовой, которой уже к 1945 г. удалось организовать работающую по ее технологии установку на заводе № 12 в г. Электросталь. В реакторе Ф-1 получали весовые количества плутония (плутоний-239), которые были результатом облучения нейтронами урана-238. Разработкой технологии получения делящегося материала для ядерного заряда первой советской атомной бомбы занималась также группа сотрудников под руководством Ершовой, но уже в рамках организованного к тому времени по ее инициативе нового института — ИНСПЕЦМЕТ НКВД СССР (с 1949 г. — НИИ-9 [11]), где она возглавила радиохимическую лабораторию (с 1946). В 1948 г. в СССР был осуществлен запуск промышленного ядерного реактора для наработки плутония-239 (завод № 817, Челябинская обл.), а в 1949 г. — успешное испытание ядерной бомбы РДС-1.

В ходе совершенствования атомных бомб значительное внимание стало уделяться системам нейтронного инициирования ядерных зарядов. Уже в 1946 г. лаборатория Ершовой включила в тематику исследований переработку радия с целью выделения полония-210 и получения полониево-бериллиевых источников нейтронов. А в 1948 г. Зинаида Васильевна «полностью переключается на полониевую тематику» [12]. В результате ее усилий была разработана совместно со специалистами Радиевого института технология производства полония (при облучении металлического висмута) и первая промышленная установка по изготовлению на ее основе первых нейтронных Po-Be источников в НИИ-9. Достижения группы Ершовой были использованы в процессе создания в 1952 г. крупного промышленного производства полония в Арзамасе-16.

Совместно с К. А. Большаковым ученая с 1950 г. также занималась разработкой методов получения трития из облученных литиевых материалов. Испытанная 12 августа 1953 г. первая советская водородная бомба содержала тритий, полученный по технологии, разработанной в НИИ-9 под их руководством.

В начале 1960-х гг. было решено отказаться от применения полония в атомном оружии и использовать его в малой атомной энергетике. Перед лабораторией Ершовой встала новая задача — разработка изотопных генераторов тепла и электроэнергии, что способствовало становлению нового научного направления в советской радиохимии — химии твердых соединений полония [12]. Коллективом Ершовой были проведены исследования по взаимодействию полония с множественными химическими элементами, в основном металлами [13]. Ее разработки в этом направлении были использованы в генераторах тока на спутниках связи «Космос-84» и «Космос-90», при создании аппаратуры для обогрева самоходных станций «Луноход-1» и «Луноход-2».

Научные достижения З. В. Ершовой были трижды отмечены Государственной премией СССР, в 1968 г. она стала лауреатом премии Президиума АН СССР им. В. Г. Хлопина.

Литература и примечания

1. <http://www.rosatom.ru/nuclearindustry/heroes/ba47060043913b699bfffbfdd5577c0f>
2. Российский государственный архив экономики (РГАЭ) Ф. 9071. Оп. 3. Д. 10.
3. РГАЭ Ф. 9071. Оп. 1. Д. 76. Л. 5.
4. РГАЭ Ф. 9071. Оп. 3. Д. 38.
5. РГАЭ Ф. 9071. Оп. 3. Д. 1. Л. 5–7.
6. РГАЭ Ф. 9071. Оп. 3. Д. 5. Л. 8–23.
7. О первом производстве радия см. также: *Погодин С. А., Либман Э. П.* Как добыли советский радий. 2-е изд. М., 1977. 248 с.
8. По результатам работы была опубликована статья: *Erchova Z. V.* Sur le coefficient d'absorption du rayonnement β de l'uranium Y // *Journal de physique*, 1937, № 12, p. 501–504. В основе ее лежат исследования продуктов распада урана, открытых в 1911 году Г. Н. Антоновым в лаборатории Э. Резерфорда в Манчестере.
9. <http://www.mk.ru/moscow/article/2013/02/20/815768-rasstrelnoe-delo-moskovskih-prokurorov.html>
10. Об атомном проекте см. подробнее: *Визгин В. П.* Атомный проект в СССР: предварительные итоги изучения и новые материалы // *Вопросы истории естествознания и техники*. 1996. № 2. С. 86–92; *Атомный проект СССР: Документы и материалы: В 3 т. / Под общ. ред. Л. Д. Рябева.* М., 1998.
11. Институт начал работу в декабре 1945 года. Ныне ОАО «ВНИИНМ им. А. А. Бочвара».
12. *Ватулин А. В.* Уран, плутоний, полоний, тритий — ядерный щит и мирная энергетика // *Вестник РАН*. 2005. Т. 75. № 7. С. 621–627.
13. *Ершова З. В., Абакумов А. С., Малышев М. Л.* Взаимодействие парообразного полония с некоторыми химическими элементами // *Радиохимия*. 1973. Т. 15. Вып. 5. С. 688–692.

Первые исследования древесины для советской авиапромышленности в 1922–1924 гг.

А. Р. Нарский, А. М. Смолеговский

В производстве летательных аппаратов 1920-х гг. древесина находила широкое применение. Из нее производили как основные детали аэропланов (лонжероны крыла, фюзеляжа и хвостового оперения, стойки, полки, нервюры, стрингеры), так и пропеллеры, полозы авиационных лыж, поплавки гидросамолетов и отдельные мелкие детали.

До революции русская авиационная промышленность, копируя иностранные, главным образом, французские типы самолетов, использовала и одинаковые материалы для их постройки. Единственным мировым поставщиком высококачественной древесины была Северная Америка, с северо-западного побережья которой доставляли ситкинский спрус (порода ели) и оregonскую сосну.

После Октябрьской революции в нашей стране сложилась кризисная ситуация, обусловленная потерей источника снабжения лесом, несмотря на наличие богатейших лесных запасов. Ввиду неизученности технических качеств отечественной древесины, авиапромышленности оставалось довольствоваться остатками импортного леса, завезенного до блокады. Попытки отдельных заводов добыть годную древесину для срочного обеспечения предприятий успехом не увенчались в силу развала лесной промышленности, перешедшей во время Гражданской войны исключительно на заготовку дров.

Большую роль в вопросе освобождения от иностранной зависимости сыграли работы Комиссии по заготовке авиационного леса (далее — Комиссия) при Главном управлении военной промышленности (ГУВП) Высшего совета народного хозяйства (ВСНХ) РСФСР, созданной по инициативе ГУВП, Главного управления Рабоче-крестьянского Красного воздушного флота (Главвоздухфлот) и треста «Промвоздух» 1 декабря 1922 г. В ее состав входили представители перечисленных структур, Центрального управления лесной промышленности ВСНХ РСФСР и Народного комиссариата земледелия РСФСР.

Первой задачей Комиссии стала экстренная организация закупки спруса и оregonской сосны с их дальнейшим распределением по заводам, где производились просушка и обработка.

Вторая важнейшая задача предполагала учет и определение запасов годной для авиастроения древесины сосны в стране, с организацией и проведением лесозаготовок. Выяснилось, что лесничие и сотрудники губернских лесотделов сведениями о прочности, сучковатости, смолистости и пороках высококачественной древесины не располагали, несмотря

на наличие технических условий «на поставку лесных материалов для изготовления деревянных деталей аэропланов», принятых 18 ноября 1922 г. Научно-техническим комитетом Главвоздухфлота. Но таксационные данные, полученные от них (средний возраст деревьев, толщина, высота, в том числе до первого сучка, «запасы древесины на десятине» и площади насаждений), позволили Комиссии косвенно судить о прочности, сучковатости и т. д. [1].

На основании этого материала в мае 1923 г. была составлена карта лесных пространств СССР с нанесенными на ней местами произрастания подходящих для самолетостроения пород высокого качества. Помимо научного значения, этот труд оказал помощь Комиссии «при ее практической заготовительной работе, служа ориентировочным материалом при заключении договоров, выборе мест заготовки и оценке различных предложений на поставку авиалеса» [2].

Комиссией были обследованы лесничества в Московской, Тверской, Рыбинской, Ярославской, Владимирской, Нижегородской, Симбирской и Пензенской губерниях, проинструктированы лесозаготовители на местах. Полученные результаты испытаний древесины показали возможность заготовки леса в Центральной России.

Параллельно было установлено несовершенство способа распиловки, что значительно понижало выход годной древесины из сырья. Как известно, дерево имеет максимальную прочность при нагрузке, перпендикулярной к направлению годовых слоев, поэтому необходимы бруски, распиленные параллельно направлению радиусов ствола, что широко применялось за рубежом (радиальная распиловка с использованием ленточных пил), где брак и отходы направляли на другой сортамент. Но отечественные лесопильные заводы были укомплектованы только рамными станками, которые распиливали все бревна одновременно на доски (лафетная распиловка), затем из доски выпиливалась и оставлялась только часть между обложью и сердцевинной.

Работа Комиссии способствовала закупке за границей Авиаотделом ГУВП и «Промвоздухом» специальных станков для установки на новом лесопильном заводе, строительство которого было начато в Москве в октябре 1923 г.

Комиссией также прорабатывались вопросы усовершенствования технологии воздушной сушки — одной из наиболее ответственных технологических стадий: неравномерное распределение влаги в материале приводило к появлению внутренних напряжений, что влекло за собой коробление и растрескивание деревянных деталей.

Обеспеченность авиалесом позволила Комиссии к 1923/1924 г. не только поставить себе задачу снабжения заводов древесиной исключительно отечественного происхождения, но и сделать запас в размере

1,5-годовой потребности. Ряд новых обследований лесов в некоторых губерниях (Брянской, Черниговской, Новониколаевской, Енисейской и Иркутской), Чувашской и Марийской областях и Татарской республике позволил наметить участки для заготовок во многих из них. Особое внимание Комиссия уделила Сибири — малоизученному району, богатому хвойными породами: древесина кедра оказалась близкой к древесине spruce и даже прочнее его, а лиственницу, помимо прочности, прямолинейности, малого количества сучков, отличало то, что она росла до 600–700 лет и была в два раза толще сосны, что облегчало производство. Недостаток лиственницы — высокую плотность — определяло скопление водорастворимой смолы (камеди) в ней. Сибирь также обладала значительными площадями сосны, растущей до 300 лет и потому более толстой, чем сосна Европейской России.

По результатам стандартных испытаний (определения влажности, плотности, прочности при сжатии и при изгибе), проведенных на Государственном авиационном заводе № 1, была подтверждена возможность замены spruce русской сосной и сибирским кедром, а оregonской сосны — лиственницей и карельской сосной.

Комиссия проводила исследования твердых пород (ясеня) для изготовления пропеллеров; она также добилась улучшений в производстве березовой фанеры, которая применялась при изготовлении обшивки и деталей самолета. Ее широкое распространение в технике объяснялось высокой механической прочностью в сочетании с однородностью состава и удобством формы. В дореволюционной России требованиям авиации удовлетворяла фанера Старорусского и Парфинского заводов Новгородской губернии. Но производство потеряло квалифицированную рабочую силу и приобрело кустарный характер с отсутствием испытаний клея и готовой фанеры. Вся продукция Фанерного треста начала 1920-х гг. имела неудовлетворительную склейку, что служило причиной ее браковки и дефицита. Комиссия организовала регулярные командировки инженеров с авиационных на фанерные заводы, что способствовало улучшению качества авиафанеры и более надежному снабжению заводов к 1924 г.

Комиссии принадлежат первые положительные результаты научных исследований в области древесины:

- ликвидация острого кризиса и обеспечение снабжения авиазаводов древесиной с весны 1923 г.;
- организация строительства специального лесопильного завода в Москве;
- выявление пригодности отечественной древесины и создание материальной базы на заводах;

- устранение зависимости от иностранного рынка (экономическая выгода);
- установление недопустимости сплошной валки леса, нерациональных режимов сушки и распиловки, приводивших к чрезмерно высокому количеству отходов.

Ее работа позволила доказать, что высокие технические качества заграничной древесины объяснялись не ее природными свойствами, а более совершенными способами сушки, распиловки, тщательной проверкой пиленого лесоматериала на соответствие стандартам. Разумеется, успех применения авиадревесины зависел также от качества клеящих (клеи часто являлись питательной средой для дереворазрушающих грибов) и лакокрасочных материалов, поэтому требовалась организация широких лабораторных исследований.

В соответствии с постановлением Совета труда и обороны от 29 августа 1924 г. (протокол № 86, пункт 31) и приказом по ВСНХ СССР № 624 от 10.09.1924 г., Комиссия была расформирована с передачей дел в Лесозаготовительный подотдел Авиаотдела ГУВП. Основной причиной ликвидации Комиссии стало «продвижение вперед... вопроса о получении русского авиационного леса» [3].

Впоследствии, в 1926 г. было создано Бюро по авиационному лесу при Научно-техническом отделе ВСНХ СССР для «обследования лесных районов СССР с целью выделения... наиболее пригодных для... ведения целевого лесного хозяйства авиационной промышленности, систематического изучения технических свойств древесных пород, произрастающих в СССР и могущих быть использованными в авиапромышленности, разработки всех вопросов, связанных с выращиванием, заготовкой и использованием авиалеса, выработки технических условий...» [4].

Собранные материалы по истории исследования и применения древесины в авиастроении 1920-х гг. представили профессиональный интерес для Федерального бюджетного учреждения «Российский музей леса» и будут использоваться в последующей научно-исследовательской и просветительской работе этого учреждения [5, с. 242].

Литература

1. РГВА. Ф. 29. Оп. 75. Д. 549. Лл. 26–33 об.
2. Малинин Г. О заготовке авиалеса // Вестник воздушного флота. 1924. № 10. С. 53–57.
3. ГАРФ. Ф. Р.-5674. Оп. 4. Д. 712.
4. РГАЭ. Ф. 3429. Оп. 7. Д. 2165. Л. 1.
5. Нарский А. Р. Развитие отечественного авиационного неметаллического материаловедения в 1922–1932 гг. Неизвестные страницы истории в архивных документах. М.: Полиграф сервис, 2014. 256 с.

Иванов Леонид Александрович

Н. Н. Романова

Леонид Александрович Иванов — крупнейший ботаник-физиолог, основоположник экологии и физиологии древесных пород в нашей стране, «отец советской дендрофизиологии», член-корреспондент Академии СССР. Он отдал науке почти семьдесят лет своей жизни. За это время им было опубликовано около двухсот научных трудов.

Первый период в научной деятельности Леонида Александровича характеризуется интенсивной работой в Московском университете в области систематики главным образом (с 1895 по 1901), а с 1897 г. — в Лесном институте, ныне Лесотехническая академия им. С. М. Кирова (ЛТА), с которой связано пятьдесят лет его непрерывного труда.

Второй период отмечен переходом от систематики к физиологии растений с биохимическим направлением; он продолжался почти пятнадцать лет (1901–1915) и дал блестящие результаты.

С 1915 г. начинается третий, основной период. Его можно охарактеризовать как этап служения интересам лесного дела. Общее научное направление этого периода — эколого-физиологическое. До 1947 г. работа Леонида Александровича протекала в Ленинграде, а с 1940 г. — в Институте физиологии растений АН СССР, а затем — в Институте леса АН СССР в Москве.

Л. А. Иванов родился 25 февраля 1871 г. в Москве, в семье преподавателя гимназии. И здесь, в семье еще в детстве были заложены те начала, которые сделали для Леонида Александровича умственный труд потребностью всей его жизни. Годы учения в гимназии оставили у него самые тяжелые воспоминания, учеба в ней, кроме математики, истории и литературы, вызывала, как и у большинства гимназистов, истинное отвращение. Естественно, что в этих условиях у юноши развилась потребность в домашнем чтении. И вот еще в шестом классе ему попала книга К. А. Тимирязева «Жизнь растений», которая открыла для него новый источник знаний: «...еще, будучи гимназистом, в летние каникулы я упивался „Жизнью растений“, которая впервые открыла мне двери в естествознание». По окончании гимназии в 1891 г. он поступает Московский университет на естественное отделение физико-математического факультета. В университете Леонид Александрович планировал свои занятия «по Тимирязеву», т. е. главными предметами были для него физика и химия. В университете с 1891 по 1895 гг. учителями были такие выдающиеся и широко известные русские ученые, как физиолог И. М. Сеченов, дарвинист, ботаник, физиолог растений К. А. Тимирязев, физик А. Г. Столетов, геолог А. П. Павлов, ботаник-систематик И. Н. Горжанкин и другие.

На третьем курсе необходимо было уже специализироваться для подготовки дипломной работы. Все это и заставило студента Иванова взять предложенную Горожанкиным тему дипломной работы по истории развития цветка. Однако эта тема не увлекла его. Он проявил инициативу и предложил свою собственную тему дипломной работы — «О жизни оригинальной водоросли *Trentepholia*» (1895), что дало возможность Леониду Александровичу остаться при кафедре на два года для подготовки к профессорскому званию. Начав с работы над оригинальной водорослью *Trentepholia*, Леонид Александрович вскоре (с весны 1897 г.) в течение трех лет работает на вновь основанной профессором Бородиным Бологовской биологической станции Императорского С.-Петербургского Общества естествоиспытателей. Работая на этой станции над изучением флоры среднерусских пресноводных бассейнов, Леонид Александрович привлек к себе внимание этого ученого. Профессор Бородин оценил обстоятельную и вдумчивую работу молодого исследователя и пригласил его на должность ассистента кафедры ботаники Петербургского лесного института, которую он возглавлял. На эту должность Иванов был избран на заседании 7 октября 1897 г. С этого времени он переезжает в Петербург, и в течение пятидесяти лет его деятельность была неразрывно связана с Лесным институтом, а затем Лесотехнической академией им. С. М. Кирова.

За пять лет изучения водорослей Леонид Александрович успел зарекомендовать себя серьезным исследователем. Ему принадлежат первые данные о планктоне наших озер. Часть его данных вошла в известный труд Энглера «*Die natürlichen Pflanzenfamilien*». Он написал главу «Жизнь растений пресных вод» для русского издания книги Ламперта «Жизнь пресных вод». Им были открыты новые виды водорослей, одна из которых была выделена в особый род и названа его именем.

В 1901 г. Леонид Александрович написал обстоятельный труд «Наблюдения над водной растительностью озерной области». Это исследование он защитил в качестве магистерской диссертации и получил звание магистра. В этой работе, кроме большого списка водорослей озера Бологое и прилегающих к нему местностей, им написана целая глава о новых видах водорослей на Бологовской биологической станции, как например, *Stigeoclonium terrestre* и других. Работы этого периода, по мнению специалистов-альгологов, не потеряли своего значения до сих пор.

На этом заканчивается период научной деятельности Л. А. Иванова как ботаника-систематика. За это сравнительно короткое время он развил интенсивную научную деятельность. Однако работа в области систематики, преимущественно описательного характера, его не удовлетворяла. Сознывая необходимость пополнения знаний в этом направлении, ученый начинает проходить специальный агрохимический практикум

у С. Л. Франкфурта, ученика цюрихского агрохимика Шульце, в лаборатории профессора П. С. Коссовича в Лесном институте. В 1901 г. за свой счет Леонид Александрович едет на один семестр в Лейпциг, где в лаборатории Пфеффера проводит и публикует свою первую физиологическую работу по превращению фосфора в растении под заглавием «Das Auftreten und Schinden von Phosphorverbindungen in der Pflanzen» («Появление и исчезновение фосфатов в растении»). Так начинается новый период научной деятельности Л. А. Иванова как физиолога с биохимическим уклоном. В целях более основательной подготовки в области физиологии ему предоставляют в 1902 г. двухгодичную командировку за границу. Там он интенсивно работает в лучших в то время лабораториях: по физиологической химии у Косселя в Гейдельберге, по микробиологии у Линднера в Берлине и, наконец, по физической химии у Лютера в лаборатории Оствальда в Лейпциге. В Лейпциге он заканчивает у Пфеффера свою докторскую диссертацию: «О превращении фосфора в растении в связи с превращениями белков». Все это Леонид Александрович успевает сделать за два года поистине кипучей деятельности.

Осенью 1904 г. Л. А. Иванов возвращается на родину. В 1905 г. диссертация была опубликована и в 1906 г. защищена в Петербургском университете. В ней был впервые аналитически ход превращения фосфорной кислоты из связанной формы в свободную и обратно, а также опровергнута гипотеза непосредственного участия белков в дыхании. В работе большое внимание уделено нуклеопротеидам и установлен факт локализации их в эмбриональных тканях. Было указано, что при росте происходит разложение их с освобождением фосфорной кислоты при помощи фермента нуклеазы. Л. А. Иванов был первым из русских ученых, указавших на громадное значение фосфорных соединений и, в частности, нуклеопротеидов для живых организмов. В процессе исследований он приходит к выводу, что фосфорная кислота в форме солей или же комплексных органических соединений может оказывать влияние решительно на все процессы жизни растений, будут ли они процессами вегетативными или репродуктивными. В связи с избранием профессора Бородина действительным членом Академии наук СССР и уходом его из Лесного института, Л. А. Иванов избирается осенью 1904 г. Ученым Советом Лесного института по конкурсу из шести конкурентов профессором, ведущим кафедрой ботаники.

В последующие годы ученый Леонид Александрович работает над вопросами спиртового брожения и дыхания. Он впервые доказал участие фосфатов в спиртовом брожении, синтез особым ферментом сахарофосфорной кислоты и необходимость кислорода для образования энзимов спиртового брожения у высших растений. Эти работы были признаны классическими, а основные положения послужили базисом для создания

теории брожения и дыхания растений и животных. Таким образом, в области фосфорного обмена еще пятьдесят лет назад Л. А. Иванов явился основоположником современного направления исследований.

Начала агронаучных познаний М. В. Ломоносова (к 250-летию со дня кончины)

Е. М. Сенченкова

На предшествующих Годичных конференциях ИИЕТ в 2006, 2010 и 2011 гг. уже сообщалось о малоизвестных сторонах деятельности первого русского академика Михаила Васильевича Ломоносова (1711–1765), связанных с разными проблемами сельского хозяйства и с их решением на научной основе середины XVIII в. [1–3]. Ныне попытаемся проследить, каким образом на первых этапах своего вхождения в науку далекий от аграрных проблем студент и начинающий исследователь мог приобщиться к агронаучным знаниям, прежде чем сказать в этой области новое слово.

Учеба в университете Марбурга и Школе горного дела Фрейбурга (1736–1741) дала Ломоносову возможность усвоить лучшее, чем обладала в то время естествознание и обогатила обширными сведениями по всем основным его областям. Помимо химии предметами изучения студента значились ботаника, зоология и минералогия. Именно тогда Ломоносов получил базовые представления о жизни растений, чему немало способствовал почитаемый им учитель — немецкий естествоиспытатель и философ Христиан Вольф (1679–1754), который профессионально увлекался ботаникой.

Без знания основ анатомии и физиологии растений у Ломоносова в последующем не могла бы родиться уверенность в необходимости научного подхода к совершенствованию российского земледелия и выращивания различных агеокультур. Уже в студенческие годы он пользовался микроскопом, о чем можно судить по той самой «Вольфианской экспериментальной физике» [4], которая была составлена на основании трудов и лекций Х. Вольфа, а затем переведена Ломоносовым на русский язык. Из главы «О наблюдении вещей сквозь микроскопы» следует, что в Марбурге он ознакомился с главнейшими микроскопическими открытиями, в том числе по анатомии растений, и этот его перевод стал первой обстоятельной сводкой о том на русском языке.

Согласно описанию практических занятий, объектами наблюдений Ломоносова были различные части растений, из чего следовал вывод об их клеточном строении, где клетки именовались «пузырьками». Так, при рассмотрении листьев растений различались «безмерно тонкие жилочки,

а между ними... бесчисленно многие пузырьки, содержащие в себе некоторую зеленую материю», и кора дерева, точнее ее пробковый слой, также «состоит по большей части из великого множества пузырьков» [5, т. 1, с. 500–501]. Из сельскохозяйственных объектов рассматривались зерна ржи и продукт их переработки. Микроскоп позволял увидеть, что «кожица ржи покрыта весьма тонкою перепонкою», а «мучная материя состоит из великого числа шариков или пузырьков... Кожица разделяется на многие слойки и окружена многими пузырьками...» [Там же]. В итоге, Ломоносов мог не только убедиться в клеточном строении живых организмов, но и получить первые навыки работы с микроскопом, чем позже воспользовался, в частности при изучении растительной природы торфа.

Вызывали интерес и такие ботанические темы как источники питания растений и разнообразие состава растений. Известно, что, после знакомства с теорией строения веществ английского физика Р. Бойля (1627–1691) Ломоносов еще в Германии начал обдумывать свое учение о строении материи, и там же у него зародилась мысль о создании собственной научной картины мира. Однако труды Бойля стали источником и других познаний начинающего исследователя, в частности, казалось бы, далекой от теоретической химии проблемы водного питания растений.

Вскоре после приезда из Германии в своих набросках 1741–1743 гг., опубликованных им позже под названием «276 заметок по физике и корпускулярной философии», Ломоносов опроверг мнение Бойля о превращении воды в «земли», т. е. в минеральные соли, входящие в состав растений. По его мнению, «опыт Бойля над растениями, питаемыми водою, ... не доказывает изменения корпускул, так как: 1) в растениях немного постоянной земли; 2) вода, которою их увлажняют, содержит в себе некоторое количество земли и солей; 3) воздух впитывается листьями вместе с флогистоном, кислотами и летящей вокруг сложной пылью» [5, т. 1, с. 143–145]. Будущее показало, насколько эта позиция более отвечала научным представлениям о почвенном и воздушном питании растений.

Этому способствовала также критическая позиция Х. Вольфа, который принимал вывод Р. Бойля (1661) о воде как основе питания растений, но все же не абсолютизировал ее значение. Он считал, что «деревам кроме воды для питания сока потребны и другие вещи, оное искусством земледельцев и садовников подтверждается, которые для плодородия навоз еще употребляют, а навоз... содержит в себе соляные и серные частицы» [6, с. 155]. Однако опыт сельских хозяев в трудах Вольфа не получил научного развития.

Ломоносов пошел дальше своего учителя. Не отрицая существенного значения воды для растений, он выступил против утверждений о ее способности превращаться в любые вещества живой и неживой природы.

Большое влияние на Ломоносова оказала книга англичанина С. Гейлса (1677–1761) «Статика растений» (S. Hales. Vegetable Staticks. 1727), с которой, судя по всему, он познакомился еще в студенческие годы. Ее автор утверждал наличие у растений не только водного, но и воздушного питания. С начала 1740-х годов Ломоносов отверг возможность превращения воды в зольные вещества и был уверен, что они поступают вместе с водой из почвы [5, т. 1, с. 143–145], а из воздуха растения черпают «кислоту» (т. е. углекислый газ) и «флогистон» (т. е. энергию). Повторив некоторые опыты Гейлса, он стал утверждать, что «пышное произрастание на песчаных почвах деревьев, изобилующих кислотой, также показывает, что она содержится в воздухе и поступает в пищу растениям» [5, т. 2, с. 291]. Те же суждения высказывались им и в последующие годы.

Из своего пятилетнего зарубежного обучения Ломоносов вынес твердое убеждение, что «истинный химик должен быть теоретиком и практиком» [5, т. 1, с. 71], которому он следовал всегда также в отношении всех других наук, особенно там, где они смыкались с химией. К изучению любого научного вопроса ученый подходил двояко — теоретически и практически. С тех же позиций он оценивал труды коллег, в частности, весьма положительно отзывался и о труде Гейлса, основанном на легко воспроизводимых опытах.

Первая научная работа, Ломоносовым по возвращении из Германии, проведенная в июле–ноябре 1741 г., завершилась составлением Каталога камней и окаменелостей Минерального кабинета Петербургской Академии наук. В трех частях «Каталога» из предметов «животного, растительного и минерального царств», начатого ранее академиком И. Г. Гмелиным (1709–1755), ему принадлежала значительная часть описания минералов, которую первоначально Ломоносов назвал «О землях». Это был его первый большой научный труд, выполненный и опубликованный в России. Опыт проведенной работы весьма помог ему позже в изучении различных объектов этого каталога, в частности почв. В нем были описаны «глинистые жирные и мягкие земли», «глинистые, сухие, тугие и мягкие земли», «сухие тугие глины», опоки, каменистые и другие «земли» [5, т. 5, с. 82]. Без этих и других минералогических знаний Ломоносов вряд ли смог бы в дальнейшем столь грамотно характеризовать различные типы почв, определять их генезис и природу, а значит и качество для земледелия. В том можно убедиться, ознакомившись с его очерком «О слоях земных», над которым он начал работать в 1742–1743 гг. и с которым связывают зарождение почвоведения в России, о чем уже было сообщено ранее [3].

К начальному этапу творческой деятельности Ломоносова в Петербурге относится и его работа по переводу с немецкого языка на русский «Лифляндской экономии» (Рига, 3-е изд, 1688), выполненная по поручению

Канцелярии императрицы. Переводилось первое руководство по сельскому хозяйству одного из российских регионов, которым стала Лифляндия после ее присоединения к России в 1721 г. Содержание этого издания и работа с ним Ломоносова в 1747 г. заслуживает особого рассмотрения. Здесь же лишь отметим, что эта работа существенно обогатила представления молодого академика о конкретном земледелии, об укладе и формах деятельности сельской жизни, во многом не схожей с его опытом поморской жизни в отрочестве.

Тогда же расширению знаний Ломоносова о сельском хозяйстве различных российских губерний способствовало его знакомство с некоторыми письменными источниками. В их числе были рукописи «Книги о скудости и богатстве» (1724) И. Т. Посошкова, «Кратких экономических до деревни следующих записок» (1742), В. Н. Татищев и, возможно, некоторых инструкций с наставлениями по ведению хозяйства в различных вотчинах, составленных либо их владельцами, либо управляющими. К сожалению, оценить эти рукописи в историко-научном аспекте, а также осветить отношение к некоторым из них Ломоносова в данном кратком сообщении невозможно.

В итоге следует отметить, что без изначальных системных знаний ученого о состоянии аграрной практики в России и без связанных с ними научных представлений не могло бы родиться в конце 1763 г. его «Мнение об учреждении государственной коллегии [сельского] земского домостроительства» [1]. Хотя при жизни Ломоносова его прожект о создании первого агронаучного учреждения не стал предметом обсуждения, однако уже через полгода после кончины академика его предложение по организации ведения сельского хозяйства на научной основе было реализовано. Указом Екатерины II от 31 октября 1765 г. «К исправлению земледелия и домостроительства» было учреждено Вольное экономическое общество — первый в России научно-просветительский аграрный институт на общественных началах, чья работа строилась на основе прожекта, предложенного Ломоносовым.

Литература и примечание

1. Сенченкова Е. М. Прожект о создании первого агронаучного учреждения (к 240-летию со дня смерти М. В. Ломоносова) // Годичная научная конференция ИИЕТ в 2005 г. М., 2006. С. 335–337.
2. Сенченкова Е. М. У истоков науки о лесе в России (к 300-летию со дня рождения М. В. Ломоносова) // Годичная научная конференция ИИЕТ в 2010 г. М., 2011. С. 336–339.
3. Сенченкова Е. М. Предвестник отечественного почвоведения (к 300-летию со дня рождения М. В. Ломоносова) // XVII Годичная научная конференция ИИЕТ в 2011 г. М., 2011. С. 357–361.

4. С выходом данной работы в России впервые появилось слово «физика». Тогда к физике относили все те явления, которые были связаны с естественными объектами изучения и не были связаны с химическими явлениями. В их числе были ботанические, зоологические, минералогические и другие объекты. Даже накануне XX в. физика именовалась как «наука о законах тех явлений природы, которые основаны не на химических изменениях» (Всероссийский «Словарь-толкователь». СПб., 1893. С. 1457).
5. *Ломоносов М. В.* Полное собр. соч. В 11 т. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1950–1983.
6. Вольфианская теоретическая физика / Пер. с лат. Б. Волкова. СПб., 1760.

История изучения графена. Сообщение 2

А. М. Смолеговский

В первом сообщении об истории открытия и начальной фазе исследований графена, которое было помещено под общей рубрикой «К истории нанохимии углерода» (см. сб. Годич.науч.конф. 2012 г., Т. 1, с. 383), принципиально отмечено, что нанохимия не является новой наукой или новым разделом химии. Но она «принесла» новое мировоззрение — этап визуализации молекул. И хотя в принципе не наблюдается и новых соединений, факт получения известных веществ в новом состоянии не подлежит сомнению. Именно в этом отношении интересно открытие графена и понимание его структуры.

Последнее существенно облегчено ранее созданными теориями строения фуллеренов и углеродных нанотрубуленов (углеродных нанотрубок), обнаруженных соответственно в 1985 (Г. Крото — Великобритания, Р. Керлом и Р. Смолли — США) и в 1991 г. (С. Иидзимой — Япония). Ибо широко известные наноструктуры — нанотрубулены и фуллерены можно рассматривать соответственно, как свернутый в трубку лист графена, или как замещение сферы решеткой графена.

В свою очередь, открытие Иидзимы предопределено применением сканирующего туннельного и атомно-силового микроскопов, сконструированных поочередно Г. Биннингом и Г. Ромером в 1982 г. (Нобелевская премия 1986 г.) и Г. Биннингом в 1986 г. Графен как ключевая квазидвумерная углеродная наноструктура с точки зрения классификации является основой трехмерного графита, квазиодномерных нанотрубок и квазинульмерных фуллеренов (0D — фуллерен, 1D — нанотрубки, 3D — графит). Такая трактовка вытекает из представлений о квазикристаллической упаковке атомов, открытой Даниэлем Шехтманом (Израиль) в 1982 г. (Нобелевская премия по физике 2011 г.). Суть понятия «квазикристалл»: твердое тело, составленное атомами, не образующими кристаллической

решетки, но обладающих дальним координационным порядком. Другая трактовка: квазикристалл — твердое тело, характеризующееся симметрией, запрещенной в классической кристаллографии (оси симметрии пятого, седьмого, восьмого, десятого, двенадцатого и т. д. порядков), но обладающее, как и обычные кристаллы, дискретной картиной дифракции. Первым был графен. Ныне же существуют около сотни разновидностей квазикристаллов.

Примечательно, что связанные с графеном представления о фуллеренах и квазикристаллах основаны на понятии «золотого сечения». Так, в фуллеренах: C₆₀, C₇₀, C₇₆, C₈₄ все атомы находятся на сферической или сфероидальной поверхности; в квазикристаллах, как показал Шехтман, расположение атомов подчиняется золотой пропорции. И открытие обоих объектов отмечено Нобелевскими премиями — Г. Крото, Р. Кёрл и Р. Смолли в 1996 г. (фуллерены) и Д. Шехтман в 2011 г. (квазикристаллы). Любопытно, что открытие и исследование электронных свойств графена А. К. Геймом и К. С. Новосёловым послужило вторичному присуждению Нобелевской премии за изучение наномодификаций углерода. Первой была Нобелевская награда (1996) за открытие фуллеренов.

Столь же удивительно, что уникальными были и графен как объект, и его изучение как процесс, поскольку подобных предельно сближенных взаимно перемежающихся процессов — обнаружения у объекта новых свойств и их теоретической интерпретации в современной физике не наблюдается.

В 2004 г. наши соотечественники, выпускники Московского физико-технического института Андрей Константинович Гейм и Константин Сергеевич Новосёлов впервые получили графен — уникальное соединение углерода в виде сверхтонкой пленки толщиной в один атом, т. е. квазидвумерный кристалл с упорядоченной гексагональной сеткой. Получили вопреки мнению выдающихся физиков-теоретиков Л. Д. Ландау и Р. Э. Пайерлса [1–3], которые за 70 лет до открытия графена писали о невозможности существования двумерных кристаллов из-за смещения атомов под действием тепловых флуктуаций, а также более поздним суждениям Р. Э. Пайерлса, Г. Вагнера и Н. Д. Мермина [4; 5]. Более того, сама Природа откликнулась на их сенсационный результат: вскоре космическая обсерватория Спитцер зафиксировала следы кристалла графена в планетарной Туманности Улитка. М. И. Кацнельсон, ныне активно сотрудничающий с группой А. К. Гейма и К. С. Новосёлова, объясняя заблуждения названных выше теоретиков заметил, что «графен вблизи дираковской точки — это исключение, то есть теория ферми — жидкости Ландау там не работает».

Важную роль в понимании электронной структуры графена и ее уникальности сыграл Михаил Иосифович Кацнельсон, выходец из России,

самый молодой физик — доктор наук в СССР, ныне профессор теоретической физики университета Радбоуда (Неймеген, Нидерланды). Но прежде в 2002–2004 гг. работал в качестве *visiting researcher* в Университете Упсалы в Швеции. В 2013 г. он стал лауреатом высшей научной награды Нидерландов — премии Спинозы, в преамбуле к которой сказано: «Его (Кацнельсона. — А. С.) теоретические изыскания лежат в основе практически всех открытий и предсказаний о свойствах графена». Гейм в своей Нобелевской речи отметил: «Наш быстрый прогресс был бы невозможен без Миши Кацнельсона, который обеспечил нам ту теоретическую поддержку, о которой экспериментаторы могут только мечтать» [6, с. 1296].

В первом сообщении говорилось о безосновательном притязании В. И. Петрика на Нобелевскую премию. Напротив, трудно переоценить роль С. В. Морозова в систематических исследованиях графена в группе Гейма и Новосёлова в Манчестере, куда он регулярно приезжал из Черногловки. Достаточно сказать, что он был третьим (после Гейма и Новосёлова) автором статьи в 2004 г. в журнале «Science» [7], где говорилось об открытии графена и которую преимущественно выделил Нобелевский комитет. Не случайно К. С. Новосёлов в своей Нобелевской лекции говорит «отдельное спасибо Сергею Морозову, одной из ключевых фигур в исследованиях графена» [8, с. 1310].

Однако Нобелевский комитет не разделяет мнение Гейма и Новосёлова о праве С. В. Морозова на Нобелевскую премию и считает приоритетной роль именно первых, кому удалось «продемонстрировать, что монослойный углерод обладает исключительными свойствами, которые проистекают из удивительного мира квантовой физики». С. В. Морозов, А. К. Гейм и К. С. Новосёлов утверждают (см. статью в УФН за 2008 г.), что «практически графен открывает новую научную парадигму — „релятивистскую“ физику твердого тела, в которой квантовые релятивистские явления (часть которых нереализуема даже в физике высоких энергий) теперь могут быть исследованы в обычных лабораторных условиях».

Носители тока в графене — безмассовые дираковские фермионы, напоминающие частицы, разогнанные до скорости порядка скорости света. Т. е. эти фермионы, говорит Кацнельсон, «описываются уравнениями, похожими на уравнения таких вот релятивистских частиц в ускорителях, с той только разницей, что скорость света там играет величина в 300 раз меньше этой скорости. Иными словами, такая вот модель Вселенной, где мировые константы другие, а законы физики, в общем, такие же. Поэтому-то так важен взгляд со стороны релятивистской квантовой механики».

В статье [7] нет фамилии Кацнельсона, так как он только в 2004 г. стал заниматься исследованием электронных свойств графена. Но вскоре, как отмечает сам Кацнельсон, «графеновая деятельность составляет процентов 70 от всей его (Кацнельсона. — А. С.) работы». Редкая научная

плодовитость Кацнельсона было обусловлена тем, что он использовал идеи из физики элементарных частиц при изучении графена. Суть в том, что количество графена как экспериментального материала поначалу было совершенно недостаточно. Отсюда важность многоаспектного теоретического взгляда. Подход Кацнельсона со стороны теории элементарных частиц и послужил примером такого неожиданного иностранного осмысления.

Оценка изучения конкретных физических и химических свойств графена будет дана в следующем сообщении.

Литература

1. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Статистическая физика. Т. 1. М.: Наука, 1976.
2. Peierls R. E. // *Helv. Phys. Acta*. 1934. Vol. 7. P. 81.
3. Peierls R. E. // *Ann. Inst. Henry Poincare*. 1935. Vol. 5. H. 177.
4. Mermin N. D., Wagner H. // *Phys. Rev. Lett*. 1966. Vol. 17. P. 1133.
5. Mermin N. D. // *Phys. Rev*. 1968. Vol. 176. P. 250.
6. Geim A. K. Случайные блуждания: непредсказуемый путь к графену (Нобелевская лекция. Стокгольм, 8 октября 2010 г.) // *Успехи физических наук*. 2011. Т. 181. № 12. С. 1296.
7. Novoselov K. S., Geim A. K., Morozov S. V. et al. // *Science*. 2004. Vol. 306. P. 666.
8. Новосёлов К. С. Графен: Материалы Флатландии (Нобелевская лекция. Стокгольм, 8 декабря 2010 г.) // *Успехи физических наук*. 2011. Т. 181. № 12. С. 1310.

Ранняя история редких земель (история открытия иттрия и церия)

А. Н. Харитонова

Редкоземельные элементы (РЗЭ) занимают в периодической системе Д. И. Менделеева 17 мест. Это лантаноиды — элементы от лантана (57) до лютеция (71) и, причисленные к ним, иттрий (39) и скандий (21). Исторически сложившимся понятием «редкие земли» пользуются до сих пор. История открытия редких земель началась с обнаружения иттрия и церия [1]. Редкими они назывались потому, что были обнаружены в редко встречающихся и малоизученных в 18–19 вв. минералах. А «землями» в то время назывались вещества, которые при анализе минералов выделялись в виде прочных соединений. В «Начальных основаниях химии» (1789) А. Лавуазье указывал, что все вещества, которые никаким способом разложить не удаётся, являются элементами. Вот как в 1801 г. характеризует земли В. М. Севергин: «При исследовании различных пород земель и камней, химики достигают наконец также таких земляных частей, кои никакими средствами далее разрешены быть не могут. Сии

земли называются простыми, и потому причитаются также к числу простых веществ. Земли отличаются от солей тем, что не имеют вкуса, и в воде весьма трудно растворяются; от горючих тел тем, что в огне не горят и в маслах не растворяются; а от металлов тем, что меньшую имеют тяжесть, в огне даже с примесью угля, металлического блеска не принимают, а буре и стеклу сами по себе цвета не сообщают. Они не имеют запаха, в огне постоянны, и сами по себе не плавятся или токмо чрезвычайно трудно» [2, с. 34]. Оксиды иттрия и церия обладали этими свойствами.

Ранняя история химии редких земель тесно связана с работами шведских химиков конца XVIII – начала XIX вв. В этот период в Швеции большое развитие получили горно-добывающая отрасль и металлургия, которые требовали разработки новых железорудных месторождений, описания и изучения новых минералов, развития химико-аналитических исследований и усовершенствования методов качественного и количественного анализа. Первые минералы, из которых впоследствии выделялись редкие земли, были найдены в Берлагене — железорудном районе Швеции. В 1751 г. известный шведский химик и минералог А. Ф. Кронштедт (1722–1765) описал два новых минерала, найденных в рудниках этого региона. Один был обнаружен в рудниках Бастнеса в Риддархюттане, другой — в Биспберге в Даларне. Кронштедт рассматривал их как особый вид железной руды (*Ferrium calciforme*), которая в его «Учебнике по минералогии» (*Lehrbuch der Mineralogie*) имела название «*Tungsten*» (тяжелый камень) или «тунгстен». Природу тунгстена из Биспберга в 1781 г. исследовал К. В. Шееле (1742–1786) и обнаружил в нем вольфрам. Анализ красноватого тунгстена из Бастнеса провели в 1783–1784 гг. Ф. Д. Элюар и Т. Бергман (1735–1784). По результатам их независимых исследований, тунгстен представлял собой силикат железа с большим содержанием извести (54 %). Позднее из этого минерала будет выделен церий, положивший начало целой группе РЗЭ (от Се до Gd).

Ещё один тяжелый минерал и, как выяснилось впоследствии, также содержащий в себе несколько неизвестных РЗЭ (от Tb до Lu), был найден в 1787 г. молодым минералогом, лейтенантом К. А. Аррениусом (1757–1824) в полевошпатовом карьере в селении Иттербю, что в четверти милях от Ваксхольмской крепости близ Стокгольма. Шпат этого месторождения использовался на фабрике по производству фарфора. Необычный минерал содержался в виде плотных вкраплений в полевом шпате, имел черный цвет, был совершенно непрозрачный и по внешнему виду напоминал асфальт. Исследованием этого камня занимались многие химики и минералоги. Имена одних остаются авторитетными до сих пор, другие же совершенно неизвестны современным исследователям. Пионерами в изучении минерала из Иттербю были химик и минералог

С. Ринман (1720–1792/94) и пробирщик Шведской Берг-Коллегии, ученик Т. Бергмана Б. Р. Гейер (1758–1815).

В 1788 г. Гейер получил от Аррениуса образец минерала и осуществил его анализ с помощью паяльной трубки и действия различных реагентов. Он заключил, что в состав нового минерала предположительно входит вольфрам [3]. Ринман в своей «Энциклопедии рудного дела» (1789) описал минерал в виде шлакоподобного смоляного камня (Pechstein).

Шесть лет спустя, в 1794 г. в связи с тем, что природа минерала не была окончательно выяснена, дальнейшее исследование захотел провести другой ученик Т. Бергмана, финский химик из Або Ю. Гадолин (1760–1852). Получив от Аррениуса достаточное количество сырья, он приступил к испытаниям. Проведя тщательный анализ минерала, Гадолин установил, что в 100 частях исследуемого образца содержится 31 часть кремнезема, 19 глинозема, 12 железной извести и 38 новой особенной земли. Гадолин провел полный химический анализ нового вещества, подвергая его испытанию в пламени паяльной трубки, действию щелочей, минеральных и органических кислот. Он пришел к выводу, что новое вещество является землей, свойства которой во многом согласуются со свойствами таких простых земель, как глинозем и известь и поэтому она должна войти в список простых тел [4, с. 329]. При этом Гадолин выразил надежду на то, что последующие исследования минерала подтвердят правильность его анализов. Сообщение об открытии новой земли появилось в июле 1794 г. в издании Королевской шведской академии (Kongelige Vetenskaps Academiens nya Handlingar, 1794, v. XV, p. 137).

Дальнейшее исследование минерала из Иттербю, было проведено в 1797 г. шведским химиком и минералогом, автором открытия тантала (1803) А. Г. Экебергом (1767–1813). Он взялся за дело с твердым намерением доказать присутствие новой земли в минерале и устранить некоторые сомнения Гадолина. Экебергу удалось выделить новую землю, но ее содержание составляло не 38, а 47,5 частей. Химик был уверен, что в результате более тщательных опытов ему удастся найти причину таких несоответствий. Предположительно она была вызвана наличием ещё одного тела, которое будет обязательно найдено. Для новой земли, открытой Гадолиным, он предложил название «иттрия», а для минерала — «иттерштайн», впоследствии «иттербит» [5].

Три года спустя анализом минерала занимались немецкий химик М. Г. Клапрот (1743–1817) [6] и французский химик Л. Н. Воклен (1763–1829) [7]. Клапрот, выражая мнение большинства естествоиспытателей, вместо иттербита предложил для минерала название гадолинит. По результатам его анализа содержание оксида иттрия составляло 59,75 частей. Воклен выделил 35 частей. Такое различие в содержании иттриевой земли в гадолините ($Y_2Fe \cdot [Be_2Si_2O_{10}]$) не находило объяснения. Дело было в том,

что в то время уровень развития аналитической химии хотя и позволял выделять отдельные элементы с близкими свойствами, но не обеспечивал их точного разделения. Разгадка появилась намного позже в 1843 г., когда ученик Берцелиуса К. Мозандер разделил иттриевую землю на три элемента: иттрий (бесцветный оксид), тербий (коричневый оксид), эрбий (розовый оксид), получивших свои названия от фрагментов слова Иттербю. Но и эти элементы являлись смесями нескольких редкоземельных элементов.

В 1803 г. Клапрот получил для исследования образец тунгстена, найденного Кронштедтом в Бастнесе. Считалось, что минерал содержит 54 % извести, 24 % железа и 22 % кремнезёма. По результату анализа Клапрота минерал состоял из 34 % кремнезема, 4 % оксида железа, 5 % воды, 2 % потерь и 54,5 % новой земли. Он выделил 168 гран молочно-белого осадка, из которого после получасового прокаливании, образовалось 109 гран порошка «своеобразной» новой земли цвета темной корицы. Клапрот назвал её «Ochroit-Erde» — охроитовой землей от греч. *ὄχρος* — желтовато-коричневый [8, s. 308–309]. Впоследствии она будет называться церием. Здесь нужно отметить, что оксид церия — белый тугоплавкий порошок, а оранжево-коричневый цвет имеет перекисное соединение церия.

Совместным исследованием тунгстена в это же время занимались шведские исследователи — минералог В. Хизингер (1766–1852) и великий химик Й. Берцелиус (1779–1848). Заняться подробным анализом минерала их побудило желание выделить из него, иттриевую землю. В результате многократных операций они получили не иттриевую, а иную землю в виде белого порошка, содержание которого составляло 50 частей от общего количества всех компонентов минерала. Хизингер и Берцелиус отметили, что новое вещество имеет две степени окисления: «*in maximum*» и «*in minimum*». Они выделили два вида оксидов, которые давали два ряда разно окрашенных солей. Кроме того Хизингер и Берцелиус заявили об открытии *окиси* нового металла, а не *земли*, и отметили большое *сходство* его свойств со свойствами иттрия. Металл, назвали церерием, в последствии церием (в честь малой планеты Цереры, открытой итальянским астрономом Пиацци), а тунгстен из Бастнеса стал называться церитом [9].

Открытие церия почти одновременно было сделано в Германии и Швеции. Обе стороны послали свои образцы для проверки Воклену, который подтвердил факт открытия оксида нового металла [10]. Тогда Клапрот, статья которого была опубликована в журналах на один номер раньше, заявил о своем приоритете, но упорствовал недолго и вскоре согласился разделить авторство открытия с Хизингером и Берцелиусом.

В дальнейшем Берцелиус много времени посвятил изучению свойств иттрия и церия, определению их атомных весов, установлению формул окислов, разработке методов выделения из минералов и разделения этих элементов, открыл новые минералы, содержащие редкие земли.

Литература

1. *Трифонов Д. Н.* Редкоземельные элементы и их место в периодической системе. М., 1966. С. 7–20.
2. *Севергин В. М.* Пробирное искусство или руководство к химическому испытанию металлических руд и других ископаемых тел. СПб., 1801. 371 с.
3. *Geiyer B. R.* Von Hrn Bergm. B. R. Geiyer in Stockholm // *Chemische Annalen*. 1788. Bd. 1, St. 3. S. 229–230.
4. *Gadolin J.* Von einer schwarzen, schweren Steinart aus Ytterby Steinbruch in Roslagen in Schweden // *Chemische Annalen*. 1796. Bd. 1. S. 313–329.
5. *Eckeberg A. G.* Fernere Untersuchung der schwarzen Steinart von Ytterby und der, in derselben gefundenen eingenen Erde // *Allgemeines Journal der Chemie*. 1799. Bd. 3. S. 187–195.
6. *Klaproth M. H.* Neueste Untersuchungen über die Eigenthümlichkeit der Yttererde // *Allgemeines Journal der Chemie*. 1800. Bd. 5. S. 531–552.
7. *Vauquelin L. N.* Analyse d'une pierre appelee Gadolinite // *Annales de Chimie*. 1800. Vol. 36. P. 143–160.
8. *Klaproth M. H.* Chemische Untersuchung des Ochroits // *Neues allgemeines Journal der Chemie*. 1804. Bd. 2, H. 3. S. 303–316.
9. *Hisinger W., Berzelius J.* Cerium ein neues Metall aus einer schwedischen Steinart, Bastnäs Tungstein genant // *Neues allgemeines Journal der Chemie*. 1804. Bd. 2. H. 4. S. 397–418.
10. *Vauquelin L. N.* Précis des expériens faites sur un mineral appelé Cérite, et sur la substance particulière qu'il contient et qu'on regarde comme un metal nouveau // *Annales de Chimie*. 1805. Vol. 54. P. 28–65.

История экологии

Аспекты экологии культуры в творчестве А. Т. Болотова

Н. В. Антипова

Мы живем в удивительное время. Технический прогресс набирает обороты. Человечество оперирует большими объемами информации и средств, осваивает свежие философские течения и внедряет новые технологии. Ученые всего мира настойчиво изучают микромир (от кварков до генома) и просторы вселенной. Все пространство, которое может уместить мозг человека, сейчас находится под чутким надзором разных наук и направлений. И одним из самых важных направлений хочется назвать недавно сложившуюся науку, определяемую термином «экология культуры». Впервые об этом понятии поведал Д. С. Лихачев: «Я говорю „мир“, ибо речь может идти и о природе, и о человеке... В результате деятельности человека легко нарушена может быть природа как органическое целое и культура как органическое целое» [1].

Важно вспомнить, что сознание значимости культуры в жизни человека, в жизни всей планеты и отдельных ее частей, социально-экологического знания, развивалось еще в XVIII–XIX вв. в трудах таких ученых и литераторов, как А. Т. Болотов, Н. Н. Златовратский, Г. И. Успенский и др. Конец XIX – начало XX вв. встречают нас работами социологического и экологического толка В. О. Ключевского, И. М. Мечникова (в первую очередь, «Цивилизация и великие исторические реки»), Н. А. Северцева и др. Очевидность экологических последствий стремительного промышленного развития нередко подводила ученых к выводу, что прогресс неуклонно приводит к истощению природных ресурсов и среды обитания человека. П. А. Сорокин в работе «Прогресс и счастье» обосновал триаду «общество — природа — ценности» и обозначил проблему духовно-ценностной составляющей культуры. Взгляд на Вселенную и человека как целостную систему с устойчивым взаимодействием отражен в трудах А. Л. Чижевского, Л. Н. Гумилева, К. Э. Циолковского и др. Значительное влияние на развитие этого направления в науке оказала концепция перехода биосферы в ноосферу В. И. Вернадского. Развитие экологического знания в России во второй половине XX века продолжено трудами А. Д. Урсула, Э. В. Гирусова, Н. Ф. Реймерса и др. [2].

Человек живет в окружающей среде, благодаря которой он — богат или беден, здоров или болен. Но не менее важной является и обратная связь. Мы стали неотделимой частью и судьбоносной для всей природы.

Наш вид обладает сознанием, и культура является правящим началом в нашем обществе. В результате потери свободы индивидуумом, исчезновения духовности и нравственности в нашем обществе и, как следствие, «психической травмы» для миллионов людей, мы и вокруг себя начинаем чувствовать крах всего. Такое общество не несет порядок в свой дом, не помнит истории своего рода, не имеет ценностей духовных, тогда откуда должна взаться любовь к природе (ведь она и есть наш дом), к искусству, к памяти поколений. Как приговор звучат слова Андрея Тимофеевича Болотова: «Знай, что каждый тот имя человеческое напрасно носит и во всёму скоту уподобляется, который не знает и никогда узнать не старается, что такое он, откуда он, где он, зачем он, куда он денется. Сим вопросам надлежит первым твоим делом быть, которые не только обстоятельно узнать, но и всегда из памяти не выпускать» [3].

Утопическая идея мещанской жизни была таковой от того, что людям больше присуще впустую философствовать, чем жить в соответствии со своей философией. Модель идеального общественного устройства, основанная на организации счастливой жизни людей в согласии с природой, становится частью философии того времени. Об этом пишет А. Т. Болотов, провозвестник экологии культуры, который оказывается способным жить со своими принципами, а не просто знать и читать: «Тот не философ, который знает философию, но сим именем может тот только по справедливости назваться, который предписуемые ею правила в самом деле исполняет» [4]. Все сферы его исследовательской деятельности были направлены на то, чтобы культурно организовать жизненное пространство, и результатом можно считать тексты статей, книг, записок, хорошо организованное хозяйство, садово — парковый комплекс, счастливую жизнь автора в сих трудах. Первым энциклопедическим произведением, имеющим напрямую отношение к экологии культуры, предлагаю считать книгу Болотова «Детская философия». Это первое произведение Андрея Тимофеевича, написанное под влиянием философско-педагогических сочинений писательницы Мари Лепренс де Бомон (1711–1780) с 1762–1772 г. Она предназначена для того, чтобы дать представление о всех сферах знания.

Болотов не считает знание самоцелью, а предлагает его как необходимость для достижения благополучия. «Многие люди весь свой век трудятся и стараются о распространении знания своего, а о употреблении в пользу приобретенных знаний своих совсем позабывают, следовательно, скорлупу одну в орехе гложут, а ядра совсем не замечают» [5]. Так, например, книгу Болотова «Деревенское зеркало, или Общепародная книга, сочиненная не только, чтобы ее читать, но чтобы по ней и исполнять» можно считать первым русским пособием по организации труда в сельском хозяйстве. Д. С. Лихачев пишет: «Мы живем в среде исторических памятников, произведений искусств, результатов научных исследований,

технических достижений и т. д. Поэтому экология, с моей точки зрения, состоит из двух частей: части охранения природы и части охранения культуры. Последняя тем более важна, что она касается самой сущности человека. Человек есть часть природы, но он есть и часть созданной тысячелетиями культуры» [1]. И каждое слово и по сей день звучит в сердце думающего человека. И рождается образ такого человека. А для меня исторически это образ Андрея Тимофеевича Болотова как участника исторического процесса, как энциклопедиста, литератора и градостроителя. Самое значительное произведение Болотова — «Жизнь и приключения Андрея Болотова, описанные самим им для своих потомков» (Ч. 1–4. СПб., 1870–73; Сокращ. изд.: М., 1986) несет историческую информацию глазами обывателя и является достоверным документом Истории Российского Государства. А. П. Бердышев пишет от Болотова: «Историкам А. Т. Болотов известен как автор многочисленных неизданных исторических сочинений и особенно как автор знаменитых автобиографических записок, содержащих огромный фактический материал по культуре и быту России XVIII в.

Ученому не чужды были и интересы изобразительного искусства и зодчества. Еще с юношеских лет он увлекся рисованием, сохранив это увлечение на всю жизнь. Многие свои рукописи Андрей Тимофеевич сопровождал собственными рисунками. В период пребывания русских войск в Пруссии во время семилетней войны (1757–1763) по эскизам А. Т. Болотова изготовлялись монеты и медали. А. Т. Болотов был основателем одних из первых русских сельскохозяйственных журналов „Сельский житель“ (1778–1779) и „Экономический магазин“ (1780–1789). Сорок томов второго журнала содержат богатейший материал по сельскохозяйственной биологии, по научному обоснованию сельскохозяйственного производства. Журнал представляет интерес не только для историков сельскохозяйственной науки, но и для современных специалистов сельского хозяйства, поскольку многие из работ А. Т. Болотова не потеряли значения и в наши дни...» [6]. Все это свидетельство беспрекословного служения экологии культуры и восприятия всего мира вокруг своим домом и желанием блага для своего дома-мира (и передача этого бесценного наследия поколениям, которые Л. Н. Толстой назвал «драгоценными»). Болотов призывает сознательно относиться к использованию природных ресурсов, бережному отношению к миру, в котором мы живем.

Нельзя забывать о его педагогической и просветительской деятельности. Не последнее место в развитии экологии культуры Д. С. Лихачев отдает нравственности, и здесь необходимо отметить сочинения Болотова «Чувствования христианина, при начале и конце каждого дня в неделе...» (1781) и «Путеводитель к истинному человеческому счастью...» (1–3 ч. 1784), проникнутые идеей нравственного усовершенствования. Сохранение

культурной среды необходимо для духовной жизни как отдельного человека, так и общества в целом. Культура общего обустройства среды обитания многим сейчас неинтересна и замещается культурой потребления, расовыми и межклассовыми конфликтами. Интересно, что этот вопрос косвенно поставлен в науке прошлого, когда ученые только начинали свое самоопределение (по переплетению работ А. Т. Болотова и их содержанию это чувствуется, т. к. в их трудах поднимаются постоянно вопросы о честной передаче информации будущим поколениям, о точности научного вывода, самодисциплине и т. д.). В современной науке сегодня мы слепы, так как потеряно нечто целое и важное. И хотя сам факт воспитательного воздействия окружения на человека ни у кого не вызывает ни малейшего сомнения, мы теряем тот культурный уровень, который был в нашем обществе в прошлом из-за замещения ценностей. Экология культуры в нравственном отношении сегодня развита слабее, чем во времена Болотова. Хотя и имеет оформившееся научное направление.

Литература

1. *Лихачев Д. С.* Русская культура. СПб., 2000. С. 91.
2. *Марар О. И.* Экологическая культура в современном российском обществе: автореф. дисс. д-ра соц. наук. М., 2012.
3. *Болотов А. Т.* Памятная книжка, или собрание различных нравоучительных правил, собственно себе для памяти при различных случаях записанных Андреем Болотовым. 1761, Кенигзберг (РО РНБ. Ф. 89 Болотовы ед. хр. 5, л. 1, об).
4. Там же Л. 49.
5. *Болотов А. Т.* Детская философия, или Нравоучительные разговоры у одной госпожи и ее детьми, сочиненная для поспешествования истинной пользе молодых людей. М., 1779. Ч. 2. С. 48.
6. *Бердышев А. П.* Андрей Тимофеевич Болотов — выдающийся деятель науки и культуры. 1738–1833. М.: Наука, 1988. С. 6.

Метрополитен мегаполиса в экологии культуры: социокультурные аспекты Московского метрополитена

М. С. Вальдес Одриосола

Социокультурные аспекты Московского метрополитена не представляется возможным исследовать вне контекста феномена метрополитена мегаполиса.

В настоящее время накопленный за последние полтора столетия опыт наглядно показывает, что метрополитен является единственным способом разрешения транспортных проблем большого города, а основным средством передвижения горожан является поезд. Если даже на ко-

роткое время остановить эксплуатацию подземных и пригородных поездов, то мегаполис превратится в одну гигантскую дорожную пробку [1, с. 6] и даже незначительные сбои нарушат планы большинства горожан [2, с. 144]. Таким образом, на современном этапе метрополитен стал основной жизненной артерией большинства мегаполисов.

Долгое время наличие метрополитена являлось одним из основных признаков прогрессивности города, а многие самые передовые для своего времени разработки были впервые использованы именно на подземных магистралях [2, с. 145]. Однако в настоящее время практически все крупные города сталкиваются с проблемами функционирования подземного транспорта. Многие из них связаны с тем, что открывшиеся десятилетия назад станции, часто ломаются, приводя к сбоям в городском движении. Кроме того, во многих городах метро сильно отстает по своим техническим характеристикам от торговых центров, вокзалов и аэропортов, вызывая все большее недовольство пассажиров [Там же].

Таким образом, подземный транспорт многих мегаполисов переживает кризис, который, с одной стороны, ставит под вопрос целесообразность его дальнейшего существования, а, с другой, заставляет искать пути решения накопившихся проблем из-за отсутствия альтернативы.

В этом плане основной вид транспорта города Москвы не стал исключением. В настоящее время Московский метрополитен чаще всего звучит в контексте основных проблем города. Некогда самый красивый и самый метрополитен в мире удобный уже в течение нескольких десятилетий стал предметом постоянной критики как экспертов, так и пассажиров. Отсталые технологии и невнятность концепции оформления превратили некогда самый прогрессивный вид транспорта в повседневную социальную тягостность городского образа жизни.

Для решения накопившихся проблем основного вида транспорта необходимо провести целый комплекс исследований, среди которых немаловажную роль занимают социокультурные. Раскрывая социокультурные аспекты Московского метрополитена, в первую очередь следует определить совокупность тех ценностей, которой некогда являлся носителем этот вид транспорта и причины, по которым он их утратил, что включают в себя определение культурных констант, характеризующих данный феномен городской культуры. В свою очередь, культурные константы представляют собой «долговременные центры притяжения в рамках определенной социокультурной реальности и одновременно фиксируют ее границы, позволяющие идентифицировать культурную систему, отделить ее от других» [3, с. 11].

Кроме того, исследования социокультурных аспектов Московского метрополитена, на наш взгляд, должны рассматриваться с позиций эколо-

гии культуры, которую академик Д. С. Лихачев определил не как просто «заботу о сохранении памятников культуры», а как «сложнейшую и ответственнейшую дисциплину, призванную играть первенствующую роль в культурной политике государства и в понимании взаимосвязанности всех частей культуры и возможных срывов в этой области» [4, с. 91–102].

В начале 30-х гг. прошлого века Москва превратилась в грандиозную строительную площадку. В июне 1931 г. Пленум Центрального комитета Всесоюзной коммунистической партии (большевиков) (ВКП (б)) принял решение о разработке генерального плана столицы [5]. Ставилась задача реконструировать Москву и превратить столицу первого в мире социалистического государства в образцовый город. «Метрострой» был создан в сентябре 1931 г., Центральная контора «Метропроект» [6, с. 22] — (в 1951 г. реорганизована в Метрогипротранс) [7, с. 87–113] — в июне 1933-го.

15 мая 1935 г. открылись потрясавшие тогдашних горожан своим величием станции первой очереди строительства Московского метрополитена. Среди них были такие станции, как «Дворец Советов» (ныне «Кропоткинская»), «Красные ворота», «Комсомольская» Сокольнической линии, «Улица Коминтерна» (ныне «Александровский сад»), «Библиотека им. Ленина» и др. [8, с. 16].

Концепция монументально-художественного оформления Московского метрополитена разрабатывалась на основании декрета от 12 апреля 1918 г. о монументальной пропаганде В. И. Ленина (Декрет СНК о памятниках республики) [18], вдохновленного книгой «Город солнца» итальянского философа начала XVII в. Томмазо Кампанеллы (1568–1639).

Стены домов утопического города, воспетого Кампанеллой, были украшены фресками, барельефами, мемориальными досками с текстами на патриотические темы [9].

Само слово «пропаганда» распространение политических, научных, художественных и др. взглядов и идей с целью их внедрения в общественное сознание и активизации масс в практической деятельности, спровоцировало художников выражать в своем монументальном творчестве то, что ни коим образом не могло быть выражено в словесной форме [10, с. 241]. Монументальная же пропаганда стала одним из социокультурных проектов [11, с. 58] советской власти, направленных на просвещение населения и формированию нового общества, частью которого стало монументально-художественное оформление Московского метрополитена.

Следует отметить, что первая очередь строительства заложила вектор развития Московского метрополитена на последующие шесть десятков лет.

Помимо эстетической составляющей, огромное внимание уделялось созданию максимального комфорта для пассажира во время поездки,

а также здоровьесберегающим технологиям. Один из создателей Московского метро С. М. Кравец писал о первой очереди строительства московского метро так [12, с. 80]:

«На подземной дороге в Москве все пронизано заботой о советском человеке. Максимум безопасности движения! Максимум удобств для пассажира! Максимум красоты!.. Лозунгами борьбы за эти социалистические качества руководствовался коллектив советских планировщиков, архитекторов и художников, работавший на метро».

Таким образом, первая очередь строительства Московского метрополитена во многом решила транспортную проблему города, так как была проложена под самой оживленной его частью. Для удобства пассажиров был выбран тип станций с островной платформой, который был впервые в мире применен на станциях глубокого заложения. Также была разрешена задача распределения пассажиропотока — чтобы входящие и выходящие пассажиры не сталкивались, входы и выходы в наземных вестибюлях были максимально изолированы друг от друга, а на станции «Комсомольская» Сокольнической линии, расположенной под площадью трех вокзалов была запроектирована переходная галерея. Непохожесть станций друг на друга облегчала пассажирам зрительное запоминание и ориентацию в метрополитене. Также были основательно продуманы средства визуальной коммуникации и информации. Преодоление ощущения нахождения под землей было решено за счет высоты потолков и освещения. Специальные технологии были применены для уменьшения шума [13, с. 18–22].

Л. Бродский в своей статье «Освещение станций метро» выделяет необходимое условие обеспечения комфорта пассажиров метро [14, с. 12]. Так как станции метрополитенов являются сооружениями полностью лишенными естественного освещения, то перед его проектировщиками встала задача «создания возможно более равномерного перехода от дневного света улицы к искусственному освещению подземных сооружений станций метро, с учетом физиологических свойств человеческого зрения (адаптация зрения)» [Там же]. Это способствовало появлению новых здоровьесберегающих технологий в этой области, пригодных для использования не только в метрополитене.

Таким образом, в «Сталинскую» эпоху сформировались культурные константы функционирования Московского метрополитена, заключавшиеся в: постоянном повышении степени комфорта перемещения и нахождения в подземном пространстве; создание пространства, базировавшегося на принципах элитарной культуры; оформление, имеющие не только эстетическую, но и идейную нагрузку. Сам же Московский метрополитен задавал вектор развития для культуры мегаполиса в целом.

Литература

1. Беннет Д. История подземных железных дорог. М.: Магма, 2005. С. 6.: с ил.
2. Запорожец О. Настроить город на свою волну: метрополитен и управление городскими опытами // Теория моды. 2014. № 33. С. 144–145.: с ил.
3. Луков Вал. А. Молодежь и проблема культурных констант. // Знание. Понимание. Умение. 2008, № 3. С. 11.
4. Лихачев Д. С. Русская культура. СПб.: Искусство-СПб., 2000. С. 91–102.
5. Генеральный план реконструкции города Москвы // Ландшафтный дизайн. <http://www.landscape-design.ru/articlex.php?c=Moscow-reconstruction-1935&p=3> (дата обращения: 10.09.2014).
6. 80 лет Метрогипротранс (1933–2013). Идея. Время. Жизнь. М.: Метрогипротранс, 2013. С. 22.: с ил.
7. Метрогипротранс. 70 лет — одна любовь, один проект. М.: Метрогипротранс, 2003. С. 87–113.: с ил.
8. Кавтарадзе С., Четкунова И. К 70-летию Московского метрополитена. World Art Музей. 2005, № 14. С. 16.: с ил.
9. Кампанелла. Город солнца (Civitas Solis). М.: Изд. Академии наук СССР, 1947. 176 с.: с ил.
10. Философский энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1983. С. 241.
11. Луков Вал. А. Социальное проектирование. М.: Изд. МосГУ, 2006. С. 58.
12. Кравец С. Архитектурный памятник эпохи. Сборник «Метро» / Под. ред. Л. Ковалева. М.: Рабочая Москва, 1935. С. 80.: с ил.
13. Ермакова Т. Первая очередь Московского метрополитена. // Техническая эстетика. 1967. № 11. С. 18–22.: с ил.
14. Бродский Л. Освещение станций метро // Архитектура СССР. 1938. № 9. С. 12.: с ил.

Роль природно-островного и историко-культурного наследия в воплощении идеала кубинской нации

А. Кальсинес

Проблема сохранения природного, историко-культурного и историко-научного наследия приобрела особую актуальность на Кубе с тех пор, когда исчезли Советский Союз и социалистический лагерь. Тогда всплыло убеждение, что судьба Острова может решаться только в соответствии с интересами его могущественного северного соседа — Соединённых Штатов Америки (США). Их идеологические намерения проявлялись в виде деятельности благотворительных фондов, религиозных миссионеров и различных выражений «массовой культуры».

Однако своеобразный геополитический фатализм некоторой части местного населения не может служить весомым аргументом против исследо-

вания рассматриваемой проблематики. Сам исторический опыт показывает важность осмысления культурного и природного наследия как нравственного фактора воплощения идеала кубинской нации и защиты ее суверенитета независимо от внешних диктатов.

С позиций экологии культуры в данной работе мы предлагаем рассматривать кубинскую национальность как результат сложного процесса, который в принципе совместил два компонента: усвоение ее островной «инсулярной» сущности (природная составляющая), с одной стороны, в то время как, с другой стороны, преобладала «континентальность» испанского мышления (культурная доминирующая составляющая).

Оба элемента тесно смешались по мере того, как испанцы воспользовались привилегированным географическим положением Кубы, самым крупным островом в Карибском бассейне, расположенном на стыке Северной, Центральной и Южной Америки. И таким образом порт Гаваны стал пунктом остановки для испанских галеонов, нагруженных золотом и другими сокровищами, в их путешествиях между Старым и Новым Светом. В XVII веке, когда королевским указом порт был объявлен «Ключом в Новый Свет и городом-крепостью Вест-Индии», Гавана стала одним из основных центров судостроения в мире.

С тех времён и возникает великолепие гаванского культурного наследия (архитектурного, монументального, скульптурного...), которое возросло после того, как Куба превратилась в XIX веке в первого мирового производителя сахарного тростника. Массовое внедрение привозных рабов — мигрантов на Остров дошло до такой степени, что чернокожее население уже в 1861 году превзошло белое. Это означало прибытие африканских этнических групп, говорящих на разных языках, имеющих разные традиции и религиозные системы. В течение колониального периода испанцы и креолы (потомки испанских переселенцев) находились в условиях постоянных контактов и взаимодействия с неграми.

Таким образом, от спаривания или супружеского союза между ними возникли метисы или мулаты. Сегодня научно доказано, что большинство кубинского населения в той или иной степени является результатом био-генетического смешения, поэтому его расовая классификация становится очень сложной, когда пытаются определить ее визуально по цвету кожи или фенотипу. Это подтверждает то, что «раса» есть, прежде всего, социальный конструкт, который не учитывает важные натуральные и биологические факторы, такие как наследственные генетические признаки.

Испанизация, афрокубанизм, транскультурация

Последствия этого смешивания привели к возникновению качественно новой культурной составляющей, которая трактуется как «афрокубанизм». Так, независимо от господствующей испанской культурной состав-

ляющей, утверждается кубинская культура, которая во многом обязана своей специфичности решающим присутствием африканских корневых элементов.

Чтобы осмыслить сложный процесс нацио-строительства в кубинском обществе, антрополог и этнолог Фернандо Ортис (1881–1969) предложил концепцию «транскультурация», с помощью которой он пытался избавиться от понятия расы и сконцентрировать внимание на динамике взаимонаправленного культурного взаимодействия, при котором постепенно доминирующая испанская культура испытывала постоянное воздействие подавляемых ею культур — на самом деле, африканских, так как аборигены практически сразу были уничтожены.

В отличие от асимметричной концепции «аккультурации», которая означает обретение культуры в однонаправленном процессе, транскультурация предполагает две фазы — потерю или обескоренение (декультурацию) и создание новой культуры (неокультурацию), в результате чего рождаются новые смыслы и новые культурные коды [1, 2].

При разработке этой концепции Ортис учитывал островную «инсулярную» сущность, в том смысле, что коренными обитателями Кубы не были ни испанцы, ни африканские негры, и даже ни аборигены, которые прибыли на Остров с северного побережья Южной Америки. Ни один из этих иммигрантов, к которым присоединились китайцы в конце XIX века, не сохранил нетронутую свою однородность в процессе культурного сосуществования на Кубе.

В этом и состоит транскультурная трактовка кубинской национальности, которую Ортис излагал так, чтобы отходить от проамериканских (в смысле США) и происпанских интерпретаций истории Кубы. Однако, несмотря на то, что гибридизация и метизация имеют решающее значение в формировании кубинской нации, расовая проблематика до сих пор вызывает интенсивные споры в интеллектуальных и академических средах. Мы намекаем на то, что эта острая полемика имеет онтологическую предпосылку: благодаря сахарному плантационному рабству, испанская и креольская аристократии достигли своего материального богатства, которое сейчас переоценивается историческим и культурным кубинским наследием.

Наследие, секуляризация, экumenизм

Тем не менее, несмотря на то, что в 1982 г. ЮНЕСКО провозгласило Исторический Центр Гаваны и окружающий ее комплекс крепостей Наследством Человечества, только после разрушения социалистического лагеря началась его настоящая переоценка. В 1991 году Коммунистическая партия Кубы согласилась принимать верующих в свои ряды, и далее кубинское государство официально было провозглашено и воспринято населением «секулярным», а не атеистическим.

Это имело большое значение, так как с этого момента начался пересмотр того наследия, которое по идеологическим соображениям, в течение многих лет, оставалось оттеснённым, потому что считалось проявлением остатков колониализма и его рабской системы. Особенно были подвергнуты цензуре проявления католицизма, в то время как афро-кубинская народная религиозность могла проявляться с большей широтой через ее «фольклорную» ассимиляцию.

Празднование 500-летия открытия Америки в 1992 году, отмеченного Всемирной Выставкой в городе Севилья, дало возможность осуществить поворот в поиске нового символического капитала через возрождение гаванского наследия (архитектурного, монументального, скульптурного...). Для этого президентским распоряжением предоставлялись широкие полномочия Управлению по сохранению и реставрации исторического центра Старой Гаваны, до сегодняшнего дня работающего под руководством историка Эусебио Леалья Спенглера, который был главным сторонником кубинского присутствия в том юбилейном праздновании.

С этого момента спасение наследия католического происхождения стало еще одним из проявлений нового взгляда на испанскую составляющую кубинской культуры. Это очень важно, потому что способствовало также распространению игнорированных ранее произведений литературы, искусства и музыки (литургические традиции, например). С позиций этой секулярной перспективы также был продвинут культурный экуменизм на основе осмысления понятия «транскультурация», предложенного Ортисом.

Строительство двух православных соборов в Старой Гаване, греческого и русского, также можно рассматривать как культурную экуменическую инициативу, которая приводит к дальнейшему открытию Кубы в мир, не теряя свой характер как свободного и суверенного Острова.

Литература

1. *Fernando Ortiz. Contrapunteo cubano del tabaco y el azúcar. La Habana, 1940.*
2. *Глостанова М. В. От философии мультикультурализма к философии транскультурации: Учебн. пособие. М.: РУДН, 2008. 251 с.*

«Зелёная» космонавтика: утопии, реалии, проблемы, перспективы

С. В. Кричевский

Доклад посвящен краткому изложению идей и результатов исследований автора в ИИЕТ РАН в 2014 г. по плану инициативной фундаментальной НИР «Концепция и методика анализа экологических аспектов

новейшей истории техники, технологий, технологических укладов в парадигме „зелёного“ развития» на 2014–2016 гг. (рег. № 01201451117).

Проблемы экологической безопасности и экологизации космической деятельности (КД) и техники становятся все более актуальными. В мире идет переход от грязной и расточительной «коричневой» экономики к новой «зелёной» экономике, к «зелёным» технологиям и развитию. «Зелёной» экономике была посвящена Всемирная конференция «Рио+20» под эгидой ООН в 2012 г. [1, 2]. «Зелёная» энергетика, «зелёное» строительство, «зелёный» транспорт становятся новой и модной реальностью и прообразом «зелёного» будущего, есть множество концепций и проектов (например: «зелёный» самолет [3]).

А где же «зелёная» космонавтика, «зелёные» космическая техника, технологии, деятельность? Возможен ли «зелёный» переход сферы КД и какой должна быть общая структура стратегии развития «зелёной» космонавтики? *«Зелёная» космонавтика в идеале должна использовать только «зелёные» технологии, реализуя цели КД при минимуме потребления ресурсов и минимуме загрязнений окружающей среды* [4–6].

Утопии

С 90-х гг. XX в. существуют и развиваются идеи экологизации космической техники, технологий, КД. В 10-е гг. XXI в. их можно представить как комплекс идей о возможности радикального, быстрого перехода к «зелёной» космонавтике за счет обновления техники, активного внедрения «зелёных» технологий и т. п. Разработано множество идей, инновационных технологий КД, которые можно отнести к «зелёным» (например: нетоксичные ракетные топлива — «нанотопливо» (В. П. Бурдаков) [7], «зелёное» топливо (NASA, США) [8]; «космический лифт» и др. (Г. Г. Поляков) [9]; использование для движения ракеты энергии, передаваемой лучом лазера [10]. В России предложены концепция «зелёных» технологий КД (В. Ю. Ключников) [11], «зелёная» стратегия освоения Луны (С. В. Кричевский) [12]. Но их внедрение затруднено из-за преобладания устаревших «дозологических» подходов, техники, технологий и технологического уклада в сфере КД. *«Зелёная» космонавтика все еще воспринимается как утопия.*

Реалии и проблемы

Современные космическая техника, технологии, КД в России и мире отстали в экологическом развитии, имеют унаследованные экологические проблемы из-за военного генезиса, наличия двойных технологий, запаздывания во внедрении экологических стандартов, в переходе к наилучшим доступным технологиям (НДТ), а также из-за экономических и др. ограничений.

Разработаны классификация и «Модель оценки экологичности технологий, техники, отраслей в пространстве „потребление, воспроизводство ресурсов“ — „загрязнение, разрушение, очистка, восстановление окружающей среды“». Применительно к космической технике и технологиям на примере горючего в составе топлив, применяемых в ракетах-носителях (РН) классы технологий выглядят так: «чёрные» — гептиловые РН (несимметричный диметилгидразин + азотный тетраоксид); «коричневые» — керосиновые РН (керосин + кислород); «зелёные» — водородные РН (водород + кислород); «белые» — перспективные принципиально новые («безракетные») техника и технологии (электромагнитные, гравитационные и др.) [5, с. 36–38; 6, р. 62; 13]. Фантастический прообраз: «белая» инновационная «гравитаппа» в кинофильме «Кин-Дза-Дза!» (1986) [14].

По предварительной оценке в космической отрасли явно преобладают «чёрные» и «коричневые» технологии и соответствующие технические объекты. Управление процессом экологизации космической техники и уровнем экологической безопасности целесообразно осуществлять через управление спектром применяемых технологий. Но для начала предстоит произвести инвентаризацию всего спектра технологий, техники, применяемых в отрасли, оценить конкретные пропорции и тенденции.

Существующие «традиционные» проекты, программы, стратегии КД недостаточно внимания и ресурсов уделяют обеспечению экобезопасности, охране окружающей среды. «Зелёные» подходы и технологии в них еще не отражены. Но уже есть мощные «зелёные» ростки, например, внедрение «зелёных» технологий в NASA (США) [8] и перспективное новое направление «Чистый космос» в Европейском космическом агентстве (ESA) [15].

Однако в России и в мире еще отсутствует необходимая политическая воля, направленная на активную экологизацию КД. Заикнулись на важной проблеме «космического мусора» в околоземном космосе, но мы пока не можем ее решить, т. к. надо менять — экологизировать всю сферу КД на полном жизненном цикле. *По существу предстоит разработать «Стратегию развития „зелёной“ космонавтики» как альтернативу существующей стратегии КД или дополнение к ней.*

Перспективы

В мире идет переход к «зелёной» экономике в новой парадигме «зелёного» развития и роста в русле «Рио+20», развиваются «зелёные» энергетика и транспорт. В России зреют новые требования и к космической отрасли по внедрению НДТ в соответствии с Федеральным законом РФ от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ, в котором изложены «правила игры» по переходу всех отраслей экономики к НДТ [16]. Для КД на повестку дня выходят вопросы экобезопасных, «зелёных» технологий, новых технологий перемещения в пространстве и т. д. *Тот, кто быстрее осознает и возгла-*

вит этот процесс, станет реальным мировым лидером новой «зелёной» волны космонавтики и КД в XXI веке.

Однако, «зелёный» переход не возможен только в космонавтике и/или в одной стране, он обусловлен темпами развития мировой «зелёной» экономики. Но отставание приведет к снижению эффективности и конкурентоспособности сферы КД, а *без «зелёной» космонавтики не получится «зелёного» будущего человечества.* Можно покрасить ракеты зелёной краской и развесить зелёные космические флаги, однако это не решит проблему. *Всю космонавтику в России и в мире, ее инфраструктуру и продукцию надо начать делать из нового «зелёного» теста — «зелёных» идей, правил игры, проектов, материалов.* Для этого всем участникам процесса предстоит самим «позеленеть» изнутри.

Предлагаются основы «*Стратегии перехода к „зелёной“ космонавтике*» как процесс перехода сферы КД к «зелёному» развитию, «зелёному» технологическому укладу в виде 3-х блоков [4–6]: 1. Цели, задачи, принципы. 2. Основные направления, методы, подходы. 3. Этапы.

Далее подробнее изложим содержание блоков 2 и 3.

Основные направления: 1) обеспечение экобезопасности людей и ОС; 2) использование природных ресурсов на Земле и в Космосе; 3) охрана и восстановление окружающей среды, включая создание особо охраняемых пространств вне Земли. **Ключевые методы:** (1) нормирование и (2) классификация экологичности техники, технологий, проектов и программ КД (в виде 4-х классов, описывающих их спектр). **Основные подходы:** 1) системный подход; 2) охват полного жизненного цикла; 3) *переход к «зелёному» технологическому укладу через управление спектром технологий: запрет «чёрного» класса, ограничение «коричневого», активная поддержка «зелёного» и опережающая разработка «белого» класса.* **Этапы:** 1) разработка, внедрение новых «правил игры» (нормирования и др.); 2) переходный период (от «чёрно-коричневой» космонавтики к «зелёной»). 1-й этап ~5 лет, 2-й ~20–30 лет (оптимистический сценарий).

Литература

1. Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности — обобщающий доклад для представителей властных структур. ЮНЕП, 2011. http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/GER_synthesis_ru.pdf
2. Рио+20. Будущее, которое мы хотим // Сайт ООН. <http://www.un.org/ru/sustainablefuture/>
3. Кузнецов В., Мунин А., Самохин В. «Зеленый» самолет // Наука и жизнь. 2009. № 3. С. 22–26. <http://www.inauka.ru/technology/article90643/print.html>
4. Кричевский С. В. Стратегия развития «зеленой» космонавтики: утопии, реалии, перспективы // К. Э. Циолковский и стратегия развития космонавтики.

- Материалы XLIX Научных чтений К. Э. Циолковского. Калуга: Типограф, 2014. С. 17–18.
5. *Кричевский С. В.* «Зелёная» космонавтика для будущего человечества // *Земля и Вселенная*. 2014. № 6. С. 34–42.
 6. *Krichewsky S.* Green space? // *Room: The Space Journal (Aerospace International Research Center. Vienna, Austria)*. December, 2014. Vol. 2. P. 60–65.
 7. *Бурдаков В. П.* Нанотопливо — прорыв в будущее // *Российский космос*. 2007. № 8. С. 66–71.
 8. NASA Goes Green: NASA Selects Green Propellant Technology Demonstration Mission // NASA (USA). Aug. 15, 2012. http://www.nasa.gov/home/hqnews/2012/aug/HQ_12-281_Green_Propellants.html
 9. *Поляков Г. Г.* Космические проекты XXI в. Астрахань: Изд-во Астраханского гос. пед. ун-та, 2001. 460 с.
 10. *Сочнев А. В., Саттаров А. Г., Бикмучев А. Р.* Вывод на орбиту с помощью лазерной искры // Пилотируемые полеты в космос. Материалы 10-й Международной научно-практической конференции. Звездный городок: ФГБУ «НИИ ЦПК им. Ю. А. Гагарина», 2013. С. 18–19.
 11. *Ключников В. Ю.* Основные направления реализации концепции «зеленых» технологий космической деятельности // К. Э. Циолковский и инновационное развитие космонавтики: Материалы XLVIII Научных чтений памяти К. Э. Циолковского. Калуга: Эйдос, 2013. С. 223–224.
 12. *Кричевский С. В.* «Зеленые» технологии и стратегия освоения Луны // К. Э. Циолковский и инновационное развитие космонавтики: Материалы XLVIII Научных чтений памяти К. Э. Циолковского. Калуга: Эйдос, 2013. С. 14–16.
 13. *Кричевский С. В.* Эволюция экологической политики и экологизация техники и технологий в сфере аэрокосмической деятельности: опыт, проблемы, перспективы // ИИЕТ им. С. И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция (2013). Т. 2. М.: Ленанд/URSS, 2013. С. 180–183.
 14. «Кин-дза-дза!» — художественный фильм, режиссёр Г. Н. Данелия. 1986 г. // Материал из Википедии — свободной энциклопедии. <https://ru.wikipedia.org>
 15. Clean Space / Green technologies (ESA). http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Engineering/Clean_Space/Green_technologies
 16. Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон „Об охране окружающей среды“ и отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Российская газета. 25 июля 2014 г. <http://www.rg.ru/2014/07/25/eco-dok.html>

Обеспечение качества питьевой воды для населения российских регионов с позиций экологии культуры

А. А. Лопатина

Водоснабжение населения Российской Федерации осуществляется за счет эксплуатации поверхностных и подземных водных объектов. Наиболее защищенными от поверхностных загрязнений являются подземные

воды. Однако всё возрастающее число антропогенных факторов воздействия на окружающую среду приводит к увеличению загрязнения всех компонентов окружающей среды, включая воздух, почвы, поверхностные и подземные воды.

В 12 из 18 субъектов Российской Федерации (по данным Государственного мониторинга состояния недр) доля использования подземных вод для хозяйственно-питьевого и бытового назначения составляет от 80 до 100 %. Для водоснабжения используются в основном воды напорных горизонтов, характеризующиеся лучшей защищённостью и удовлетворяющие современным санитарно-гигиеническим требованиям. Несоответствие качества поступающей к потребителю питьевой воды установленным нормативам связано с рядом естественных и антропогенных факторов. К первым относятся природные гидрохимические условия (выделяются районы с повышенной природной минерализацией, а также повышенным содержанием микрокомпонентов, таких как железо, фтор, стабильный стронций, бор, литий, природная суммарная альфа-активность и др.). К антропогенным факторам относится хозяйственная деятельность, обуславливающая поступление в подземные воды нефтепродуктов, нитратов, тяжелых металлов и других, не характерных для природного состава подземных вод компонентов, а также изменение качества подземных вод в процессе их эксплуатации (подтягивание некондиционных вод из нижележащих водоносных горизонтов).

В подходе к единому обеспечению населения питьевой водой надлежащего качества можно выделить следующие аспекты:

1. Действующая нормативно-правовая база, определяющая государственную политику в области использования и охраны подземных вод от загрязнения и истощения. Сюда относятся вопросы, связанные с регламентированием порядка предоставления в пользование участка добычи подземных вод и их учётом, установлением правил санитарной охраны сооружаемых и действующих водозаборов, разработкой современных требований к качеству питьевой воды и контроль над их соблюдением.
2. Геолого-гидрогеологические условия, определяющие формирование запасов подземных вод, их естественный гидрохимический состав, связь с поверхностными водотоками. Геологическим строением обуславливается и защищённость подземных вод (наличие выдержанных водоупоров, мощность и литологический состав зоны аэрации, взаимосвязь с выше- и нижележащими горизонтами).
3. Технические условия, определяющие возможность водоподготовки в условиях, когда природное качество питьевой воды не соответствует установленным нормативным требованиям. Сюда же можно отнести

и состояние водозаборных скважин и коллекторов, подающих воду непосредственно потребителю.

4. Социально-экологические условия, определяющие культуру водопотребления.
5. Мониторинг подземных вод, обеспечивающий своевременное выявление и предотвращение загрязнения источников водоснабжения.

В соответствии с Водным кодексом Российской Федерации проводится государственный мониторинг подземных вод, а также оценка эффективности мероприятий по охране водных объектов, целью которого является выявление и прогнозирование негативных процессов, объектов. В рамках проведения государственного мониторинга состояния недр на всей территории Российской Федерации ведется изучение гидрохимического режима подземных вод и оценка их качества. Для этого на территории всех субъектов Российской Федерации создана государственная опорная наблюдательная сеть, предназначенная для изучения состояния подземных вод как в естественных, так и в нарушенных условиях. Государственный мониторинг ведётся на трех уровнях: федеральном, региональном и территориальном.

С экологической точки зрения мониторинг подземных вод должен проводиться не только на участках добычи подземных вод, но и на предприятиях, которые могут оказывать потенциальное воздействие на компоненты окружающей среды, включая подземные воды. Поскольку зачастую водозаборы хозяйственно-питьевого назначения расположены вблизи эксплуатирующихся промышленных объектов, такой подход позволит своевременно предотвратить распространение загрязнения от источника воздействия к объектам водохозяйственного назначения (водозаборные скважины). В этом случае следует говорить о локальном уровне мониторинга (объектовый мониторинг).

В качестве примера мониторинга подземных вод на таком уровне можно привести комплекс работ, выполненных ФГУП «Гидроспецгеология» на одном из предприятий Московской области (ФГУП «Научно-исследовательский институт приборов»).

Предприятие является потенциальным источником радиационного и химического воздействия на подземные воды. Потенциальный объект ущерба — первые от поверхности водоносные горизонты. Рядом с предприятием расположены два водозабора хозяйственно-питьевого и технического назначения (на расстоянии 60 и 400 м соответственно), р. Москва (в 800 м от промплощадки) и ее левый приток — р. Любуча (в 200 м от промплощадки). Водозаборы подземных вод оборудованы на подольско-мячковский водоносный горизонт, являющийся основным источником водоснабжения города Лыткарино. Поток подземных вод подольско-

мячковского водоносного горизонта в районе ФГУП «НИИП» направлен в сторону водозаборных скважин.

Для оценки воздействия предприятия на подземные воды на территории ФГУП «НИИП» в 2011–2012 годах ФГУП «Гидроспецгеология» и ОАО «ГСПИ» были проведены комплексные инженерные и гидрогеологические изыскания [1]. В рамках этих работ была сооружена сеть из 13 наблюдательных скважин, глубиной от 9 до 38 м, оборудованных на три водоносных горизонта и расположенных с учетом направления потока подземных вод. Бурение скважин позволило уточнить геолого-гидрогеологические условия территории, которые характеризуются недостаточной защищенностью целевого водоносного горизонта: региональный водопор между четвертичным и подольско-мячковским водоносным горизонтом на территории площадки института полностью размыт, что создает предпосылки для поступления загрязняющих веществ из верхнего (четвертичного) горизонта в нижний (подольско-мячковский).

После сооружения скважин в них был проведён отбор проб воды на химический и радиохимический анализы. Лабораторные исследования проб воды из этих скважин показали отсутствие радиационного воздействия предприятия на подземные воды. Обнаруженные превышения предельно-допустимых концентраций (СанПиН 2.1.4.1074–01) по железу, марганцу и общей жесткости характеризуют природное качество подземных вод, характерное для районов с высокой промышленной нагрузкой. Дальнейший анализ качества подземных вод на ряде ближайших водозаборов подтвердил данный вывод. На площадке отмечается техногенное загрязнение подземных вод нефтепродуктами и хромом (6+).

Для выяснения степени химического воздействия предприятия на подземные воды был проанализирован химический состав сточных вод предприятия. Химические компоненты — азот аммонийный и СПАВ, которые содержатся в сточных водах института в концентрациях, значительно превышающих ПДК, в воде наблюдательных скважин не обнаружены. Таким образом, загрязнение подземных вод сточными водами ФГУП «НИИП» не зафиксировано.

Обнаруженные высокие содержания нефтепродуктов и хрома (6+) могут быть обусловлены притоком загрязненных подземных вод с другой территории. Источниками техногенного воздействия могут быть протечки мазуто- и топливохранилищ, а также сточных вод гальванического производства (хромирование деталей) промышленных предприятий, расположенных выше по потоку подземных вод от ФГУП «НИИП».

Созданная сеть из 13 наблюдательных скважин включена в систему объектового мониторинга состояния недр (ОМСН) на предприятии. Для установления и прослеживания воздействия объектов предприятия на подземные воды при ведении ОМСН определены индикаторы загрязне-

ния, при выборе которых учитывалось повышенное содержание их в источниках загрязнения и миграционная способность. На предприятии разработана Программа ведения мониторинга подземных вод, включающая наблюдения за радиационным состоянием подземных вод, химическим составом подземных вод, за уровнем подземных вод, а также наблюдения за состоянием поверхностных вод в зоне наблюдения предприятия.

Созданная система мониторинга подземных вод предназначена для выявления факта воздействия ядерно и радиационно опасных объектов (ЯРОО) на геологическую среду, обоснования вида воздействия и выполнения прогнозных расчетов изменения состояния подземных вод на основе данных мониторинга и накопленного массива геологической информации. Всё это в конечном счёте способствует улучшению социально-экологической обстановки как на самом предприятии, относящимся к ЯРОО, так и на окружающих селитебных и природоохранных территориях, выявляя безусловно высокий приоритет качества природной воды в системе разрабатываемых долгосрочных мероприятий экологии культуры.

Литература

1. Кочергина Н. В., Лопатина А. А. и др. Оценка воздействия приповерхностных хранилищ радиоактивных отходов ФГУП «НИИП» на состояние недр / Разведка и охрана недр. 2013. № 10. С. 51–56.

О новых подходах в создании комплексных систем радиоэкологического мониторинга

Е. Г. Мануйлова

Накапливаемые знания в области охраны окружающей среды, обеспечения экологической безопасности и сохранения здоровья человека ставят задачи по поиску новых решений проблем уменьшения мощности техногенной нагрузки на все компоненты окружающей среды.

Одним из таких решений, предлагаемых на уровне Правительства нашей страны, является создание государственного фонда данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 09.08.2013 № 681 [1].

Однако, чтобы воплотить эту инициативу в жизнь и получить реальную «отдачу» (здесь под «отдачей» понимается реальное снижение техногенной нагрузки, улучшение уровня экологической безопасности, по-

вышение степени открытости и доступности экологической информации, принятие качественно новых управленческих решений и др.), необходимо внимательно проанализировать опыт применения существующих подходов к построению таких систем в настоящее время.

Рассмотрим примеры создания систем экологического мониторинга на примере одной из самых высокотехнологичных отраслей — атомной.

Атомная отрасль традиционно отличается повышенным уровнем предъявляемых к ней требований в области обеспечения всех видов безопасности. Если обратиться к истории ее становления, то становится понятным, что строительство новых предприятий и развитие самой отрасли проходило в сжатые сроки и было засекречено. Учитывая историческую реальность того времени, основной целью было обеспечить обороноспособность страны во что бы то ни стало. Конечно, в тот момент проблема обеспечения экологической безопасности не рассматривалась создателями атомного проекта как нечто первоочередное. Понимание опасности, которая кроется за создаваемой мощностью, стало приходить постепенно и, как это часто бывает, путем опытным, а не прогнозно-теоретическим. Постепенно и не так давно стало понятно, что развитие отрасли невозможно без должного уровня обеспечения экологической безопасности и охраны окружающей среды. К сожалению, осознание и глубокое понимание всей ответственности пришло поздно и трагично — после аварий, которые научили относиться к воздействию организаций атомной отрасли очень серьезно.

В настоящее время вопросам экологии в отрасли уделяется большое внимание. С каждым годом информация о деятельности организаций отрасли становится все более открытой и доступной, активно вовлекаются общественность и население регионов расположения организаций отрасли. Для обеспечения должного уровня экологической безопасности с начала 90-х гг. XX в. происходит развитие систем радиоэкологического мониторинга. В первую очередь, конечно, радиационной направленности. Так, в отрасли создана автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО), охватывающая зоны наблюдения всех атомных станций и предприятий ядерной отрасли и позволяющая проводить измерения каждую минуту и каждый час передавать средний результат в Ситуационно-кризисный центр Росатома, а также в местные органы власти, заинтересованные министерства и ведомства. Эти сведения находятся в открытом доступе [2].

Уникальной является успешно функционирующая с 2008 года система объектного мониторинга состояния недр (ОМСН), которая создавалась как система, необходимая для обоснования управляющих и проектных решений, направленных на снижение воздействия ядерно и радиа-

ционно опасных объектов на окружающую среду. Основными объектами мониторинга в Программе ОМСН для предприятий Госкорпорации «Росатом» были определены подземные воды как основной переносчик загрязнений и поверхностные водотоки в районах расположения предприятий отрасли, которые, как правило, являются областью разгрузки подземных вод [3].

На отдельных предприятиях Росатома внедряются локальные системы мониторинга. Например, на Балаковской АЭС действует система экологического мониторинга, которая позволяет проводить комплексную оценку экологической ситуации в районе расположения станции по химическому, биологическому и радиационным факторам [4].

На основе системы ОМСН в настоящее время формируется информационно-аналитическая система радиоэкологического мониторинга (ИАС РЭМ), которая позволит пока на шести пилотных предприятиях разных дивизионов Госкорпорации «Росатом» внедрить систему, позволяющую не только осуществлять сбор и накопление сведений о состоянии окружающей среды, но и выстраивать сами подходы к ее ведению на качественно новом уровне.

Таким образом, фундамент для построения новых, комплексных систем радиоэкологического мониторинга в атомной отрасли уже заложен. Ведь за пусть и недолгую, но очень интенсивную историю ее развития накоплен огромный массив данных по влиянию как радиационной, так и химической составляющих деятельности организаций Росатома на живую среду. Однако для выхода на новый уровень развития отрасли в целом необходимо изменять сами подходы к обеспечению экологической безопасности, в частности, к созданию комплексных систем радиоэкологического мониторинга. Должен быть создан не просто кадастр сведений, не просто база данных, а целостная система, благодаря которой удастся осуществлять научное, а не сугубо практическое управление.

Для внедрения и применения новых подходов к созданию и развитию систем радиоэкологического мониторинга необходимо обратиться к понятию «комплексности системы». «Комплексность» в данном случае должна пониматься не просто как учет многостороннего воздействия на все компоненты окружающей среды и здоровье населения и персонала, но и как взаимосвязь, взаимодополняемость всех компонентов системы. Научность подходов здесь должна «работать» на переход от просто автоматизированной системы к интеллектуальной системе сбора и, главное, обработки и анализа информации, ведь уже пройден этап простого «собираательства» и «накопительства» цифр и данных, возникла необходимость научной систематизации, анализа и осмысления накопленного материала. Безусловно, большую роль играет изменение культуры мышления.

Данные, получаемые благодаря внедрению АСКРО и ОМСН, уже позволили сделать положительный рывок в отношении к засекреченности и закрытости деятельности организаций Росатома. Внедрение новых систем, обеспечивающих открытость и доступность экологических сведений, поможет преодолеть настороженное отношение общественности к тому, что делается в когда-то секретной сфере, а также послужит основой для усиления роли общественного контроля и принятия более эффективных управленческих решений. Создание комплексной системы радиоэкологического мониторинга ориентируется на использование в обосновании планируемых и применяемых инженерных решений, для разработки материалов ОВОС в составе проектной документации при строительстве новых энергоблоков и других объектов атомной сферы, при проведении общественных слушаний и экологических экспертиз.

К настоящему моменту назрела необходимость четко уяснить разницу между экологическим контролем и мониторингом: простой отбор проб, ведение локальной базы на предприятии может использоваться только для решения краткосрочных задач, а при построении систем мониторинга должна быть заложена цель долгосрочного планирования и развития атомной энергетики. Для этого ставка должна делаться на использование методов моделирования, в том числе математического, и прогнозирования экологической обстановки.

Именно применение новых научно обоснованных подходов к созданию комплексной отраслевой системы экологического мониторинга в атомной отрасли с учетом накопленных данных представляется крепким базисом для ее последующего эффективного развития и подтверждения того, что атомная отрасль остается одной из самых высокотехнологичных отраслей.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.08.2013 № 681 «О государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) и государственном фонде данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды)» // Российская газета. <http://www.rg.ru/2013/08/19/ekomonitoring-site-dok.html>
2. Радиационная обстановка на предприятиях Росатома. <http://www.russianatom.ru>
3. Задачи отраслевой системы экологического мониторинга при выводе из эксплуатации объектов ядерного наследия. <http://www.atomic-energy.ru/articles/2015/02/25/55082/>
4. Экологический мониторинг окружающей среды в районах расположения атомных станций / Под ред. В. А. Грачева. М., 2013. 176 с.

**Ноосферно-экологические проблемы в трудах
Всесоюзной научно-практической конференции
«Ноосфера — настоящее и будущее человечества»
(Москва, 1988 г.)**

И. И. Мочалов

Исполнившееся в марте 1963 г. 100-летие со дня рождения В. И. Вернадского дало сильнейший толчок развитию в Советском Союзе — особенно в России, Украине, Белоруссии, Казахстане — *вернадоведения*; хронологически почти одновременно за ним последовало *ноосфероведение*, разрабатывавшееся в историческом, концептуально-философском и экологическом контекстах учение о ноосфере. Пока неизвестно, как, когда и кем «в оборот» было введено название *ноосферное движение*, органично объединившее обе ветви — вернадо- и ноосфероведение. Более чем полувек история этого интереснейшего явления, в культурной жизни упомянутых стран сыгравшего немаловажную роль, еще ждет исследования. Можно сказать, что 1970-е – 90-е годы стали временем, когда ноосферное движение вступило в период своего подъема, пожалуй, даже расцвета. Весьма продуктивно работали представители старшего и среднего поколений интеллигенции, вернадо- и ноосфероведы — ученые и философы национальных академий наук, преподаватели высшей и средней школы, журналисты.

Не удивительно, что подъем «ноосферного движения» в упомянутые годы был обусловлен не в последнюю очередь притоком в него молодых людей, делавших первые шаги в фундаментальной науке исследователей, естественников, гуманитариев, представителей технических наук, среди которых находились также и студенты и даже школьники. При заинтересованном участии молодежи в Москве, Ленинграде (Петербурге), Киеве, Одессе, Львове, Минске, Астане, Боровом, Казани, Свердловске (Екатеринбурге), Перми, Иванове, Тамбове, Новосибирске, Ростове, других городах стали проводиться, иногда на регулярной основе, конференции, симпозиумы, семинары, посвященные жизненному пути и творческому наследию Вернадского, его учению о биосфере и переходе ее в ноосферу; представители старшего поколения выступали перед молодежными аудиториями с лекциями, собеседованиями, докладами, а молодежь охотно подключалась к издательской деятельности, в том числе изданию трудов самого Вернадского; усилиями главным образом молодых энтузиастов были заложены первые кирпичи в фундамент негосударственных издательств «Ноосфера», «Техносфера»; в журналах, сборниках научных трудов общего и специального профиля, газетных публикациях сотрудничество причастных к ноосферному движению разных поколений находило зримое воплощение.

Пример (конечно, далеко не единственный) справедливости сказанного — выход в свет в 1988 году (время пика перестройки) коллективного труда в двух частях общим объемом 544 стр., содержание которых составили тезисы более ста докладов участников прошедшего в Москве Всесоюзной научно-практической конференции «Ноосфера — настоящее и будущее человечества». Издание, вышедшее тиражом 525 экз., было подготовлено Молодежной секцией Комиссии АН СССР по разработке научного наследия В. И. Вернадского и Советом объединения инженеров-социологов «Ноосфера» МВТУ им. Н. Э. Баумана [1]. Не считая Москвы, на конференцию поступили тезисы докладов из 22 городов СССР: из трех областных центров Украины, из пяти союзных республик — Белоруссии и Казахстана, Латвии, Таджикистана и Узбекистана, трех автономных республик РСФСР — Бурятии, Кабардино-Балкарии и Татарии. В работе конференции приняли участие 7 докторов и 13 кандидатов наук. Остальные в подавляющем большинстве были молодые научные сотрудники, аспиранты, студенты, комсомольские работники. Средний возраст участников конференции умещался в пределах от 20 до 30 лет. Единственным самым «старым» был вечно юный душой Юрий Андреевич Жданов (1919–2006), чл.-корр. АН СССР (тоже единственный).

Спустя многие месяцы, в своих автобиографических книгах М. С. Горбачев в ряду идейных предшественников перестройки и нового мышления на первое место поставил *В. И. Вернадского, а значит, и его ноосферу, и связанные с концепцией биосферы и учением о ноосфере фундаментальные экологические проблемы*. Это концептуальное единство в многообразии индивидуальных авторских подходов нашло отражение в опубликованных материалах конференции, и без малого 30 лет спустя не потерявших своей актуальности. Об этом свидетельствует перечень названий некоторых представленных на конференции докладов. Например: Глобальные проблемы современности в свете учения о ноосфере (Н. П. Будько); Пути достижения гармонии человека с природой (Е. В. Путинцев); Исторический оптимизм и ноосферная концепция В. И. Вернадского (В. В. Минин); Энергетика жизни и роль труда в процессе перехода биосферы в ноосферу (В. С. Чесноков); Гласность как проблема экологии (О. А. Постовалов); О социальном аспекте экологии человека (В. И. Ларин, А. Н. Князев); Материальное производство как основа экологической культуры (Э. В. Гирусов); Формы влияния изменений природы на социум (С. М. Телицкий, Г. Л. Нечипоренко, Д. В. Купач); В. И. Вернадский и проблема культуры (Ю. А. Жданов); Информационный — важнейший аспект становления ноосферы (К. А. Томилин); Этика Вернадского: две стороны одной проблемы (М. Ю. Сорокина); Культура и цивилизация (А. М. Моторин); Инфосфера — проблема ноосферы (Ю. К. Ахапкин); Диалог как способ саморазвития ноосферы (А. Г. Егоров); Ноумен компьютера

(А. А. Оносов); Философия образования в концепции ноосферы (О. Н. Ежов); Обоснование общечеловеческой этики и ноосфера (В. Ю. Татур, С. В. Костюченко).

В качестве примера, приближающего к пониманию как проблематики конференции, так и духовно-нравственного настроя ее участников, можно сослаться на тезисы доклада проживавшего в Ростове ученого Б. Г. Режабека. В них, в частности, говорилось:

«Кризисное состояние нашей планеты, парадоксально сочетающееся с великолепными достижениями науки и техники, уже сейчас представляющими реальную возможность радикально улучшить условия человеческого существования, может и должно быть преодолено усилиями человечества, объединившегося в деле созидания ноосферы. Наука XX века оставила механическую парадигму, в которой Вселенная представлялась игрищем бездушных, полностью детерминированных частиц, а человек — рефлекторным автоматом, марионеткой, странной и в общем несущественной деталью в целом бессмысленного мира. Учение Н. Ф. Федорова о космической роли человека, работы К. Э. Циолковского и А. Л. Чижевского, давшие естественно-научную базу идеям русского космизма и, наконец, учение академика В. И. Вернадского о ноосфере, являются основой принципиально иного научного мировоззрения. Опираясь на него, человек осознает себя реальной космической силой, противостоящей хаосу, ответственной за спасение высших ценностей Вселенной от сил хаоса и разрушения и реализацию преобразования мира, разрываемого этими силами. Энергия человека должна быть направлена на реализацию своей сущности: служение разуму, добру и красоте, творчество любви и гармонии. Время не терпит, его темп ускоряется с каждым днем, и то, что еще вчера казалось делом далекого будущего, становится явью наших дней. Задача строительства ноосферы стала насущной социально-практической задачей, хотя с академической точки зрения вопрос о сущности и природе ноосферы требует глубокой проработки, всестороннего анализа и решения целого ряда дискуссионных проблем. Не имея возможности ждать окончания академических дебатов, группа ученых Северо-Кавказского научного региона выдвинула концепцию *ноосферного заповедника* <...>.

Система ноосферных заповедников может стать реальным инструментом выживания человечества и преодоления ненормального положения в экологии, охране здоровья человека, воспитании и образовании новых поколений, на чьи плечи лягут результаты ошибок и безответственности, допущенных их предшественниками.

Центральное положение концепции — целостный подход к задаче формирования ноосферы, преодоление противоестественного расчленения задач охраны природы, памятников культуры и социально-экономи-

ческих проблем. Ведомственная расчлененность, практическая несогласованность действий ведомств и учреждений, приоритет частных интересов, упускающих из виду картину целого — это зло, которое должно быть преодолено в первую очередь. Отработка приемов и средств согласования противоречивых интересов различных социальных групп требует серьезного научного подхода, опирающегося на теоретические достижения современной когнитологии <...>. Практическая деятельность по реализации ноосферных заповедников начата в дельте реки Дон. Усилиями инициативной группы в рамках Северо-Кавказского Научного Центра высшей школы создана рабочая комиссия при Ростовском Облсполкоме. К работе комиссии привлечены специалисты высокой квалификации из научных и учебных заведений Ростова, Таганрога, Новочеркасска и Азова, сотрудники музея-заповедника „Танаис“. Созданный в 1988 году Всесоюзный Межотраслевой Научно-Исследовательский Центр по изучению, охране и использованию природных ресурсов будет базовой организацией, курирующей работы по программе формирования ноосферных заповедников, обобщению опыта работы и переносу его в другие регионы Советского Союза. Концепция получила поддержку секции Глобальных проблем современности Философского общества АН СССР» [2, с. 85–87].

Свой, посвященный экологическим проблемам доклад, московский учёный Л. В. Смирнов завершил так:

«Наш XX век — труднее некуда. Не успели народы вздохнуть от второй мировой войны, покончить с коричневой чумой, — новая угроза — ядерная. Только-только стали намечаться успехи в разоружении, как встала новая, копившаяся веками вселенская угроза экологической катастрофы. И не надо бояться охарактеризовать эту грозную беду самым страшным эпитетом из всех созданных культурой человечества — „Страшным судом“, концом света. Как и во всём, здесь будут „за“ и „против“, но, думается, высшая угроза должна характеризоваться в риторическом плане высшим образом <...>. Опасность экологической катастрофы по своим последствиям вполне сравнима с опасностью ядерной войны, хотя по своей природе они совершенно различны. Вторая — надуманная. Её природа — низкая нравственность людей. Борьба с этой угрозой чисто политическая и практически не нуждается в материальных вложениях. Экологическая же опасность и её предотвращение требует колоссальных материальных затрат. Сейчас, после первых успехов в разоружении, надо соединить борьбу за мир с борьбой за спасение природы, чтобы траты на вооружение показали особенно кощунственными и недопустимыми, а это существенно ускорит и разоружение, и высвобождение средств на спасение природы. Этот мотив должен быть ведущим. Я думаю, что выражу общее мнение, посоветовав лидеру нашей страны Михаилу Сергеевичу Горбачёву следующую встречу по вопросам разоружения начать с обстоятельного

доклада об экологической опасности, мерах её предотвращения и с этих позиций предложить ускорить разоружение, объединить усилия государств в оздоровлении природы, начать обмен технологиями этого плана. Как и в борьбе с коричневой чумой, в которую наш народ внёс главный вклад, так и в борьбе за спасение природы наше государство должно выступать лидером. Оно велико — и спрос с него большой» [3, с. 92–93].

Литература

1. Клаузура ноосферы / Отв. ред. И. И. Мочалов. Часть 1. М., 1988. С. 2–312. Часть 2. М., 1988. С. 313–544.
2. Режабек Б. Г. Ноосферный заповедник: социально-практическая концепция // Клаузура ноосферы. Часть 1. М., 1988.
3. Смирнов Л. В. Об общих положениях экологической опасности // Там же.

«Экология культуры» как мировоззренческая категория

А. Г. Назаров

Понятие «экология культуры» было введено в науку выдающимся российским ученым-гуманитарием академиком Дмитрием Сергеевичем Лихачевым в 1970-х гг., развивалось и совершенствовалось им в 1980-е и 1990-е годы, до кончины ученого в 1999 г. Он впервые предложил выделить в общем понятии «экология» *природную* (биологическую) экологию и экологию *культурную* или *нравственную*, изучающую культурную — социальную среду — человека, которая создаётся трудом и мыслью поколений предков и современной деятельностью. Ученый считал, что экологию нельзя ограничивать только задачами сохранения природной биологической среды. «Для жизни человека не менее важна среда, созданная культурой его предков и им самим. Сохранение культурной среды — задача не менее существенная, чем сохранение окружающей природы. Если природа необходима человеку для его биологической жизни, то культурная среда столь же необходима для его духовной, нравственной жизни, для его „духовной оседлости“, для его привязанности к родным местам, для его нравственной самодисциплины и социальности. А между тем вопрос о нравственной экологии не только не изучается, он даже и не поставлен нашей наукой как нечто целое и жизненно важное для человека. Изучаются отдельные виды культуры и остатки культурного прошлого, вопросы реставрации памятников и их сохранения, но не изучается нравственное значение и влияние на человека воздействующей силы всей культурной среды во всех ее взаимосвязях» [1, с. 3]. Д. С. Лихачев отмечал, что понятие экологии культуры связано с более общим представле-

нием В. И. Вернадского о ноосфере [2], но конкретизирует деятельностные социокультурные аспекты экологии человека.

Мировоззренческие аспекты экологии культуры определяются Д. С. Лихачевым исходя из содержательного смысла самого понятия «экология». Ученый задаётся вопросом: в чем состоят задачи экологии как науки? И выделяет главную, сущностную, задачу экологии. Экология изучает мир как целое. Цель такого изучения — возможность помощи миру в выяснении безопасности вносимых человеком изменений в мир. Говоря о мире, речь идет и о природе, и о человеке. Понятие цельности и целесообразности мира воплощено в ёмком слове — *oikos* (греч. «дом»). Домом может служить как природа — живая и «мертвая», так и та часть мира, которой человек окружает себя. Человек строит свой дом — культуру. В неё, отмечает Д. С. Лихачев, входят привычки, обыкновения, занятия, всё создаваемое человеком вокруг себя — в чём он живет и что следует называть культурой в широком смысле этого слова, включая науку, технику, религию и пр.

Мир как целое создан с многообразными внутренними связями, которые нельзя нарушать. Все биологические, физические, космологические связи, весь план мира существуют для того, чтобы мир мог существовать в своих связях, *сохраняя в себе существование человека*. Это центральное положение философии экологии, которая базируется на представлениях о мире как органическом целом. Человек в нём выступает как единственное существо в природе, которое может говорить и защищать права природы на достойное существование: права растений, животных, рыб, даже ландшафтов с горами, лесами и всей красотой, которая также нуждается в защите.

Таким образом, резюмирует академик Лихачев, «Экология представляет собой взгляд на мир как на дом. Природа — дом, в котором живет человек. Но культура тоже дом для человека, причем дом, создаваемый самим человеком. Сюда входят самые разнообразные явления — материально воплощенные и воплощенные в виде идей и различного рода духовных ценностей.

Культурная экология — это и произведения архитектуры, различных искусств, литературы в том числе, это и язык, это и все культурное наследие человечества. Выбросите что-либо из сферы экологии культуры — и человек лишится части своего „дома“. Поэтому заботы экологов должны распространяться не только на условия, в которых живет человек в природе, но и на условия, в которых человек существует в создаваемой им культуре. Культура может быть более высокой и менее высокой, культура может быть более удобной для жизни и менее удобной. То и другое не совпадает, хотя и соприкасается. Но соприкасаются между собой и экология природы и экология культуры, ибо человек не противопоставит

природе, а составляет собой часть природы. Поэтому экология культуры вместе с экологией природы составляют собой единое целое, лишь условно различаемое в целях удобства изучения. Органическое, очень сложное единство свойственно не только природе, но и человеческой культуре в целом. Единство часто нарушается и в природе, и в культуре, однако как некая идеальная форма существования природы человека оно есть, и от человека зависит установить единство еще и обоих целых — природного и человеческого.» [3, с. 92–93].

Как в природе и в эволюции земной биосферы, в экологии культуры могут происходить (и происходят) экологические катастрофы и экологические бедствия. К ним относятся разрушение памятников культурного наследия в результате военных конфликтов, вывоз культурных ценностей, их гибель в результате безответственного хранения в музеях и библиотеках, как это недавно произошло с уникальной коллекцией документов библиотеки ИНИОН РАН, и другие подобные катаклизмы, происходящие в разных странах и континентах. Необходимо подчеркнуть, что существует принципиальная разница между природными бедствиями и экологическими. Природа, обладающая множеством внутренних и внешних связей между своими подсистемами, даже в случае тяжелых катастроф способна восстанавливаться, тогда как утрата культурных ценностей невозможна. Поэтому сохранение культурного достояния составляет одну из основных задач экологии культуры, особенно на территориях, подверженных воздействию опасных промышленных производств и в зонах военных действий. Но экология культуры, по Д. С. Лихачеву, — это не просто «забота о сохранении памятников культуры», как это в большинстве случаев сейчас воспринимается, — это сложнейшая и ответственнейшая дисциплина, призванная играть первенствующую роль в культурной политике государства и в понимании взаимосвязанности всех частей культуры и возможных срывов в этой области. Особый интерес представляет взаимоотношение таких основополагающих областей экологии культуры, как взаимоотношения науки и искусства: их зависимости друг от друга, развития их в обществе, воздействие на системы образования и воспитания, на формирование креативного мышления.

Мировоззренческая роль экологии культуры определяется её нравственным содержанием. Экология в целом — проблема нравственная, поэтому правомерно выделять предложенную Д. С. Лихачевым особую научно-прикладную дисциплину и область знаний — *нравственную экологию*. Когда человек остаётся наедине с природой, и начинает вести себя как завоеватель, «властелин природы», только его нравственное сознание, чувство ответственности и совесть могут сдерживать и остановить «властелина природы» от её разрушения, истребления животных и растений, целых экологических систем, как это часто происходит

в вакханалии пожаров, безудержных рубок леса, загрязнении почв и природных вод.

Сфера проблем нравственной экологии, требующих изучения, чрезвычайно обширна, особенно в современном мире. В качестве примера перейдём от человека, который остаётся один в поле, в лесу, «на природе», к человечеству. Ведь и человечество в целом, в нынешнем его осознании, отмечает Д. С. Лихачев, также существует «наедине с природой». Не означает ли это, что только от нравственности человечества зависит отношение человечества к окружающему его миру, к природе в частности? Но ведь совесть одного человека — нечто реальное при всей ее неопределенности, но совесть всего человечества как единого целого — это абстракция (см. [3]). Как видим, проблемы нравственной экологии реально существуют, они ещё далеки от разрешения, и едва ли существуют простые и обязательные решения для всех населяющих Землю народов и национальностей. Роль этики, сами этические принципы в XX и особенно в XXI столетии чрезвычайно усложнились. Если раньше нас призывали к чувству моральной ответственности, то сейчас требуется не просто уповать на мораль и чувство ответственности, но совершенно необходима научно-прикладная разработка сложнейших проблем этики в различных областях, включая и научную этику. Многие выдающиеся учёные, писатели, мыслители, философы обращались в своём творчестве к проблемам нравственности. Достоевский, Лев Толстой, Короленко, Вернадский, Флоренский, Владимир Соловьёв, Лосский... этот ряд известных в России и в мире имён можно продолжать, умножая другими известными именами. Но они жили и творили в другое время. Мир изменился, и нравственные принципы, казавшиеся неизменными, в современном человеческом обществе трансформируются, и нам кажется, что не в лучшую сторону. Экология культуры, изучающая мир как целое, соединяющая природное и социальное в человеке и человечестве, высветила в своём сущностном ядре, нравственной экологии, проблему нравственности в стране как самое могучее объединяющее начало. В экологии культуры остро поставлен вопрос о необходимости разработки новой философии экологии, а на её основе — науки о нравственности современного человека, этики экологии, о принципах которой, хотя и в формально другой системе научных понятий и терминов размышляли крупные русские философы [4; 5].

Подводя краткие итоги, можем заключить, что экология культуры, новое научное направление, выходящее на арену научной и социальной жизни, имеет глубокое мировоззренческое содержание и несёт в себе большие эвристические возможности в духовно нравственной и практической деятельности человека. Первые же попытки приложения принципов экологии человека к социально-экологической, историко-культурной, социально-демографической и медико-биологической оценке территорий

нахождения крупных промышленных объектов атомной энергетики и других техногенных комплексов открывают новые горизонты научного видения сложных взаимоотношений природного и социального в синтезе понятий экологии культуры [6]. Это позволяет надеяться, что экология культуры, выражающая ноосферные принципы развития человечества, займёт достойное место в системе научного знания и в практике нашей жизни.

Литература

1. *Лихачев Д. С.* Экология культуры // Памятники Отечества. 1980. № 2.
2. *Вернадский В. И.* Несколько слов о ноосфере (1943) // Успехи соврем. биологии. 1944. Т. 18. Вып. 2. С. 113–120.
3. *Лихачев Д. С.* Русская культура. Раздел «Экология культуры». СПб., 2000. С. 91–101.
4. *Лосский Н. О.* Мир как органическое целое. М., 1916.
5. *Соловьев В. С.* Оправдание добра / Собрание сочинений. СПб., 1903. Т. 7. С. 359–360.
6. *Назаров А. Г.* Социальные аспекты безопасности атомной энергетики в контексте экологии культуры // Экологический ежегодник. № 7. С. 72–80.

Социокультурное значение экологического мониторинга состояния недр на ядерноопасных объектах в регионах России

М. Е. Семенов

Появление ядерных радиационно-опасных объектов (ЯРОО) в Советском Союзе связано с запуском атомного проекта в 1942 г. На ранних этапах развития атомной промышленности отсутствовали представления о воздействии ядерных материалов на окружающую среду (ОС), а утилизация и захоронение радиоактивных отходов (РАО) не производились.

Хранилища РАО начали сооружаться с момента запуска в эксплуатацию первой АЭС в 1952 г. При этом РАО остаются опасными до десятков тысяч лет, а проектируемые ЯРОО были ориентированы на хранение отходов во временных хранилищах.

Создание и эксплуатация атомных подводных лодок с 1957 г. повлекли за собой образование отработанного ядерного топлива ОЯТ. На протяжении длительного времени ОЯТ сбрасывалось в морскую воду, а сами подводные лодки затапливались без извлечения реактора и выгрузки топлива. Вплоть до 1972 г. не имелось международных соглашений, регламентирующих сброс РАО в море [1].

В 1957 и 1986 гг. произошли две крупнейшие в СССР ядерные катастрофы (Каштымская и Чернобыльская), которые оказали серьезное негативное воздействие на окружающую среду.

Все перечисленные негативные процессы, связанные с деятельностью предприятий ядерного топливного цикла, представляют собой так называемое «ядерное наследие». Закрытость отрасли не способствовала развитию исследований связанных с воздействием радиации на человека и окружающую среду.

Сегодня в России имеется 1466 пунктов временного хранения РАО. Около 1000 из них представляют потенциальную угрозу для окружающей среды. Большая часть приповерхностных хранилищ была построена более 60 лет назад при расчетном сроке хранения около 10 лет [2].

РАО низкой и средней активности составляют основную долю объема «ядерного наследия» России. Тогда как высокоактивные РАО, составляющие считанные проценты объема этого «наследия», сосредоточили в себе основную часть его активности. Суммарная активность накопленных в настоящий момент РАО составляет около $8 \cdot 10^{19}$ Бк. Важно отметить, что при Чернобыльской аварии в окружающую среду попало около $0.5 \cdot 10^{19}$ Бк. То есть, суммарная активность всех РАО эквивалентна примерно пятнадцати Чернобылям [2].

В настоящее время экологический мониторинг является эффективным научным инструментом, позволяющим отслеживать негативные процессы в окружающей среде под воздействием ЯРОО, прогнозировать их последствия и принимать управляющие решения для минимизации негативного воздействия. При этом экологический мониторинг несет в себе очень важную социальную функцию — информирование населения.

Система объектного мониторинга состояния недр (ОМСН) создана в Госкорпорации «Росатом» в рамках реализации экологической политики. В соответствии с ФЗ № 331-ФЗ для предприятий Госкорпорации «Росатом» ОМСН является подсистемой государственного мониторинга радиационной обстановки, которая составной частью входит в комплексную систему государственного мониторинга ОС. ФГУПП «Гидроспецгеология» поручено методическое сопровождение ОМСН на предприятиях Госкорпорации «Росатом». Ведение мониторинга радиационной обстановки и государственного мониторинга ОС осуществляет НПО «Тайфун» (подразделение Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды). По результатам работы НПО «Тайфун» ежегодно публикует в открытом доступе справки и ежегодники о радиационной обстановке на территории России.

Выполняемые на объектах Госкорпорации «Росатом» исследования при ведении ОМСН включают 3 основных этапа:

- Сбор информации о состоянии ОС и ЯРОО на предприятиях. Систематизация, хранение, визуализация и анализ полученных данных.
- Прогноз воздействия ЯРОО на ОС.
- Обоснование инженерных решений по управлению ЯРОО.

Важнейшую роль в мониторинге играют современные вычислительные технологии. Далее рассмотрено их практическое применение при ведении ОМСН.

Использование ГИС-ориентированной аналитической информационной системы (АИС) обеспечивает проведение ОМСН на предприятиях отрасли на единой методической основе и в едином информационном пространстве. Результаты мониторинга и специальных исследований поступают с абонентских пунктов, размещенных на предприятиях. Данные аккумулируются АИС ОМСН, центральный сервер которой расположен во ФГУП «Гидроспецгеология». Для визуализации и анализа данных используется клиент Alfa-REM в сочетании с ГИС-системой ArcGIS.

В рамках развития информационно-аналитического обеспечения в настоящее время на ключевых предприятиях атомной отрасли внедряется информационно-аналитическая система радиоэкологического мониторинга (ИАС РЭМ). Отраслевая ИАС РЭМ позволяет использовать данные мониторинга при расчетах дозовых нагрузок и рисков.

На следующем этапе в процессе геологического моделирования на основе данных АИС ОМСН (геолого-технические разрезы скважин, цифровая модель рельефа) формируются трехмерные поверхности геологических слоев, использующиеся в дальнейшем как основа для геофильтрационных и геомиграционных моделей. Для создания геологических моделей используются программы RockWorks и GMS.

Основным инструментом прогнозирования при ведении ОМСН является геологическое, геофильтрационное и геомиграционное моделирование. Геофильтрационные и геомиграционные модели, разработанные с использованием данных АИС ОМСН, позволяют дать прогноз распространения загрязнения, произвести оценку эффективности наблюдательной сети на предприятии, а также оценить эффективность реабилитационных мероприятий. Разработка геофильтрационных и геомиграционных моделей осуществляется в программах PMWin, GMS, Hydrus, ArgusOne.

В настоящий момент ФГУП «Гидроспецгеология» ведутся работы по верификации и доработке Программного комплекса «НИМФА» (разработка ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ») и его аттестации в НТЦ ЯРБ для последующего внедрения в качестве отраслевого стандартного программного продукта в практику работ по оценке воздействия ЯРОО Госкорпорации «Росатом» на недра (моделирование геофильтрации и геомиграции), с применением современных высоко-параллельных СуперЭВМ [3].

На сегодняшний день Госкорпорация «Росатом» — практически единственная организация в России, имеющая корпоративную сеть объектного мониторинга состояния недр, позволяющую контролировать и прогнозировать развитие ситуации на ядерных и радиационно-опасных объектах.

В 2015 году в отраслевую систему ОМСН будет включено 55 предприятий. То есть все предприятия, где проводится обращение с РАО или ОЯТ или на которых предполагается вывод из эксплуатации ЯРОО. Помимо этого к 2015 году разработаны геофильтрационные и геомиграционные модели для 19 предприятий Госкорпорации «Росатом».

Подводя итог, необходимо отметить основные выводы:

- «Ядерное наследие» России оказывает существенное негативное воздействие на окружающую среду, которое необходимо контролировать и сокращать.
- Экологический мониторинг является эффективным инструментом контроля негативных процессов в окружающей среде под воздействием ЯРОО, позволяющим прогнозировать последствия этих процессов и принимать управляющие решения для минимизации негативного воздействия.
- Социальная функция экологического мониторинга заключается в информировании и просвещении населения.
- Современные вычислительные технологии позволяют существенно расширить возможности и увеличить эффективность экологического мониторинга.

Литература

1. *Никитин А. И.* Натурные исследования последствий сброса и захоронения РАО в моря северного и дальневосточного регионов РФ. Дисс. М., 2009. 201 с.
2. *Муратов О. Э.* Бремя ядерного наследия // *Экология и Право*. 2013. № 4. С. 4–7.
3. Программа доработки и внедрения инновационного отечественного программного продукта «Программный комплекс „НИМФА“» на период 2013–2016 годы. М., 2013. 27 с.

Экологические проблемы в творчестве С. П. Залыгина

С. А. Яковлев

Сергей Павлович Залыгин (1913–2000) известен прежде всего как прозаик, чьи первые значительные произведения появились в пору «оттепели» и стали приметными вехами общественного раскрепощения 50-х – 60-х годов. Не менее важна общественная деятельность писателя, сосредоточенная прежде всего на проблемах сохранения и защиты окружаю-

шей среды. Мелиоратор по диплому, впоследствии ученый-гидрограф, Залыгин рождением и значительной частью жизни был связан с Сибирью, долгие годы занимался изучением ее водных ресурсов. Когда коммунистическая власть приступила к безответственному и разрушительному «преобразованию» сибирской природы, беспартийный писатель инициировал и фактически возглавил общественное экологическое сопротивление. Вот как рассказывал об этом он сам с трибуны первого Съезда народных депутатов СССР: «Я довольно давно занимаюсь вопросами экологии, но впервые столкнулся с ведомствами в 1962 году, когда разрабатывался проект затопления всей Западно-Сибирской низменности при строительстве Нижне-Обской ГЭС. Если бы проект осуществился, то были бы затоплены или все наши теперешние богатства нефти и газа, или в значительной их части» [1, с. 115].

Наиболее громкий эпизод многолетней борьбы был связан с грандиозным проектом Минводхоза по переброске части стока северных рек в южные регионы страны. Расчеты ученых-экологов предсказывали катастрофические последствия этой авантюры как для природной среды, так и для населения Сибири. В конце концов проект был остановлен под давлением общественности (при самом энергичном участии Залыгина) специальным решением Политбюро ЦК КПСС в 1986 г.

В написанном несколько лет спустя «Экологическом романе» (в значительной мере автобиографичном) Залыгин горестно констатировал: «сталинизм и без Сталина был жив-живехонек, в отношении людей к природе прежде всего» [2, с. 79].

В 1986 г. С. П. Залыгин возглавил журнал «Новый мир», получивший при новом редакторе «второе дыхание» и сыгравший заметную роль в демократических преобразованиях второй половины 80-х – начала 90-х годов.

Если попытаться кратко определить суммарный вектор многообразных интересов Сергея Павловича — писателя, публициста, ученого, редактора, общественного деятеля, — то первым приходит на ум слово «экология», взятое в самом широком его толковании. Не случайно проницательный литературный критик И. А. Дедков в своей книге о Залыгине в качестве ключа к творчеству и личности писателя приводит мысль В. И. Вернадского о том, что общество и природа представляют собой единое целое, а социальные процессы могут рассматриваться как часть природных [3, с. 273].

Внимание Залыгина привлекали прежде всего люди — каждый отдельный человек с его образом жизни и внутренним миром, его мыслями, от которых напрямую зависят и внешние результаты деятельности, и способность к разумной самоорганизации. Интересы художника, историка, социолога, естествоиспытателя продуктивно сложились в одном направле-

нии, органично соединяя, если воспользоваться определениями Д. С. Лихачева, экологию биологическую и экологию культуры [4, с. 173–179].

Освободительный пафос послесталинской эпохи, неприятие официальной фальши и напряженный поиск иной, подлинной картины жизни — все это сформировало Залыгина как писателя и закалило его гражданский характер. Однако, в отличие от молодых авторов той поры, Залыгин ступил на писательскую стезю зрелым, сформировавшимся человеком с богатым житейским и профессиональным опытом. Поэтому он не столько усердствовал в «оттепельном» радикализме, сколько приглядывался к народной жизни и вдумывался в глубинные мотивы людских поступков. Для него не могло быть поверхностных ответов и простых рецептов. Политика с ее поворотами и сменами режимов не решала проблемы социальных недугов, пустивших корни где-то в глубине человеческого сознания, — во всяком случае, не могла решить их сразу. Ведь «коллективное прозрение» ничем не лучше предшествующего ему «коллективного заблуждения»: в нем так же мало индивидуального осмысления и личной ответственности. В основе того и другого — нежелание или неспособность людей самостоятельно мыслить и попытка переложить тяжесть сознательного выбора на чужие плечи.

Вот почему писатель ищет в своих героях прежде всего свободную мысль, попутно сам вместе с ними и читателем обретая свободу мысли и речи.

«Залыгин через своих героев пытается воспроизвести не только состояние жизни, самочувствие человека в конкретных исторических обстоятельствах, но и состояние мысли, состояние умов. Потому-то он ценит полузабытые, пропущенные, плохо понятые оттенки и варианты... Больше вариантов, больше выбора, больше свободы», — писал Дедков [3, с. 268].

Залыгина интересовало: когда, в какой момент появляется этот скользящий страх? Возможно ли насильственно превратить человека в бездумное и безгласное существо, или он в любых условиях продолжает, скрываясь, думать и судить обо всем по-своему? Является ли, наконец, живой человек всего лишь «функцией» каких-то вне его существующих «аргументов», или он ценен сам по себе как творец новых смыслов, как личность?

«Люди-функции» (стараниями которых процветал сталинизм и живут многие другие «измы») действительно существуют — слабые, обманутые, заблуждающиеся, не сознающие своего человеческого предназначения, по указке творящие зло. Не будь их, не было бы и темных периодов массового помрачения умов, после которых приходится избавляться от страха, восстанавливать человеческое право на свои оценки и собственный голос. В произведениях Залыгина такие люди тоже встречаются.

Но они для писателя — скорее казус, чем норма. А норма — те самые «оттенки», своеобразие, противоречие, раскольничий дух, имеющий в России вековые корни. «Стреляй мимо», — учит, например, героиня романа «Комиссия» Зинаида Панкратова своего сына, провожая его на Первую мировую. И это не блажь и не вызов, но твердая гуманная позиция: «Преступление же это, грех же великий, — жить в такое время, жить как ни в чем не бывало, — не кричать, не плакать, не отнимать у солдат оружие, а наоборот, вручать им его, натравливать друг на друга» [Там же, с. 265].

После выхода повести Залыгина «На Иртыше», посвященной деревне времен коллективизации, в критике развернулась полемика по поводу неординарных, а то и «крамольных» мыслей, вложенных автором в головы персонажей. Высказывалось и такое предположение: это всего лишь писательские домыслы, «модернизация» в угоду новым веяниям, а крестьяне той поры ни о чем таком думать не могли и не смели... «Ну а если Нечай и Чаузовы, Устиновы и Смирновские (имена персонажей повести. — С. Я.) могли и смели? — спрашивал в ответ Дедков. — Если в народе и обществе всегда зрели и развивались разные идеи и мысли, весь спектр человеческого разума жизни и мира? Если *весь* спектр, *весь* воображаемый и невообразимый размах мысли — норма человеческого существования? Если иначе человек жить не может?» [Там же, с. 223].

Писатель старался найти, проявить в человеке некую подчас скрытую опору, своего рода противовес против общественных катаклизмов, угрожающих существованию человечества, да и жизни на земле в целом. И тут вся надежда была на саму природу человека, его способность к размышлению. Мысль по определению человеческа: «там, где мысль, там не убивают». Больше того: «преступление чуждо мысли, оно потому и совершается, что о нем не думают» [5, с. 2].

Тут мы подходим к одному простому моменту. Тоталитарные идеологии нередко используют двойственную (индивидуальную и общественную) природу мысли, чтобы подмять личностное разнообразие единой и непререкаемой, будто бы «народной» мыслью, а на деле — ее имитацией, продуцируемой правящими режимами в своих интересах. С такой, «официальной» точки зрения, приведенные выше мысли залыгинской героини Зинаиды Панкратовой о войне едва ли будут признаны «народными».

Залыгин устами своих персонажей предостерегал: такое «удобное» для правителей отношение к подвластному населению приведет к тому, что «люди будут, а народу не будет» [3, с. 272]. Что отчасти и воплотилось в России, по свидетельствам многих современников, на отрезке 70-х – 90-х годов.

С другой стороны, различные «элитарные» подходы, особенно распространенные в наши дни, вообще отказывают большинству населения

(тому самому народу) в праве на производство идей и знаний, на свой голос, оставляя эту роль за избранным меньшинством.

Нет нужды уточнять, что обе эти крайности были глубоко чужды как Залыгину, так и исследователю его творчества Дедкову. Последний ссылается в своей книге на примечательное высказывание В. И. Вернадского в письме к В. В. Водовозову от 22 октября 1888 г.: «Я думаю, что народная, массовая жизнь представляет из себя нечто особенное, сильное, могучее. Масса народная обладает известной возможностью вырабатывать известные знания, понимать явления, она, как целое и живое, обладает своей сильной и чудной поэзией, своими законами, обычаями и знаниями... <...>

И в самом деле, на чем основано наше убеждение, что есть только один путь познания? Отчего мы можем узнавать только путем тех логических попыток, которые делаются отдельными людьми и которые направляются другими людьми? Если мы вдумаемся в это, то увидим, что у нас нет никаких данных для этого...» [Там же, с. 248–249].

Здесь молодой Вернадский разрешает сразу оба недоумения, признавая и высоко оценивая народную мысль, но отменяя любые претензии ко-го-либо на исключительную роль в процессе познания.

Залыгин во многом был похож на героев своих произведений — простодушных и доверчивых, въедливо ищущих какой-то настоящей, последней правды мужичков. Похож прежде всего крепким, истинно народным по своим корням здравомыслием, неистощимым интересом к жизни, непосредственностью отклика на окружающий мир. Эта непосредственность, порой детская наивность героев Залыгина неслучайна: ведь именно такой взгляд способен обернуть явления, к которым люди со «взрослым» видением давно притерпелись, совсем новой, порой страшной и трагической стороной. Да и опыт мировой мысли, от Сократа с его элементарными вопросами и Христовой заповеди «будьте как дети» до сказки Андерсена про голого короля, подтверждает продуктивность такого подхода в познании самых сложных вещей и поиске истины.

Все эти черты хорошо просматриваются в автобиографических произведениях и публицистике последнего периода жизни Залыгина, совпавшего с еще одним историческим переломом в жизни страны — перестройкой и последующими неоднозначными общественными трансформациями. В эти годы Залыгина интересуют, например, такие понятия, как «демократия» и «свобода», путем витиеватых умствований идеологов и политиков превращаемые в свою противоположность. Ведя доверительный и простодушный разговор об этих болезненных для России середины 90-х годов предметах, писатель приходит к очень серьезным выводам. Но самое интересное, что попытки разрешения общественных проблем снова возвращают его к экологии и мыслям о природе:

«Демократизм, с его идеей сотрудничества эволюционного, а не революционного, уже выражен в природе. Демократизм человеческого общества ищет максимально возможной общественной гармонии по примеру природы. Он ищет той природной красоты, которую выражает через искусство, поэтому развитое, ничем не стесненное искусство является первейшим признаком демократии. <...> Я думаю, что чувство красоты — это не что иное, как чувство приближения к природе, к ее гармонии, к ее умению устроить жизнь на тончайшем слое земной коры» [6, с. 153].

Человеческая мысль не свободна от заблуждений, но она каждодневно проверяется на истинность земным опытом человека и по самой природе своей является для народа спасительным прибежищем и неременным условием его выживания. Именно на этой «заземленной», служащей залогом продолжения жизни на Земле мысли было сосредоточено творчество самобытного писателя С. П. Залыгина.

Литература

1. Первый Съезд народных депутатов СССР. Стенографический отчет. Т. 3. М.: Издание Верховного Совета СССР, 1989.
2. Залыгин С. Экологический роман // Новый мир. 1993. № 12.
3. Дедков И. А. Сергей Залыгин. М.: Современник, 1985. 431 с., портр.
4. Лихачев Д. С. Экология культуры // Москва (журнал). 1979. № 7.
5. Залыгин С. После бури: Роман // Роман-газета. 1983. № 23.
6. Залыгин С. Моя демократия // Новый мир. 1996. № 12.

История наук о Земле

Доклад Вернадского 1942 г. — начало нового геоцентризма?

Г. П. Аксенов

1. В конце научного пути В. И. Вернадский несколько раз принимался за «книгу жизни», то есть главный труд, в котором собирался изложить свою новую научную парадигму. Она должна была ввести биосферу в устройство космоса. Причем слово космос понималось им широко, в старинном древнегреческом смысле: не только как привычное ныне изображение вместилища, Вселенной, но и как устройство мира на любом структурном уровне. Он специально подчеркивал, что наука о живом веществе вторгается во все «разрезы мира», т. е. микромир атомов и их структурных единиц, в макромир, описывающий близкие нам природные явления от бактериальных биогеоценозов до планетных структур и в мегамир — пространство планет, звезд и галактик со своими специфическими законами.

В докладе 1932 г. на общем собрании Академии наук он говорил, что биогеохимия «вводит в этот закономерный стройный мир атомов, в геометрию Космоса, явления жизни, как неразрывную часть единого закономерного целого» [1, с. 14]. Именно с этого времени он начал задумываться о книге обобщающего характера, что было трудной задачей даже для такого великого ума. С 1935 г. он несколько раз начинал и отставлял рукопись. В 1938 г. одна часть работы разрослась и вылилась в большую книгу о ноосфере «Научная мысль как планетное явление», при жизни не предлагавшейся в печать по цензурным обстоятельствам. К замыслу вернулся в начале 1940 г.

Но только оказавшись в эвакуации в июле 1941 г. на казахстанском курорте Боровое и освободившись от управленческих обязанностей, ученый начал работать над заветным трудом практически ежедневно. Уже 29 июля записывает в дневнике: «Третьего дня начал работать с Аней (секретарь А. Д. Шаховская. — Г. А.) над V выпуском „Проблем биогеохимии: О химическом составе биосферы и о ее химическом окружении“» [2, с. 26].

Как видим, судя по первому варианту заголовка, вся широта замысла была ему уже ясна именно как книга, в конце концов получившая название «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения». Вернадский работал над книгой и по возвращении в Москву до последнего дня

жизни. Текст был оборван на полуфразе, однако практически весь замысел был выполнен. Более того, главную идею книги Вернадскому удалось озвучить в виде доклада в Боровом, и потом напечатать в академическом журнале [3].

25 ноября 1941 г. он записывает в дневнике: «В связи с тем, что появилось решение среди академической группы организовать научные доклады — об этом на днях со мной переговорил Л. С. Берг и даже предложил мне тему — о геологических оболочках и геосферах, и я согласился — я отделял ионосферу. <...> Мне хочется связать эту организованность планеты с планетной астрономией, с одной стороны, а с другой — с земной структурой» [2, с. 74]. Вернадский работал с большим увлечением и сделал свой доклад 18 января 1942 г. По состоянию здоровья (сердечного заболевания) сам он прочел только введение и ответил на вопросы, а текст произнесла А. Д. Шаховская.

2. Поскольку книга напечатана лишь в 1965 г., доклад Вернадского «О геологических оболочках Земли как планеты» оказался единственным текстом, в котором он при жизни изложил свою центральную концепцию — космичности живого вещества. Эта главная несущая идея всей второй половины творчества ученого и ранее мелькала во многих произведениях, но только косвенно. Главной своей задачей он ставил сначала описать биосферу и ее воздействия на геологические события. Сама по себе эта задача оказалась чрезвычайно обширной. Он выявил основные черты строения живого вещества в биосфере как системы, закономерности размножения живого вещества (которые оказались астрономически точными), проследил судьбу множества химических элементов, чьи движения в земной коре, атмосфере и гидросфере инициированы живыми организмами, а также строение геологических оболочек, организованных живым веществом планеты. Целый значительный период его творчества был посвящен пространственно-временным закономерностям существования и функционирования биоты. И только после этого он перешел от описания биосферы к обобщениям и формулированию закономерностей существования биосферы в космосе.

С точки зрения небесной механики Земля есть астрономическое тело, у которого нет никакой истории и никаких внутренних движений. Она изображается как точка. Но в биосферной логике на ней происходят события: биологические, геохимические, геологические и другие. Как же будет выглядеть Земля из космоса, если учесть эти события? Какое отношение они имеют к строению и функционированию самой солнечной системы? Ставя такие вопросы, он понимал, что затрагивает основное знание человечества — знание о Земле как о планете в мироздании. Уже в указанном докладе 1932 г. он предрекал, что имеющаяся у нас всех механическая картина не может объяснить всего: «Отбрасывая представление

о механизме в структуре Космоса и вводя представление о его *организованности*, я предreshаю, считаю для научной работы нашего века удобным учитывать, что научная картина мира не может быть сведена всецело к движению, даже в своем материальном выражении. Еще недавно такое сведение являлось идеалом научной работы» [1, с. 18].

И вот теперь в докладе 1942 г. он был готов уже не просто предreshать, а уже фактами утверждать новую научную картину как организованность космоса.

3. Никаких твердых сведений о жизни за пределами Земли в 1942 г. не было. И тем не менее Вернадский был твердо убежден, что Земля как планета не является уникальным космическим телом. «Земля есть одно из близких ей природных тел — планет солнечной системы. Логически неизбежно, что среди явлений, на ней происходящих, основными будут такие, которые являются общими для планет», — говорил Вернадский в докладе [4, с. 476]. Иначе говоря, Земля должна рассматриваться как типичное небесное тело.

Биосфера и ее деятельность и есть главное явление на планете. Именно биосфера придает планете все ее основные характеристики и более того: Земля связана с космосом только и в основном своей биосферой как воспринимающей и реагирующей на космические силы системой. Какие же это силы, спрашивает Вернадский и отвечает: 1) земные радиоактивные процессы, 2) солнечные излучения и 3) космические проникающие излучения. Первые два источника сил в науке хорошо изучены. Первые определяют температуру поверхности и ближайших недр планеты, вторые дают энергию живому веществу. Роль третьих неясна, но они, говорит Вернадский, без сомнения являются самой мощной связующей силой, существо которой остается не открытым.

И тогда главные черты Земли и других планет такого класса будут следующие:

1. Все планеты твердые, холодные, имеют сферическую форму.
2. Все планеты состоят из физически и химически различных оболочек.
3. Все планеты индивидуальны.
4. На Венере и Марсе автор допускает существование биосферы.
5. Газы планет всегда биогенны [4, с. 478].

Вернадский строит схему земных оболочек, которые располагаются выше и ниже биосферы, которая есть главная из них. Ее химическое влияние распространяется до 1000 и выше км в космос. Таким образом фактически он доказывает, что возможна геоцентрическая модель мироздания, где центральным телом является планета (или ряд планет), а не светило. Тем самым первым в истории науки Вернадский построил немеханическую систему мироздания. Гелиоцентрическая система как парадигма

астрономии им не пересматривается, но, как это обычно в науке и происходило, становится частным случаем другой, более общей теории, точнее сказать, эмпирического знания о космосе. Концепция биосферы распространяется на планетную астрономию в целом. В своей главной книге Вернадский приводит факты, что сферическая форма планет возникает с неизбежностью из работы биосферы, что в свою очередь влияет на движение планеты в космосе, т. е. на элементы орбиты. То есть Вернадский вводит в механическую картину мира причины движения, что всегда знаменовало собой возникновение нового цикла наук. Возможны теперь геохимическая модель солнечной системы или кибернетическая модель и т. п.

4. Вернадский сделал свой вариант геоцентризма на основании изучения одной-единственной биосферы Земли и распространил свои выводы на все тела такого класса. Газовые планеты, т. е. Юпитер, Сатурн, Нептун и Уран он к этому классу не причислял. Их строение, считал он, управляется другими законами [1, с. 129]. Спутники этих планет он тоже не причислял к планетам «земной группы». Но оказалось, что это его предположение, сделанное по отсутствию фактов, превратилось ныне в знание о космичности жизни.

Начавшееся уже в наше время прямое исследование солнечной системы с помощью космических роботов и внеземных телескопов показали, что 23 больших тела имеют все планетные признаки. Они сферичны, причем этим резко отличаются от других спутников, имеющих разнообразную и неправильную форму. Все они имеют ярко выраженную геологическую поверхность и явную геологическую историю и следовательно, по Вернадскому, не могли образоваться без воздействия биосфер. На некоторых из них, а именно на Ио, Титане, Тритоне геологическая деятельность наблюдается и сейчас, а другие, как Венера и Марс являются кандидатами на обнаружение бывших биосфер. Их атмосферы, следовательно, имеют биогенное происхождение [5; 6].

Не менее впечатляющими является грандиозное открытие последних десятилетий, а именно, экзопланет за пределами солнечной системы. Во времена Вернадского об этом нельзя было и мечтать, а теперь их открыто около 2 тысяч.

Таким образом, планетная астрономия и науки о Земле конвергируют в направлении, открытом Вернадским в 1942 г. Его доклад является рубежом, отделяющим представление о космосе, в котором нет ничего, кроме мертвой материи и новой моделью мироздания, согласно которой жизнь является строительницей планет.

Литература

1. Вернадский В. И. Проблемы биогеохимии. М., 1980. С. 10–54.
2. Вернадский В. И. Дневники. Июль 1941 – август 1943. М., 2010. 542 с.

3. Вернадский В. И. О геологических оболочках Земли как планеты // Известия АН СССР. Серия географии и геофизики. 1942, № 5. С. 251–262.
4. Вернадский В. И. Собрание сочинений в 24 тт. Т. XX. С. 477.
5. Аксенов Г. П. Косминта — модель упаковки тел в солнечной системе // Система планеты Земля. Материалы научных семинаров «Нетрадиционные вопросы геологии». М., 1999. С. 174–177.
6. Аксенов Г. П. Косминты: сценарий эволюции // Геодезистъ. 2003. № 1–6. С. 6–11.

О географической народной поморской номенклатуре

О. А. Александровская, М. С. Попова

Народные географические термины поморов несут в себе обильный самобытный материал, характеризующий разносторонние знания о природе и промыслах, тех кто с незапамятных времен осваивал берега Белого и Баренцева морей и прилегающих к ним просторов Арктики.

Нам показалось интересным выяснить с помощью этого богатого материала особенности поморской географической традиции. Выявленный к настоящему моменту корпус оригинальных терминов этого рода обширен и разнообразен. Наибольшее их количество касается гидрографии, форм рельефа и климатических особенностей территории; существенно меньше терминов характеризующих общий вид местности (ландшафта) и растительность.

Особые группы составляют разнообразные термины, связанные с ледовыми явлениями и ледовой обстановкой; навигационными знаками и навигационными приметами; объектами промысла, а также средствами и способами его ведения.

Первым, кто ввел поморские географические термины в научную и художественную литературу, был корифей отечественной науки М. В. Ломоносов — прямой носитель поморской традиции.

В «Рассуждении о происхождении ледяных гор в Северных морях», написанном в 1760 г., он дает классификацию льдов используя поморские термины:

«*Мелкое сало*», которое «толщиной редко более четверти, подобно снегу оно плавает в воде и не представляет опасности для судов... Будучи растоплен, этот лед оказывается содержащим соленую воду ... [он] образуется только в море»;

«*Стамухи*» или «*ледяные поля*» — это, по определению ученого, — чистый прозрачный лед, содержащий пресную воду. Он «только чуть соленоват на стороне, прилегающей соленой воде». Он простирается на несколько верст, имеет толщину до трех аршин и наиболее опасен для судов;

«Дуны» или «Ледяные горы» — большие ледяные глыбы, обрушивающиеся в море. Внутри них «постоянно слышится гул и треск, чем их присутствие обнаруживается ночью или в туманную погоду... часто они возвышаются на семь и более сажень над поверхностью воды, но погружены своим основанием на глубину до 50 сажень». Они образуются у крутых берегов и не содержат соли [1].

В «Кратком описании разных путешествий по Северным морям» (1763) он дает несколько иное толкование термина «*стамуха*» — ледяная гора, «глубоко в воде погружена».

Ломоносов пользуется и другими поморскими терминами. Например: «*Ночемерж*» — выносные льдины, отрываемые от сплошного ледового покрова. В этом же сочинении неоднократно встречаются такие поморские термины как: «*торос*», «*корги*» и другие.

Чтобы выявить полный корпус поморских терминов, которыми пользовался М. В. Ломоносов, потребуется большая работа. Придется просмотреть, практически, все тома Полного собрания сочинений ученого, географические труды которого публикаторы (1950-х и 2000-х годов) разбросали практически по всем томам. Это интересная, но трудоемкая работа.

В 1844 г., во втором номере Записок гидрографического департамента Морского министерства М. Ф. Рейнеке, П. К. Пахтусов и А. К. Циволько опубликовали толкования 150 поморских географических терминов [3]. Отдельные термины попали в «Толковый словарь живого великорусского языка» В. И. Даля, созданного в 1840-е — 1860-е годы [4]; кое-что есть в «Словаре областного архангельского наречия в его бытовом и этнографическом измерении» А. И. Подвысоцкого. 1855 [5].

Значительный массив поморских географических терминов содержат сочинения К. С. Бадигина «По студеным морям» 1956 [6] и «Словарь местных географических терминов» Э. М. Мурзаева 1984 [7]. Составленный нами в 2014 г. перечень Поморских географических терминов опирается, в основном именно на их терминологические сборы. Он насчитывает около 1000 значений [8].

Продолжая работать в этом направлении, используя материалы фундаментальных трудов последнего времени: К. П. Гемп «Сказ о Беломорье: Словарь Поморских речений» 2004 [9] и И. И. Мосеев «Поморская говоря. Краткий словарь поморского языка» 2005 [10], мы имеем все основания пополнить корпус интересующих нас географических терминов поморов по меньшей мере вдвое, а то и втрое.

На этой конференции мы представляем два предварительных сообщения о поморских терминах «Ландшафты в поморской географической традиции» (Эрман Н. М.) и «Ледовые явления» в той же традиции (Савенкова В. М.).

Литература

1. Ломоносов М. В. Рассуждение о происхождении ледяных гор в Северных морях // ПСС. Т. 3. Л. 1952.
2. Ломоносов М. В. Краткое описание разных путешествий по северным морям // ПСС. Т. 6. Л. 1952.
3. Рейнеке М. Ф., Пахтусов П. К., Циволько А. К. Объяснения некоторых слов употребляемых морскими промышленниками Архангельской губернии // Записки гидрографического департамента. СПб. 1844. № 2. С. 114–129
4. Даль В. И. Толковый словарь великорусского языка. Переиздание. М., 2000.
5. Подвысоцкий А. И. Словарь областного архангельского наречия в его бытовом и этнографическом измерении. СПб., 1885.
6. Бадигин К. С. По студеным морям. М.: Географгиз, 1956.
7. Мурзаев Э. М. Словарь народных географических терминов. 1986.
8. Попова М. С. Поморские лоции и географические знания поморов. (Кандидатская диссертация). Архангельск. 2014. Терминологический словарь. С. 166–199.
9. Гемп К. М. Сказ о Беломорье. Словарь поморских речений. М.; Архангельск, 2004.
10. Мосеев И. И. Поморська говоря. Краткий словарь поморского языка. Архангельск, 2005.

Природа степей Волго-Донского региона в трудах исследователей первой половины XIX века

О. В. Антушева

В первой половине XIX в. природа Волго-Донского региона, его степных ландшафтов привлекала внимание таких естествоиспытателей как Е. Ф. Зябловский, К. И. Арсеньев, А. Ф. Леопольдов.

В 1810 г. выходит в свет многотомный труд профессора истории и географии Петербургского университета Е. Ф. Зябловского «Землеписание Российской империи для всех состояний», в котором ученый описывает рельеф, горные породы, особенности климата, реки и озера, растительный и животный мир России в целом и отдельных ее регионов, в частности. Об интересующем нас Волго-Донском междуречье находим следующее: «Весь правый берег реки Дона состоит из непрерывной цепи холмов или низменных гор. ...Вершины оных суть холмы, состоящие из наносного песку. По Донцу, Бузулуку и Хопру с правой стороны лежат также непрерывные горы. Они все вообще состоят из мела, желтоватого мергеля и чистой глины. ...Они [горы], отходя от берегов рек, превращаются в необъятную, необозримую, совершенно ровную, сухую, открытую или безлесную степь, коея поверхность по большей части состоит из песчаной, частию соленой и тощей глины; а чернозем кое-где попадает, да

и то по местам низким, где находятся единственные пашни; а возвышенные равнины служат для паств. На сей степи лежат многие солончаки. Левый берег Дона весь низменный, и вся за оным страна представляет такую же обширную степь. На обеих степях... находятся многообразные болотины и озера, топиями называемые, кои или беспрерывно стоят, или делаются, когда Дон с другими, в него впадающими, реками выступит из своих берегов» [1, с. 421–422]. Растения и животные, упоминаемые автором, дополняют картину степного ландшафта: «Разные породы чертополохов... обыкновенная полынь, чернобыльник и божье дерево [один из видов полыни, полынь абротан] по всему Дону произрастают в толиком множестве, что можно ими нагрузить несколько возов; белокопытник, дикая греча, цикорий; девясилу растет здесь не мало, так что можно бы собирать его для аптек; грудная трава [народное название многих растений, например, лапчатка, просвирыя], золотуха [золототысячник обыкновенный]; белый и желтый донник в чрезвычайном множестве; перекатипале, солодкового корня попадаются здесь все известные породы...

По соляным местам много соленой травы, именуемой Кали [верблюжья трава, зольник, солянка русская]. Её никакой скот не ест, кроме верблюдов, да и то когда она молода. ...Из диких зверей: дикие лошади, выхухоли в берегах реки Дона, дикие козы, зайцы, лисицы, волки, суслики, земляные зайцы, кроты и другие степные звери. Птицы: великое множество диких гусей и уток, баба птица [пеликан], колпица, дрозд со спиною розового цвета, белая цапля, каштановая цапля служит украшением всему Дону, ржавчаная цапля, которую казаки ради сходственного с бычьим мычанием крика называют быкомо [выпь, или водяной бык]...» [1, с. 425–426]. Степные пространства Дона позволяли казакам заниматься скотоводством, в первую очередь, разведением лошадей, коров и овец. Земледелие и садоводство были менее развиты. Степь щедро одаривала человека своими дарами. «Впрочем сады здешние, судя по выгодному положению сея страны, весьма малозначущи... Жители более пользуются дикими плодами, каковы вишни, а паче терн, коего родится здесь такое множество, что целыми возами без труда можно доставать» — пишет Зябловский [1, с. 432]. «Землеописание Российской империи для всех состояний» Е. Ф. Зябловского следует считать первой географической сводкой, в которой сделано обобщающее описание природы Волго-Донского региона, включающее характеристику степных ландшафтов.

В 1818 г. К. И. Арсеньев предложил вариант деления России, согласно которому территория страны была поделена на 10 пространств отразив «разницу их климата и качество почвы» [2, с. 164]. После накопления значительных конкретных материалов он уточнил размеры «пространства» (точнее: установил входящие в них губернии). И в 1848 г. опубликовал «Статистические очерки России», где Волго-Донский регион, вклю-

чавший Земли войска Донского, Саратовскую и Астраханскую губернии, назван Степным пространством. Арсеньев считает, что характерной чертой, отличающей это Пространство от прочих, является обилие соленых озер, множество «безводных и бесплодных стран», чрезвычайное плодородие земель, орошаемых реками, «способность к распространению самых южных произрастений, каковы шелк [тутовник] и виноград», и «великой недостаток в лесах» [2, с. 187]. Земли войска Донского, он делит на 4 полосы, каждая из которых отличается особенностями рельефа, гидрографии и плодородия почвы. Саратовскую губернию Арсеньев делит на две части: западную, или *Нагорную*, и восточную — *Луговую*. Интересующая нас Нагорная сторона, действительно, «венчается не высокими, но на большую длину с севера на юг идущими горами» [2, с. 195]. В «горах» много пещер, провалов, глубоких оврагов. И вместе с тем, «вся западная часть губернии состоит из отменно плодоносных полей и привольных пастбищ» [2, с. 196]. «Эта степь, — как пишет Арсеньев, — совершенно подобна пустынным степям Средней Азии, была бы вовсе не обитаема и не способна к населению, если бы величественная Волга, многими устьями катящая здесь воды свои в море, не плодотворила, подобно Нилу, страны, ею орошаемые» [2, с. 197–200]. Степь Астраханской губернии по Арсеньеву: «подобно морю, занимает весь горизонт», здесь «царствует мертвая тишина... не видно ни деревьев, ни холмов, и... изредка слышится только тихое колышание больших степных трав» [2, с. 201]. Западную половину Астраханской губернии Арсеньев назвал *Волжскою степью*, а восточную — *Камыши-Самарскою степью*.

Помимо описания природы К. И. Арсеньев рассматривает существующую и возможную хозяйственную деятельность населения различных регионов России, используя данные «статистики», в том числе площадь территории, численность населения, структуру земельных угодий, численность поголовья скота, урожаи различных культур, объемы вылова рыбы и др. Автор отмечает, что не по всем губерниям «есть полные и по возможности достоверные сведения» [2, с. 344]. В характеристике Земли войска Донского Арсеньев отмечает преобладание сенокосных и пастбищных степей: «они занимают почти две трети всего пространства земли Донской». Главное богатство края — скотоводство, которое «составляет преобладающую промышленность [хозяйственную деятельность] в Земле войска Донского». Арсеньев выделяет следующие «округи»: Донецкий, Хоперский и Усть-Медведицкий. Они «примечательны большими табунами лошадей и стадами рогатого скота и овец» [2, с. 360]. Автор отмечает, что хотя плодородие почв способствует развитию земледелия, однако «по свойству и характеру жителей оно отнюдь не составляет главного их занятия... во многих местах производится небрежно и не расчетливо» [2, с. 358], это его мнение подтверждают и данные Е. Ф. Зябловского.

На территории Саратовской губернии Арсеньев отмечает, что степные пространства отличаются значительной долей пашни. Он пишет: «по необыкновенно плодородной черноземной почве, по легкости земледельческих работ и по обильному урожаю хлебопашество есть весьма важная промышленность». Эта отрасль хозяйства по мнению Арсеньева могла бы быть «отменно прибыльной и доходной» [2, с. 366]. Обширные пастбищные степи способствовали бы развитию скотоводства и тонкорунного овцеводства. Автор пишет о конных заводах. Он полагал, что благоприятные природные условия не используются должным образом для развития садоводства, огородничества, пчеловодства. «Ничтожество земледельческой промышленности» в Астраханской губернии Арсеньев объясняет «степным безлесным положением, солонцеватой почвой, необыкновенной жарой, сопровождаемой бездождем и засухами». Отсюда по его мнению «скудость оседлого населения». А потому скотоводство является главной отраслью хозяйства и «исключительным, почти единственным источником богатства» [2, с. 375–378].

Нам представляется, что труд К. И. Арсеньева более прогрессивный, чем работы его учителя Е. Ф. Зябловского, будущего представителя «описательной статистики», труды которого носили сугубо справочный характер, без каких-либо обобщений и попыток дать анализ особенностей природы региона. Деление России на «Пространства» было ново именно тем, что он рассматривал природу в связи с ее хозяйственным использованием.

Саратовского чиновника А. Ф. Леопольдова справедливо считают пионером в деле изучения истории и географии Саратовского Поволжья [3]. Он был первым редактором саратовской газеты «Губернские ведомости» и являлся автором нескольких научных трудов, посвященных Саратовской губернии. Его научные интересы сосредоточены, главным образом, на выяснении характера заселения и хозяйственного освоения Саратовского Поволжья. Однако и физико-географические особенности региона нашли свое отражение в его работах. В 1839 г. вышло его двухтомное исследование «Статистическое описание Саратовской губернии», где в первой части дана общая характеристика Саратовской губернии. Он пишет: «Климат в ней разнообразен; поля и степи обширны; почва инде суха, инде кипит животворными соками» [4, с. 1], и далее о ландшафтах и о почвах: «По правую сторону Волги, в юго-западной части губернии, есть степи, принадлежащие частным владельцам и Государственным крестьянам; они не обширны, ибо народонаселение в сей части время от времени умножается и степи распахиваются для засева хлебом» [4, с. 26]. По мнению Леопольдова: «Почва Саратовской губернии может быть разделена на два рода: черноземную и иловатую. Но несмотря на эту разнокачественность относительно производительности животворных начал, и та и другая плодородны. ...Здесь же мало требуется ухода за землею; навоз для нее не

нужен: она обильна жизнедеятельными силами» [4, с. 28]. Автор оценивает территорию с точки зрения использования природных ресурсов человеком, но упоминает лишь некоторые виды степных растений и животных.

Географические исследования всех трех авторов начала XIX в. привели к следующим результатам:

1. Е. Ф. Зябловский составил первую в XIX в. географическую сводку страны «Землеописание Российской империи для всех состояний», в которой дал самое общее описание природы Волго-Донского междуречья и возможности хозяйства.
2. В рамках общего географического районирования России К. И. Арсеньев отнес территорию Волго-Донского междуречья к Степному пространству, дал характеристику, соответствующую принципам времени.
3. А. Ф. Леопольдов выполнил первое описание именно Саратовского Поволжья.

Литература

1. *Зябловский Е. Ф.* Землеописание Российской империи для всех состояний. СПб., 1810. Ч. VI. 636 с.
2. *Арсеньев К. И.* Статистические очерки России. СПб., 1848.
3. *Леопольдов А. Ф.* Статистическое описание Саратовской губернии. СПб., 1839.

Варвара Львовна Яхимович — первооткрыватель неогеновых отложений на Европейском Севере России

Т. А. Афанасьева

Варвара Львовна Яхимович (1913–1994) — крупнейший геолог-стратиграф по кайнозою, почетный академик Академии наук Башкортостана, лауреат государственной премии СССР, заслуженный геолог РСФСР, заслуженный деятель науки БАССР, автор и соавтор 165 печатных работ, 19 из которых — монографии.

Научная деятельность В. Л. Яхимович была разнообразна и плодотворна: от открытия месторождений бурого угля на Южном Урале (1945–1946 гг.) до разработки региональной магнитостратиграфической шкалы палеогена Зайсанской котловины (1987–1993 гг.). К открытию неогеновых отложений на Европейском Севере она шла более 25 лет.

В. Л. Яхимович родилась в 1913 г. в Варшаве в семье инженера-строителя путей сообщения. Школьные годы прошли в Оренбурге. С 1931 г. работала коллектором в геологических партиях. Продолжала работать

и после поступления в Саратовский государственный университет, который окончила с отличием в 1941 г. [1].

С 1941 г. по 1951 г. В. Л. Яхимович работала в тресте «Южуралугле-разведка». Занималась изучением континентальных отложений Южного Предуралья, которые на всех картах обозначались как юрские. В. Л. Яхимович впервые обосновала их миоценовый возраст. Этот вывод значительно расширил перспективы поиска бурых углей на Южном Урале. В 1950 г. за участие в открытии Южноуральского угольного бассейна В. Л. Яхимович была присуждена Сталинская премия. В том же году она защитила кандидатскую диссертацию на тему «Геология и угленосность Предуралья».

В 1953 г. В. Л. Яхимович получила приглашение на работу в Башкирский филиал АН СССР в г. Уфе. В этом филиале она работала до последних дней жизни. В 1959 г. защитила диссертацию на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук на тему «Кайнозой Башкирского Предуралья».

С 1962 г. В. Л. Яхимович заведовала Лабораторией четвертичной геологии, где были разработаны первые стратиграфические схемы палеогена, неогена и антропогена Башкирского Предуралья. В 1966 г. начала исследования по теме «Корреляция разрезов плиоценовых и плейстоценовых отложений северной и южной частей Предуралья». Последовательное изучение разрезов кайнозоя от Башкирии до побережья Печорского моря позволило ей впервые сопоставить неогеновые горизонты кинельской свиты Башкирского Предуралья с колвинской свитой Тимано-Уральской области.

В 1972 г. при Башкирском филиале АН СССР была организована Волго-Уральская комиссия по изучению четвертичного периода (ВУЧК), председателем комиссии назначена В. Л. Яхимович. Под ее руководством были разработаны опорные разрезы всех стратиграфических подразделений кайнозоя полосы Предуралья — от Каспийского до Баренцева моря. Результаты работ представлены в виде корреляционных схем плиоценовых и плейстоценовых отложений Волго-Уральской области. В схеме для Тимано-Уральского региона впервые выделялся арктический плиоцен [2]. Схема представлялась на 2 Межведомственном стратиграфическом совещании по четвертичной системе Восточно-Европейской платформы, но не была принята. Выделенные в ней неогеновые свиты были переименованы и включены в плейстоцен.

В 1981 г. у В. Л. Яхимович возникла идея: на основе магнитостратиграфического разреза континентальных отложений Башкирского Предуралья увязать осадки южных и северных морей и таким образом подтвердить наличие неогеновых отложений в Арктике. Такой подход был нетрадиционным. Обычно основой для расчленения и корреляции морских

отложений служит комплекс морской фауны и флоры, но прямое сопоставление фауны замкнутых морей Восточного Паратетиса и открытых в океан арктических морей было невозможным. Кроме того, изучение кайнозойских разрезов всей полосы Предуралья с юга на север показало, что даже в пределах Южного Предуралья флоры нижнего-среднего плиоцена были практически современными, содержащими лишь отдельные арктотретичные элементы. На севере Предуралья современные виды должны были появиться еще раньше. Это «омоложение» могло проявиться и на других группах биоты Севера, поэтому плиоцен и плейстоцен по органическим остаткам оказались практически неразделимыми. Убедительно обосновать наличие плиоцена на Европейском Севере можно было только постановкой палеомагнитных исследований. «В общем более 25 лет мы добивались бурения 1–2 скважин в Большеземельской тундре для их палеомагнитного опробования», — пишет В. Л. Яхимович [3, с. 2]. Межведомственный стратиграфический комитет поддержал этот план, и в 1988 г. была заложена первая скважина (ВГК-10) для палеомагнитного опробования в долине р. Морею. В. Л. Яхимович несмотря на возраст, прилетела в Большеземельскую тундру и осуществляла помощь и контроль за правильностью отбора проб.

По результатам палеомагнитных исследований впервые было установлено, что граница между четвертичными и неогеновыми отложениями Большеземельской тундры проходит в кровле сяттейской свиты, а залегающие ниже морские осадки падемейской и колвинской свит имеют плиоценовый возраст [4].

В 1990 г. В. Л. Яхимович совместно с В. С. Зархидзе разработали первую в регионе стратиграфическую схему неогеновых отложений [5].

Вторая скважина для палеомагнитных исследований (ПМ-1) была заложена на водораздельной поверхности в истоках р. Морею. Керна скважины вывезли на базу Воркутинской ГРЭ и Варвара Львовна еще раз приехала в Воркуту для тщательного изучения разреза, в котором были вскрыты палеомагнитные ортозоны Брюнес, Матуяма и Гаусс. Почти одновременно, с участием В. Л. Яхимович, неогеновые отложения были установлены в Архангельской области на междуречье Северной Двины и Пинеги в скв. 219 [6].

Таким образом, в пределах Большеземельской тундры и в Архангельской области были установлены полные разрезы верхнего плиоцена. Это было «открытием века», положившим начало пересмотру стратиграфических шкал неогеновых и четвертичных отложений Арктики и разрешения длительной дискуссии о возрасте и генезисе осадков Европейского Севера.

В протоколе Решения расширенного бюро Комиссии по магнито-стратиграфии МСК от 21 мая 1992 г. отмечена огромная работа В. Л. Яхимович

по палеомагнитным исследованиям. Все представленные ею палеомагнитные материалы были одобрены и рекомендованы для рассмотрения на заседаниях неогеновой, четвертичной и магнитостратиграфической комиссиях МСК для последующего внедрения их в практику геологосъемочных работ [7]. В том же году был составлен первый на Севере Европы опорный магнитостратиграфический разрез верхнего плиоцена и проведена его корреляция со стратиграфическими подразделениями Предураля и Каспийского бассейна [8].

До 2000 г. в ПГО «Полярноуралгеология» была составлена первая на Севере Европы карта неоген-четвертичных отложений масштаба 1 : 50 000 [9] и разработаны первые легенды неогеновой системы к государственным геологическим картам масштаба 1 : 200 000 Полярно-Уральской, Новоземельско-Пайхойской серий [10–11]. С начала 2000-х годов отложения неогена отражены на всех изданных в регионе государственных геологических картах масштабов 1 : 200 000 и 1 : 1 000 000 [12–13]. Работы по изучению неогеновых отложений на Европейском Севере успешно продолжаются.

Литература

1. Камалетдинов М. А. Варвара Львовна Яхимович: (К 80-летию со дня рождения): Библиографический указатель. Уфа: ИГ УФНЦ РАН, 1993. 65 с.
2. Яхимович В. Л. Опыт корреляции плиоценовых и плейстоценовых отложений Волго-Уральской области: стратиграфическая схема и объяснительная записка к ней. Уфа: БФАН, 1981. 33 с.
3. Научный совет по кайнозою Отделения наук о Земле и экологии Академии наук Башкортостана: Программа работ. 10 июня 1992 г. 10 с. Рукопись. (Отдел истории геологии ГГМ РАН).
4. Яхимович В. Л., Данукалов Н. Ф. Арктический плиоцен Тимано-Уральской области. Уфа: БНЦ УрО АН СССР, 1988. 20 с. Препринт.
5. Яхимович В. Л., Зархидзе В. С. Стратиграфия неогена Тимано-Уральской области. Уфа: БНЦ УрО АН СССР, 1990. 28 с. Препринт.
6. Опорный магнитостратиграфический разрез верхнего плиоцена междуречья Северной Двины и Пинеги в Архангельской области / Отв. ред. В. Л. Яхимович. Уфа: БНЦ УрО РАН, 1992. 26 с. Препринт.
7. Письмо В. Л. Яхимович от 21 мая 1992 г. 6 с. Рукопись. (Отдел истории геологии ГГМ РАН).
8. Опорный магнитостратиграфический разрез верхнего плиоцена Тимано-Уральской области (гряды Гамбурцева и Яранмусюр) / Отв. ред. В. Л. Яхимович. Уфа: БНЦ УрО РАН, 1992. 12 с. Препринт.
9. Геологическое доизучение масштаба 1 : 50 000 Кара-Силовской площади на территории листов R-41–118-A (в, г), Б (в, г), В, Г; 119-B, Г; 130-A (а, б), Б (а, б) с общими поисками / Отв. исп. А. С. Микляев. Воркута, 1998.
10. Легенда Полярно-Уральской серии листов Госгеолкарты-200 (новая серия) / Отв. исп. М. А. Шишкин. Воркута, 1998. 184 с.

11. Легенда Гостгеолкарты-200 Вайгачско-Пайхойской серии листов (издание второе) / Отв. исп. А. С. Микляев. Воркута, 1999. 78 с.
12. Отчет по объекту ГДП-200 листов Q-41-XIX, XX (Пачвожско-Лемвинская площадь) / Отв. исп. М. А. Шишкин. Воркута, 2002. 119 с.
13. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Уральская. Лист Q-40. Печора: Объяснительная записка / Отв. исп. В. П. Водолазская. СПб.: ВСЕГЕИ, 2013. 365 с.

Проблемы восстановления истории поступления и атрибуции коллекций XIX века в Государственном геологическом музее им. В. И. Вернадского РАН

З. А. Бессуднова, В. В. Романова

У коллекций Государственного геологического музея им. В. И. Вернадского РАН (ГГМ РАН) долгая 255-летняя история. За это время в нашей стране менялся государственный строй, менялась ведомственная принадлежность музея и его статус. Основанный в 1759 г. как Минеральный кабинет в составе Императорского Московского университета с целью образовательной, в 1791 г. получил статус Музея естественной истории университета, после реформы образования в 1930 г. это были Минералогический и Геолого-палеонтологический музеи Московского геологического института (МГРИ).

С 1988 г. это Государственный геологический музей им. В. И. Вернадского — публичный научно-просветительский и культурный центр в области наук о Земле. В конце 20 века музей перешел на государственную систему учета и хранения музейных предметов, принятую в Министерстве культуры РФ. Были разработаны правила постановки на учет музейных предметов и форма паспорта музейных предметов — образцов минералов, горных пород и окаменелостей. Обязательными пунктами в паспорте образца стали: время поступления, автор сбора, каким путем попал предмет в музей: была ли это покупка, дар или обмен. Началась планомерная работа по описанию и атрибуции музейных предметов, восстановлению истории поступления коллекций в музей. Дело осложнялось тем, что в 19 и начале 20 века музей был в составе Московского университета (МУ), а затем более полувека в МГРИ, и многие коллекции были приспособлены к учебным целям, а поэтому разрознены, обезличены и принадлежность образцов к имени дарителя была утрачена.

Пожар Москвы 1812 г. уничтожил большую часть коллекций Музея естественной истории и архив МУ. Хотя было известно, что шестая часть музейных экспонатов была вывезена директором музея Г. И. Фишером

в Нижний Новгород и благодаря этому сохранилась, но в начале 1990-х годов о наличии таких образцов в фондах ГГМ, сведений не было. Самым ранним печатным каталогом музейного собрания считался каталог, составленный Г. Е. Щуровским и опубликованный в 1858 г. Г. Е. Щуровский выделил в каталоге несколько личных коллекций, но там не было информации о времени поступления других предметов и об их принадлежности к определенной персоне [1].

Отсутствие каталогов, отсутствие этикеток, отсутствие детальных описаний образцов — вот проблемы, с которыми пришлось столкнуться при восстановлении истории поступления и атрибуции коллекций 19 века. Требовались дополнительные материалы для атрибуции старых коллекций.

Изучая архивные материалы в Отделе письменных источников Исторического музея, З. А. Бессуднова обнаружила в «Отчете о состоянии и действиях...» [2] в разделе «Музеум естественной истории» указание на наличие в составе зоологического кабинета коллекции «полипников», подаренной П. Г. Демидовым.

В этом разделе документа описание «особенно замечательных полипников» (так тогда назывались современные кораллы) дано достаточно подробно. Именно это описание позволило ведущему научному сотруднику отдела фондов ГГМ РАН В. И. Жегалю атрибутировать первый коралл из коллекции П. Г. Демидова. Затем он установил, что в фондах ГГМ сохранилось 34 экземпляра кораллов этой коллекции. Так свершилось одно из важных событий в жизни музея [3]. В 1997 г. в постоянной экспозиции «Исторические коллекции конца XVIII – начала XIX вв. из собрания ГГМ им. В. И. Вернадского» центральное место заняла витрина, в которой выставлены 13 экземпляров кораллов из коллекции П. Г. Демидова.

В дальнейшем З. А. Бессудновой были изучены годовые отчеты Музея естественной истории Московского университета, литература по истории Московского университета, архивные материалы, статьи и книги сотрудников музея, а также найдены более ранние каталоги, чем «Каталог...» Г. Е. Щуровского, опубликованные в 19 веке. Эти сведения позволили вместе с сотрудниками Отдела фондов ГГМ РАН И. П. Андреевой, В. В. Романовой, Н. Н. Самсоновой и главным хранителем И. А. Стародубцевой атрибутировать целый ряд образцов и коллекций.

В Отделе фондов ГГМ РАН ведется работа по инвентаризации и изучению коллекции Иоганна Карла Фрейеслебена (1774–1846), ученика знаменитого минералога А. Вернера и друга А. фон Гумбольдта, Л. Буха и Г. И. Фишера фон Вальдгейма. И. К. Фрейеслебен был автором многочисленных публикаций по геологии и минералогии Саксонии. С 1838 по 1842 г. руководил горным ведомством Королевства Саксонии. Его считают основателем стратиграфического изучения Германии. З. А. Бессуднова описала историю формирования коллекции И. К. Фрейеслебена, посту-

пившей в музей в 1825 г. [4] и нашла два каталога коллекции, составленные Г. И. Фишером: в 1827 г. — описание ориктогностической (минералогической) коллекции [5] и в 1830 г. — описание геогностической (геологической) коллекции [6]. Эти каталоги, изданные на французском языке, в 2014 г. были переведены на русский язык профессиональной переводчицей Г. П. Андреевой. Это позволило В. В. Романовой в том же году установить принадлежность к коллекции И. К. Фрейеслебена более двадцати образцов. Значительная часть образцов из каталога 1827 г. с сохранившимися первичными номерами или номерами МГУ со ссылкой в каталоге МГУ на коллекцию И. К. Фрейеслебена ранее уже вошла в минералогическое собрание ГГМ. По базе данных было выявлено около 400 образцов этой коллекции.

Часть образцов по каталогу 1827 г. была атрибутирована по сохранившимся первичным номерам (розовая наклейка на образце) характерного облика. В процессе работы с образцами привлекли внимание старые, редко встречающиеся номера на серо-голубых наклейках. Выяснилось, что они принадлежат образцам, включенным в каталог 1830 г., по которому ранее не было атрибутировано ни одного образца. Часть образцов пород с сохранившимися этикетками, где было указано место сбора образца, удалось атрибутировать по описаниям образцов и их привязкам в каталогах 1827 и 1830 гг. В настоящее время атрибутировано 15 образцов по каталогу 1827 г. и 7 образцов по каталогу 1830 г.

В 2014 г. впервые воссоздана на основе изучения ранее не опубликованных документов из архива Московского общества испытателей природы (МОИП) история поступления в музей в середине XIX века коллекции Ф. И. Фёлькнера [7]. Личность Ф. И. Фёлькнера интересна, прежде всего, тем, что он был первым горным инженером, назначенным на должность главного начальника горных заводов хребта Уральского (1856–1863 гг.), которую до того занимали только военные. В каталоге Г. Е. Щуровского [8] выделен в «Отечественном собрании Большого минералогического кабинета» раздел по Уралу, в котором образцы сгруппированы по округам, в том числе выделен округ Гороблагодатских заводов, откуда была прислана коллекция Ф. И. Фёлькнера. Тщательное сравнение подробных привязок в каталоге Г. Е. Щуровского и описи коллекции Ф. И. Фёлькнера [9] дало однозначную возможность атрибутировать часть образцов. В. В. Романовой удалось установить, что из 115 образцов по описи Фёлькнера в каталог Г. Е. Щуровского вошло 75 образцов, из которых в настоящее время атрибутировано 16 образцов.

В фондах ГГМ РАН хранится коллекция VII-9, которая числится как «коллекция Щуровского». Большую ее часть представляют породы Алтая. До последнего времени не было ясности, отобрал ли эти образцы сам Г. Е. Щуровский или он сделал выборку из других коллекций? Ответить

на этот вопрос помог текст его книги [10]. После изучения маршрута путешествия, совершенного в 1844 г., и текста, в котором курсивом выделены названия пород, описанных по ходу маршрута, а также каталога Г. Е. Щуровского и этикеток В. В. Романова выяснила, что коллекция состоит из трех частей.

Одна часть представлена 28 красивыми полированными образцами из собрания Колыванской шлифовальной фабрики, которую посетил Г. Е. Щуровский. Он писал: «В шлифовальной фабрике я нашел богатое собрание Алтайских порфиров и яшм» [11] и далее: «Кроме исчисленных порфиров, в собрании Колыванской фабрики находится много других, которые получены с берегов Чарыша, Убы, Ульбы...» [12]. Все эти реки фигурируют в привязках каталога. Во вторую часть вошли образцы, собранные самим Щуровским по ходу маршрута. Среди них порфир по реке Мрасса: «Главная масса его темно-красного или фиолетово-красного цвета, тусклая, довольно твердая либо переходящая в глину, в иных случаях она заключает в себе крупные кристаллы красноватого полевого шпата... Порода эту я отношу к красному полевошпатовому или глинистому порфиру» [13]. Третья часть коллекции — это породы из коллекций различных авторов, отобранные, видимо, для учебных целей.

В архиве МОИП в 2014 г. З. А. Бессуднова обнаружила письма медика Ново-Черкасских богоугодных заведений штаб-лекаря Ф. А. Шперка, датированные 1848 и 1849 гг. [14]. К одному из писем был приложен карандашный рисунок аммонита, выполненный Шперком на кальке настолько тщательно, что, увидев это изображение, главный хранитель ГГМ РАН И. А. Стародубцева сразу опознала экспонат, выставленный ею в 2000 г. в витрину экспозиции «Геологическая кунсткамера». По картотеке МОИП удалось выяснить, что Фридрих (Федор) Андреевич Шперк (1808–1858) состоял действительным членом МОИП с 1835 г. Он окончил медицинский факультет Харьковского университета, был энтомологом и минералогом. В архиве МОИП сохранился автограф вице-президента МОИП Г. И. Фишера фон Вальдгейма — черновик ответного письма Шперку на немецком языке от 23 июля (4 августа) 1848 г. и перевод письма на русский язык, вероятно, сделанный его секретарем С. Масловым. В 1849 г. в первом же номере трудов МОИП была опубликована статья Г. И. Фишера фон Вальдгейма, в которой он описал историю находки аммонита, дал подробную палеонтологическую характеристику и привел его изображение, выделив новый вид раннемелового аммонита *Crioceras Voronzovii Sperk*. Таким образом восстановлен статус этого музейного экспоната — голотип вида *Crioceras voronzovii Sperk* и установлена его связь с именем выдающегося российского ученого Григория Ивановича (Иоганна Готтгельфа) Фишера фон Вальдгейма, директора Музея естественной истории Московского университета с 1804 по 1832 гг. [15].

Литература

1. *Щуровский Г. Е.* Каталог минералогического кабинета Большого и Малого, при Императорском Московском университете. М.: Унив. тип., 1858. 748 с.
2. ОПИ ГИМ. Фонд 404. Д. 22. Л. 44, 44об.
3. *Бессуднова З. А., Жегалло В. И.* Коллекция кораллов П. Г. Демидова: второе рождение // Для великого блага отчества...: Демидовские чтения / Под ред. А. М. Селиванова. Ярославль, 1998. С. 85–87.
4. *Бессуднова З. А.* Иоганн Карл Фрейеслебен (1774–1846) и история его коллекции в Государственном геологическом музее им. В. И. Вернадского РАН // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, 2010. М.: Янус-К, 2011. С. 359–362.
5. *Fischer G.* Museum d'histoire naturelle de l'Université de Moscou. Pt. 3. Minéraux. T. 2. Collection oryctognostique de Freiesleben, arrangée d'après le dernier système de Werner. Moscou, 1827. VIII, 368, [1] p.
6. *Fischer de Waldheim G.* Museum d'histoire naturelle de l'Université Impériale de Moscou. Minéraux. T. 3. Collection geognostique de Freiesleben, arrangée d'après le dernier système de Werner. Moscou: De la typographie de l'Université Impériale, 1830. 134 p.
7. *Бессуднова З. А., Романова В. В., Самсонова Н. Н.* «История коллекции Ф. И. Фёлькинера (1802–1877) в Государственном геологическом музее им. В. И. Вернадского РАН» / Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2014. М.: Ленанд/URSS, 2014. С. 451–454.
8. *Щуровский Г. Е.* Каталог минералогического кабинета Большого и Малого, при Императорском Московском университете. М.: Унив. тип., 1858. 748 с.
9. Архив МОИП. 1845 г. Д. 238. Л. 4–10.
10. *Щуровский Г. Е.* Геологическое путешествие по Алтаю с историческими и статистическими сведениями о Колывано-Воскресенских заводах. М., 1846. X, 426. 14 с.
11. Там же, с. 339.
12. Там же, с. 341.
13. Там же, с. 147.
14. Архив МОИП. 1848 г. Д. 257. 19 л.
15. *Бессуднова З. А.* «К истории одного музейного экспоната из фондов Государственного геологического музея им. В. И. Вернадского РАН» // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии: сборник трудов Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора В. Г. Очева / Под ред. А. В. Иванова. Саратов: Саратов. Гос. Техн. Ун-т, 2014. С. 195–201.

Докучаевская школа почвоведения: истоки и развитие

И. П. Второв

Русская научная школа почвоведения тесно связана с многогранной научной деятельностью её лидера Василия Васильевича Докучаева (1846–1903). Он учился и 25 лет проработал на кафедре минералогии

Физико-математического факультета Санкт-Петербургского университета [1]. Научную работу В. В. Докучаев начал при поддержке Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей и Минералогического общества. В 1878 г. он защитил магистерскую диссертацию «Способы образования речных долин Европейской России» [2], которую высоко оценили современники [3; 4].

Активная работа в научных обществах и по государственным программам позволила В. В. Докучаеву стать авторитетным специалистом, секретарём отделения, а с 1885 г. всего Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. В 1876 г. он был избран членом Чернозёмной комиссии при Вольном экономическом обществе и возглавил работы по изучению чернозёмной полосы всей Европейской России [5]. Через год в экспедициях и в химической лаборатории стали помогать студенты и коллеги. Их имена с благодарностью отмечены в отчёте, который был им представлен как книга и докторская диссертация под названием «Русский чернозём» [6]. Из поверхностных геологических образований В. В. Докучаев выделил почвенный профиль в самостоятельный целостный объект исследования, определил основные факторы почвообразования и разработал геологические, географические, физические и химические методы изучения почв. Этот труд символизировал рождение в 1883 г. новой научной дисциплины — современного почвоведения [7], и был удостоен полной Макарьевской премии Санкт-Петербургской академии наук и получил особую благодарность Вольного экономического общества [5; 8].

В. В. Докучаев инициировал планомерное изучения русских почв [9]. Этому способствовала активно проводившаяся в 1864–1890 гг. Земская реформа. Докучаевская школа возникла благодаря многолетним почвенно-оценочным исследованиям по поручению губернских земств. Работы начались в 1882 г. в Нижегородской и Полтавской губерниях и продолжались в особой экспедиции Лесного департамента [10]. Комплексное изучение больших территорий потребовало объединения в каждой экспедиции до 20 специалистов, которые стали соавторами опубликованных томов отчётов (Таблица). Ему удалось собрать команду единомышленников, привлечь материальные средства от земств, министерств, помещиков и обществ [11].

Под руководством В. В. Докучаева работало около 65 специалистов, причём только треть из них были его студентами. Коллективный подход к научному исследованию создал особую профессиональную культуру, что видно по переписке В. В. Докучаева с коллегами [12]. Впервые удалось осуществить столь масштабную комплексную инвентаризацию природных ресурсов [13].

Таблица

Распределение специалистов в экспедициях В. В. Докучаева

Экспедиции	Период	Специалисты				Томы отчё- тов
		Геологи/ географы	Агрономы/ химики	Ботаники/ зоологи	Статисты/ эконом.	
Нижегородская	1882–1886	11	1	5	-	14
Полтавская	1888–1894	14	4	1	-	16
Лесного департ.	1892–1898	12	1	6	-	18
Другие	1892–1900	12	3	8	2	5

Широкий охват многолетних исследований позволил связать признаки и свойства почв с условиями их формирования. Выяснение таких закономерностей, по словам В. В. Докучаева, «— лучшая и высшая прелесть естествознания» [14, с. 5]. Почвоведению он отводил центральное и связующее место среди всех важнейших отделов естествознания [15]. Для решения широкого круга вопросов В. В. Докучаев привлёк к исследованиям почв представителей таких смежных наук как геология, география, биология, агрономия, статистика и др., он умел заинтересовывать и убеждать людей [2; 16]. Многогранность направлений исследований стала важной характеристикой его школы, позволившей разработать принципы классификации и найти закономерности распределения почв [14].

Круг научных и общественных связей В. В. Докучаева был очень широк. Его учителями и коллегами были: А. Н. Бекетов, М. Н. Богданов, И. И. Иностранцев, Д. И. Менделеев, П. А. Пузыревский, А. В. Советов, И. А. Стебут, А. И. Ходнев, В. И. Чаславский, А. Н. Энгельгардт и др. Они оказали большое влияние на формирование Докучаевской школы. Авторитет В. В. Докучаева был гарантом успеха начатого проекта, поэтому к нему стремились многие талантливые учёные. Их привлекала и объединяла программа исследований, возможность овладения опытом творческой работы под руководством лидера нового научного направления. Тёплые отношения внутри коллектива поддерживались регулярными встречами в его университетском кабинете и гостеприимном доме [17]. Такой неформальный обмен идей значительно повышал эффективность научной работы.

В. В. Докучаев активно продвигал результаты исследований на публичных лекциях и в изданиях, которые сам редактировал. Он создал первые земские естественноисторические музеи, участвовал во Всероссийских (Москва 1882, 1895, Харьков 1887, Нижний Новгород, 1896) и Всемирных (Париж, 1889, 1900, Чикаго, 1893) выставках [5; 8; 18; 19].

Научные достижения и заслуженное признание школы способствовали её дальнейшему развитию. Наибольшие надежды В. В. Докучаев

возлагал на Н. М. Сибирцева (1860–1900), который внёс существенный вклад в классификацию и географию почв [20]. Он возглавил первую кафедру почвоведения, где читал курс лекций и выпустил первый учебник научного почвоведения, выдержавший 4 издания [21]. Эстафету принял К. Д. Глинка (1867–1927), он значительно расширил районы исследования, активно продвигал учение В. В. Докучаева за рубежом и стал первым академиком почвоведом. С ним связано объединение отечественных почвоведов в «Докучаевский Почвенный комитет» и создание Почвенного института АН СССР [22; 23]. Дальнейшее развитие традиций русской школы почвоведения шло по пути всё большей специализации [24; 25]. Участники Докучаевской школы почвоведения внесли заметный вклад во все науки, так или иначе связанные с почвами. Среди них: В. К. Агафонов, В. И. Вернадский, Г. Н. Высоцкий, Н. А. Димо, С. А. Захаров, П. А. Землячченский, С. П. Кравков, Н. И. Криштафович, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, П. В. Отоцкий, Г. И. Танфильев, А. Р. Ферхмин и др. Они смогли передать следующим поколениям последователей В. В. Докучаева его научную культуру и традиции.

Литература

1. Архивные документы // В. В. Докучаев. Собр. соч. В 9 т. Т. 9. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 155–162.
2. *Отоцкий П. В.* Жизнь В. В. Докучаева // Почвоведение. 1903. № 4. С. 319–342.
3. *Докучаев В. В.* Способы образования речных долин Европейской России // Труды СПб. общества естествоиспытателей. 1878. Т. 9. С. IV, 221 с.
4. *Павлов А. П.* В. В. Докучаев как геолог // Почвоведение. 1903. № 4. С. 390–413.
5. *Танфильев Г. И.* Памяти Василия Васильевича Докучаева // Труды Вольного экономического общества. 1903. № 6. С. 1–41.
6. *Докучаев В. В.* Русский чернозём: Отчет Вольному экономическому обществу. СПб.: тип. Деклерона и Евдокимова, 1883. III, IV, 376 с.
7. *Розанов Б. Г.* История почвоведения // Почвоведение. Ч. 1. М.: Высшая школа, 1988. С. 26–34.
8. *Докучаев В. В.* Автобиография // Биографический словарь профессоров и преподавателей Императорского С.-Петербургского университета за истекшую третью четверть века его существования. 1869–1894. Т. 1. СПб.: тип. и лит. Б. М. Вольфа, 1896. С. 234–237.
9. *Докучаев В. В.* Какие общие меры могли бы способствовать к поднятию крайне низкого уровня почвоведения России // Труды Вольного экономического общества. 1881. Т. 1. Вып. 1. С. 11–30.
10. *Ферхмин А. Р.* Нижегородский период деятельности В. В. Докучаева // Почвоведение. 1903. № 4. С. 343–351.
11. *Вернадский В. И.* Страница из истории почвоведения: Памяти В. В. Докучаева // Научное слово. 1904. С. 5–26.
12. Переписка В. В. Докучаева с учреждениями и отдельными лицами // В. В. Докучаев: Собр. Соч. В 9 т. Т. 8. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 109–536.

13. Глинка К. Д. В. В. Докучаев как создатель русского почвоведения // Труды Почвенного института АН СССР. 1927. Вып. 2. С. 301–302; 318–322.
14. Докучаев В. В. К учению о зонах природы: Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны. СПб.: тип. СПб. Градоначальства, 1899. 28 с.
15. Докучаев В. В. К вопросу о соотношениях между живой и мертвой природой // Санкт-Петербургские ведомости. 1898. № 41. 11 фев.
16. Танфильев Г. И. Памяти учителя: В годовую день его кончины // Труды Ботанического сада Юрьевского университета. 1904. Т. 5. Вып. 3. С. 194–202.
17. Левинсон-Лессинг Ф. Ю. Жизнь и деятельность В. В. Докучаева // Труды Почвенного института АН СССР. Вып. 2. 1927. С. 289–300.
18. Monod E. La section Russie // Exposition universelle de 1889: Paris, France. Vol. 3. Paris: E. Dentu, 1890. P. 150–159.
19. Catalogue of the Russian section: World's Columbian exposition, 1893 Chicago; St.-Ptb.: Russian commission, Min. finances, 1893. XV, 572 p.
20. Sibirtzev N. Étude des sols de la Russie // Congrès géologique international. VII session. St. Pétersbourg, 1897: Compte rendu. St.-Ptb.: Imp. de M. Stassulewitsch, 1899. P. 73–125.
21. Сибирицев Н. М. Почвоведение: Лекции, читанные студентам Ново-Александровского института: Ч. 1–3. Ч. 1: Варшава: Ф. Чернак, 1899. 146 с.; Ч. 2 и 3: СПб.: А. Скворцов, 1899. VII. 360 с.
22. Почвенный комитет // Ежегодник по геологии и минералогии России, 1912 г. 1913. Т. 14. Вып. 1/10. С. 99.
23. Левинсон-Лессинг Ф. Ю., Вернадский В. И. Записка о необходимости реорганизации Почвенного института им. В. В. Докучаева при КЕПС // Известия АН СССР. Сер. 6. 1927. Т. 21. № 8. Протоколы. С. 1539–1541.
24. Прасолов Л. И. История почвоведения в России // Вестник АН СССР. 1945. № 10/11. С. 27–42.
25. Польшов Б. Б. В. В. Докучаев в современном почвоведении // Избранные труды. М.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 617–626.

Вклад И. А. Гюльденштедта в развитие географических знаний о Восточном Предкавказье

З. Ш. Гагаева

Исследования Кавказа XVIII–XIX вв. до сих пор представляют интерес с научной точки зрения. Мотивацией проведения масштабных исследований по всей Российской империей служили в первую очередь политические интересы, направленные на упрочение статуса России как одной из сильнейших держав мира. Новые знания, сведения о малоизученных регионах Российской империи должны были стать основой для развития экономики России, выхода её на новый международный уровень. Для достижения целей правительство Российской империи обратилось к ученым.

Для проведения исследований (1768–1774 гг.) были организованы экспедиции. В состав экспедиций вошли российские и иностранные ученые. Ни лишения, ни трудности не стали препятствием на пути исследователей. Результатом многообразной и продуктивной деятельности участников экспедиций стали бесценные труды [1].

Петербургская Академия наук сформировала 5 экспедиций, которым «...предписывалось осуществить по специальной программе исследования малоизвестных, а то и вовсе неизвестных территорий» [2, с. 13].

Руководителями экспедиций были молодые, талантливые ученые, большинству из которых на начало проведения мероприятий не было и 30 лет. Одним из них был Иоганн Антон Гюльденштедт/Гильденштедт (Güldenstädt (1745–1781)), которому в то время было всего 23 года (другим руководителям: П.-С. Паллас (Pallas P. S.; 1741–1811), 27 лет; Н. И. Лепехин (1740–1802), 28 лет; С. Г. Гмелин (Samuel Gottlieb Gmelin, 1744–1774), 23 года; Иоганн-Петер Фальк (J.-P. Falk, 1727–1774), 41 год) [1–3].

Вклад И. А. Гюльденштедта в развитие географической науки сложно оценить. Особый интерес вызывают его научные описания (сведения о природных условиях, животном и растительном мире, ископаемых и различных полезных материалах, о народонаселении, быте, хозяйствовании, торговле [4]. Эти описания дополнили и расширили географические и статистические сведения об отдельных территориях Кавказа, впоследствии положивших начало русскому кавказоведению [5]. И. А. Гюльденштедт успел сделать многое за свою короткую жизнь (35 лет). Им был собран богатейший материал по Кавказу [1, с. 25].

Маршрут экспедиции И. А. Гюльденштедта проходил через Астрахань — часть побережья Каспийского моря — Моздок — Кизляр — по берегам р. Терек. Географические описания по собранным им материалам интересны как с познавательной, так и с научно-исследовательской точки зрения. Сведения, полученные в результате экспедиционных исследований, имели отношение как к природе, так и к населению. Они обогатили имеющиеся представления о территории. Для того времени это была своего рода «информационная революция» в науке. Исследования носили комплексный характер [4; 5].

Известный историк и археограф П. Муханов писал о И. А. Гюльденштедте как о человеке, который первым проложил путь к недоступному Кавказу в трудные времена [6].

На основе сведений, полученных И. А. Гюльденштедтом, были подготовлены географические и статистические описания Грузии и Кавказа [4]. Они помогли дать подробные описания мест, по которым проходили экспедиционные исследования И. А. Гюльденштедта. Описания природы сопровождалась также сбором сведений о быте и культуре северо-кавказских народов [4; 7].

Так, в предисловии географическому и статистическому описанию Грузии и Кавказа отмечается, что «...Путешествия Г-на Гильденштедта по России и по Кавказским горам содержит в себе такие драгоценные географические и статистические сведения о Грузии и Кавказе, каких не доставил нам ни один из новейших путешественников...» [4, Предисловие]. В этих материалах подробно описываются места экспедиционных маршрутов И. А. Гюльденштедта. Названия разделов и глав источника содержат в себе достаточно систематизированные (хотя и не совсем полные) сведения о природе (климате, растительности, животном мире) и о народах (об их быте, торговле, культуре), которые представляют научный интерес и не потеряли своей ценности до сих пор.

Незаурядная выносливость, твёрдость духа и высокое чувство долга способствовали развитию научных интересов И. А. Гюльденштедта, хотя он к началу проведения экспедиций имел широкий кругозор, обладал высокой эрудицией. Несмотря на то, что он был по образованию ботаником и медиком, он реализовал себя ещё как исследователь, разбирающийся в зоологии, минералогии, сельском хозяйстве, производстве, экономике и других областях [5, с. 6].

К сожалению, не сохранилось ни одного портретного изображения И. А. Гюльденштедта. Однако оставленное им (и его коллегами, руководившими экспедиционными отрядами) наследие показало, что он обладал незаурядными способностями, энциклопедическими знаниями и многопрофильной подготовкой.

В настоящее время проводятся работы по истории географических исследований Восточного Предкавказья [8–10].

Литература

1. <http://www.kunstkamera.ru/files/lib/978-5-88431-131-2/978-5-88431-131-2.pdf>. Электронная библиотека Музея антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН.
2. Иоганн Антон Гильденштедт. Путешествие по Кавказу Путешествие по Кавказу в 1770–1773 гг. СПб.: Петербургское Востоковедение, 2002. 512 с.
3. Александровская О. А., Широкова В. А., Романова О. С. М. В. Ломоносов и экспедиционная деятельность в России в XVIII веке // История наук о Земле. 2012. Т. 5. № 2. С. 5–10.
4. 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. Издано по повелению Императорской Академии наук. В Санкт-Петербурге. При Императорской Академии 1809 г.
5. Копелевич Ю. Х. Иоганн Антон Гильденштедт. 1745–1781. М.: Наука, 1997. 128 с.
6. Муханов П. Красный мост: Воспоминания о Гильденштедте // Моск. Телеграф. 1825. Ч. 6. С. 57–68.

7. *Гильденштедт И. А.* Географическое, историческое и статистическое известие о новой пограничной линии Российской империи между р. Терек и Азовским морем // Месяцеслов исторический и географический на 1779 г. СПб., 1779.
8. *Гагаева З. Ш.* Академические экспедиции XVIII века и развитие географических исследований Восточного Предкавказья / Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция (2013). Т. 2: История химико-биологических наук. История наук о Земле. Проблемы экологии. История техники и технических наук. М.: Ленанд/URSS, 2013. С. 60–62 (440 с.).
9. *Гагаева З. Ш.* Кавказские исследования И. А. Гюльденштедта. В сборнике: Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. Материалы IV Всероссийской научно-технической конференции. 2015. С. 271–273.
10. История геолого-геофизических и географических исследований в Чеченской Республике // Годичная научная конференция, посвященная 120-летию со дня рождения С. И. Вавилова. М.: Янус-К, 2011. С. 412–415.

Алексей Павлович Иванов: труды по геологии нефти (к 150-летию со дня рождения)

А. И. Галкин

Алексей Павлович Иванов родился 1(13) марта 1865 г. в деревне Мясоедово Вяземского уезда Смоленской губернии. В гимназии учился в Вязме, затем в Москве, где на жизнь с юных лет зарабатывал репетиторством. В 1884 г. поступил на естественное отделение физико-математического факультета Московского университета. В университете увлекался химией, ботаникой, геологией, причем при сдаче экзамена по геологии на выпускном курсе обратил на себя внимание профессора А. П. Павлова. Алексей Петрович предложил ему в качестве дипломной работы тему по келловейским отложениям Подмоскovie, обнаруженным студентом в районе села Мячково, что и определило дальнейший путь будущего исследователя. В 1890 г. Алексей Иванов окончил университет и посвятил свою жизнь геологии [1].

С нефтью Алексей Иванов впервые соприкоснулся в 1895 г. на Тимане, куда был командирован «Компанией артезианского бурения фон Вангеля». Целью поездки была оценка благонадежности источников нефти в бассейне р. Ухты. Ивановым были осмотрены обнажения пермских и послетретичных отложений по берегам Ухты и ее притоков. В весьма кратком отчете об этой экскурсии приведены только сведения о литологии пород и находках фауны и совершенно отсутствуют описания нефтепроявлений. Автор сообщает лишь о том, что «исследования эти (нефтеносности района. — А. Г.) еще не закончены» [2].

В последующем Алексею Иванову довелось познакомиться с нефтяными месторождениями Апшерона и Челекена. На острове он работал около двух лет — с весны 1900 до весны 1902 г. Наблюдателем Иванов был отменным, геологическое строение Челекена изучил и в целом, и в деталях весьма скрупулезно (*«все пласты во множестве мест»*). И ставил перед собой и коллегами вопросы, весьма существенные для понимания природы месторождения.

«Первый вопрос, касающийся нефти, на который должна ответить геология Челекена, — пишет А. П., — это: была ли нефть в поднятых и разломанных челекенских пластах до момента их поднятия и разламывания, и в каких именно точно определенных пластах?» [3, с. 395; здесь и ниже выделено А. Ивановым]. И отвечает на поставленный вопрос так: *«...ни один пласт песчаный, или вообще могущий содержать нефть, до своего поднятия не был нефтеносным. ...Нефть появилась в этих пунктах пластов после поднятия этих пластов и при том не иначе как с глубины большей 750–800 саж., так как в пластах до этой глубины на о. Челекен раньше нефти не было»* [Там же].

Ни в одном из пластов Иванов не отмечает постоянных признаков нефтеносности: «нефтеносен», «буроватый от нефти», «пахнет нефтью». И лишь гнездами *«...в некоторых пунктах* многие проницаемые пласты *нефтеносны* в той или другой степени». На Кавказе, — пишет А. П., — неравномерное насыщение объясняют резким различием физического состава пласта. Но на Челекене все доступно наблюдению, — продолжает он. И заключает: *«...гнездообразное распределение нефти в каком-нибудь пласте не может быть объяснено разницей в физическом составе породы одного и того же пласта, так как в массе случаев приходится наблюдать, что совершенно однородный по своему физическому составу пласт (песок) оказывается в одном и том же непрерывном обнажении то содержащим нефть, обращенным в кировый песчаник, то вовсе без следов нефти»* [Там же, с. 396].

Здесь же, в одном из характерных обнажений, А. П. зафиксировал: *«...в этом пункте какими-то путями (по трещинам несколько сбросов, пересекающих это обнажение вкрест простирания) во всю толщу обнажающихся здесь пород, т. е. пески, мергели и глины — налита нефть и по-видимому, под значительным давлением, т. к. сильно пропитанными нефтью оказываются в этом месте и мергели и даже отчасти глины»* [Там же, с. 399]. И заключает это описание так: *«Итак, мы видим, что здесь нефть залегает (залегала) гнездообразно не в одном только песчаном пласте, а гнездо захватывает собою целый комплекс различных пород, мощностью около 15 саж»* [Там же, с. 399]. Вероятно, А. П. не был знаком с работой Г. В. Абиха, в которой высказаны соображения об

активном воздействии нефти на вмещающий ее пласт [4, 1863, с. 143]. Иначе он бы на своего предшественника сослался. Теперь, через столетие, ясно, что современники не придали никакого значения этим весьма важным наблюдениям Г. В. Аби́ха и А. П. Иванова.

Большое внимание в первые десятилетия XX в. геологи уделяли рассмотрению гипотетического вопроса о том, является ли каждая конкретная залежь на месторождении **первичной** или **вторичной** по отношению к вмещающему ее пласту, является ли данный пласт **материнским** для нефти. Естественно, что эти вопросы занимали лишь сторонников биогенной гипотезы. И то не всех. Такие прагматики, как И. Н. Стрижов, никогда над этой виртуальной проблемой не размышляли. Не придавал ей никакого значения и А. П. Иванов и считал вопрос о первичности или вторичности залежей нефти совершенно праздным [3].

Великим предшественникам А. П. Иванова Д. И. Менделееву и Г. В. Аби́ху и некоторым его современникам было ясно, что та «*фабрика, где готовится нефть*», находится в глубоких недрах Земли. Стало быть, споры о первичных и вторичных залежах и разговор о нижней границы нефтеносности беспредметны. Прав был А. П. в том, что нефть с этой «фабрики» поступает в осадочный чехол по разломам.

Заблуждался А. П. в одной частности: вода, так же как и газы и нефть, под влиянием горного давления стремится не вниз, а к дневной поверхности. Наблюдая совместные выходы минеральных вод, нефти и газов, нетрудно было бы придти к этому выводу. Тем более что их совместные проявления уже в течение десятилетий отмечались и естественно-испытателями петровских и екатерининских времен, и многими исследователями XIX в.

В следующей работе того же 1903 г. А. П. Иванов еще раз напоминает читателям о том, что «*господствующая до сих пор антиклинально-пластовая теория залегания нефти не приложима к Челекенскому месторождению...*», что «*залегание нефти на Челекене типично жильное, связанное с не менее типично выраженными трещинами сбросов и сдвигов, т. е. с дизъюнктивной дислокацией*» [5, с. 1068]. И высказывает сомнение в универсальности **антиклинально-пластово-опогоненовой** теории.

А. П. Иванов утверждает, что антиклинально изогнутые пласты нефть насыщает не равномерно, а лишь спорадически. И предлагает свою классификацию нефтяных месторождений (правильнее было бы говорить о залежах):

«1) нефтеносно одно только крыло антиклинали (нефтеносность односклонная),

2) нефтеносно одно крыло и один конец антиклинали (нефтеносность односклонно-конечная),

3) нефтеносна только узкая полоса (линия), более или менее прямая (нефтеносность линейная),

4) пласты месторождения нефтеносны рассеянно (нефтеносность спорадическая, рассеянная)».

Весьма существенно, что Иванов не настаивает на универсальности своей классификации: «Конечно, эта группировка чисто формальная, и никакого значения кроме удобства изложения, мы ей не придаем», — замечает он [Там же, с. 1071]. Критика Ивановым **антиклинально-пластово-олигоценовой теории** была во многом верной. Если бы не полемический задор, может быть, он сформулировал бы свои возражения более четко и определенно.

Классификация нефтяных месторождений А. П. не была всерьез принята научным сообществом, и представляет сейчас собою только исторический интерес как одна из первых попыток систематизировать имевшийся к тому времени достаточно скромный по объему материал о формах нефтяных залежей.

Другие работы А. П. Иванова посвящены геологии центральных областей Европейской части России, изучению месторождений фосфоритов. Написал он и несколько палеонтологических работ, в частности монографию о брахиоподах среднего и верхнего карбона Подмосковского бассейна, и расчленил эти отложения на горизонты. Стратиграфическая схема карбона А. П. Иванова принята для всей Русской платформы. Много сделал он для разрешения вопросов подземного водоснабжения Москвы и других промышленных центров.

Исследовательские работы А. П. Иванов успешно совмещал с педагогической деятельностью. В 1909 г. он начал преподавать в Народном университете им. Шанявского в Москве, а в 1919–28 гг. читал лекции в Московском университете. В памяти своих учеников Алексей Павлович остался увлеченным Геологом, замечательным Лектором, Педагогом с большой буквы.

Литература

1. *Иванова Е. А.* Геолог Алексей Павлович Иванов. 1865–1933. М.: МОИП. 1940. 36 с.
2. *Иванов А. П.* Поездка в Печорский край летом 1895 года // БМОИП, 1896. № 4. С. 32–34.
3. *Иванов А. П.* Челекенское месторождение // Нефть. дело. 1903. № 6. С. 328–341; № 7. С. 394–406; № 9. С. 502–514.
4. *Абих Г. В.* Краткий обзор строения Апшеронского полуострова и некоторые сведения о минеральных произведениях Бакинской губернии (пер. с фр. Фр. фон Кошкюля) // Записки Кавк. Отдела ИРГО, 1864. Тифлис. Кн. VI. С. 129–153.
5. *Иванов А. П.* Основные вопросы кавказской нефтелогии // Нефть. дело, 1903. № 17. С. 1068–1076; № 19. С. 1221–1233.

Роль географического детерменизма в социальной эволюции и этногенезе

А. Г. Ганжа

У каждого социума (этноса, государства и пр.) на протяжении его истории постепенно, методом проб и ошибок, накапливаются знания о местности его проживания (климате, рельефе, ресурсах), навыках природопользования и пр. На их основе у него формируются первичные этнические признаки (аналог видового разнообразия территории).

Так орудия изготавливаются людьми из того материала, который имеется в данной местности (костей местных животных, соответствующих пород дерева, различных видов минералов, даже — обожженной глины и пр.). У некоторых групп индейцев известны, например, мечи с остро наточенным деревянным лезвием.

Свойства местного материала обуславливает также и характер жилища. Там, где много камня и жилища в основном каменные, где много дерева и мало камня — деревянные, наконец, где не было ни того не другого, но была глина — глинобитные и т. д.

Одежда и технология ее изготовления зависели от условий местного климата, а также от свойств материала, из которого она сделана (например, шкуры животных, обитающих а данной местности, рыба кожа, местные растения). Детали формы вызывались необходимостью приспособляться к местным климатическим особенностям. То же касалось рисунков, танцев, пищи, утвари и т. д.

Первые рисунки, по-видимому, имели унитарное значение — как путеводители, мишени и наглядные пособия для будущих охотников. В языке людей, фольклоре, искусстве и прочих признаках, составляющих данный этнос, отражены реалии именно данного региона (так, например, у степняков изначально не возникают представления о море, горах и не появляются слова, с ними связанные, а у жителей лесов — то же о степях и пустынях).

Языческие религии, как основа мировоззрения в древности, также глубоко «экологичны» и адаптивны. Героями мифов здесь были боги местных стихий и олицетворения местных животных. Они представляют местные силы природы, «следят» за «степенью вторжения» человека в свои владения (например, «заповедные» леса), «заведуют» сельскохозяйственным календарем и т. д. Обрамляли мифы рельеф, климат и ресурсы той территории, где они возникли.

Все эти знания передавались, в том числе в виде некоторых правил в процессе обучения от поколения к поколению и закреплялись в сознании молодежи опытом повседневной деятельности, так как следование им

способствовало удовлетворению различных ее потребностей и наоборот — отступления от них, в лучшем случае — сильно осложняли жизнь. Поэтому со временем, когда таких правил накапливалось слишком много, им продолжали следовать автоматически («так надо», «так положено», «так было всегда», «так принято», «так делают все» и т. д.) (традиции — аналог наследственности в генетике).

Традиции тем сильнее, чем дольше живет данная группа людей в данных привычных условиях. И пока условия существования оставались стабильными, усвоение чего-то нового чрезвычайно затруднено. Естественно, что таким образом географический детерминизм проявляется также в размерах территорий с привычными условиями, заселенной той или иной группой.

Любые новации в таких условиях воспринимались как «ереси», противоречащие традициям, и потому воспринимались обществом негативно. «Еретики» («диссиденты» — аналоги мутантов в животном мире) — изначально немногочисленны, но могут мыслить и (или) действовать нестандартно, а, значит, — потенциально способны изменить привычные условия существования или правила поведения группы. Поэтому «еретиков» часто изолировали, изгоняли за пределы территории проживания группы («изгой», «изверги») и даже убивали.

Но привычные окружающие условия могут меняться, например:

1. под воздействием роста населения (тем быстрее, чем меньше размеры территории, на которой господствуют эти условия). Это со временем может привести к демографо-экологическому кризису (ДЭК), вызывающему истощение местных природных ресурсов, голод, скученность, эпидемии и т. д. Это способствует сокращению населения на данной территории и постепенному восстановлению природных ресурсов. Такие ситуации могли возникать не один раз (циклы).
2. Сходные действия могут оказывать на развитие общества природные катаклизмы. Например, наступление моря, пустыни сокращают территорию с привычными условиями (острова на месте гор, сокращение площади оазисов), что ускоряет наступление ДЭК.
3. Напротив — отступление моря или пустыни может способствовать расширению площади территории с привычными условиями проживания социума и, тем самым, — приостановить наступление ДЭК.

Изменения по третьему варианту способствует усилению традиций в данном конкретном обществе.

В условиях 1–2 традиции быстрее теряют свой авторитет (в 1 очередь — среди молодежи, не успевшей к ним «жестко привязаться»), отчего ослабевает консолидация общества («конфликт поколений»). Все больше слабеют традиции данного общества, которое поэтому в данной фазе раз-

вития становится все более подвержено чужим влияниям вплоть до потери независимости.

Вывести общество из кризиса могли сохранившиеся в нем «еретики» — т. н. «культурные герои». Их различные культурные, социальные, технические и пр. новации (аналоги изменчивости у животных) позволяли увеличивать «демографическую емкость» привычной территории (новый этап развития).

Постепенно новации усваивались большинством населения и часто с теми старыми традициями, которые оставались полезными для общества, превращались в новые традиции. И так до нового кризиса, но на более высокой ступени развития и т. д. (спираль развития).

До возникновения цивилизаций в древнем социуме можно выделить следующие этапы (ступени) развития общества: собирательство — охота + рыболовство — скотоводство — земледелие. При этом на каждом последующем этапе одна и та же территория становится более «демографически емкой», т. е. может прокормить гораздо больше населения, чем на предыдущем этапе.

Т.о. в зависимости от степени изоляции каждый социум быстрее пробегаёт отмеченные здесь ступени развития. Так первые государства возникают в оазисах (Египет, Средняя Азия и др.), среди горных долин (например, Междуречье, Индия), на островах (Крит и др. острова Эгейского моря), полуостровах (Греция, Италия, Испания) и т. д.

Напротив, «бескрайние» охотничьи угодья Евразии, джунгли Америки и т. д. способствовали сохранению охоты, как главной хозяйственной отрасли населения вплоть до наших дней. «Необозримые» просторы степей Центральной Евразии тысячелетиями неоднократно выплескивали волны скотоводов в Китай и Европу. Здесь, на краю Великой степи, зажатые между природными барьерами (горы, леса, большие реки), древними государствами и новыми волнами кочевников, их пастбищные угодья стремительно сокращались, вынуждая бывших скотоводов «ускоренно» переходить к земледелию, заимствуя опыт соседей.

Отдельные этносы, попадая в особые природные условия (например, Крайний Север, джунгли Азии, Америки и пр.), во многом остаются в состоянии, свойственном различным этапам (фазам) этногенеза, «не замутненным» влиянием соседей («консервация культуры»). Другие просто погибают, не в силах приспособиться к изменившимся окружающим условиям. Но большинство выживших этносов со временем значительно изменялись.

С другой стороны, природа может скорректировать развитие общества «в другую сторону». Например, известны случаи, когда увлажнение климата значительно расширяло территории оазиса, и недавно перешедшие к земледелию население этой территории вновь возвращалось к скотоводству.

Литература

1. Дубинин Н. П. Что такое человек. М.: Мысль, 1983. 335 с.
2. Алексеев В. П. Становление человечества. М.: Политиздат, 1984. 462 с.
3. Алексеев В. П., Першиц А. И. История первобытного общества. М.: Высшая школа, 1990. 351 с.
4. Моисеев Н. Н. Человек и ноосфера. М.: Молодая гвардия, 1990. 352 с.
5. Общество и природа. Исторические этапы и формы взаимодействия: Сб. статей. М.: Наука, 1981. 344 с.
6. Ганжа А. Г., Геворкян С. Г., Русаков С. В. Демографо-экологические закономерности в истории общества // Эволюция. 2003. № 1. С. 31–36.
7. Историческая экология и историческая демография: Сб. статей. М.: РОССПЭН, 2003. 384 с.
8. Ганжа А. Г. Социальная эволюция. М.: Инфра-М, 2013. 105 с.

К истории геотермических исследований в Чеченской Республике

Л. С. Гацаева

Территория Чеченской Республики (ЧР) издавна привлекала внимание исследователей из-за наличия поверхностных нефтепроявлений и распространением многочисленных самоизливающихся источников минеральной воды. Большой интерес представляют на сегодня ресурсы термальных вод, целебные свойства которых населению республики были известны давно. Об этом свидетельствуют названия некоторых географических объектов: они в какой-то степени связаны с выходами этих вод на дневную поверхность (в переводе с чеченского языка «Дарбанхи» (целебная вода), «Исти-су», «Мельчи-хи» (теплая река (теплая вода)), «Аъчка-хи» (железная вода)) и т. д. [1; 2].

Первые геологические исследования Кавказа в целом связаны с началом изучения минеральных вод. В 1717 г. по указанию Петра I на «Терскую линию» «искать в Российском государстве ключевые воды, которыми можно пользоваться от болезней» был направлен лейб-медик Г. Шобер. Он посетил Брагунские горячие источники и дал их описание, провел ряд химических опытов и отметил их целебные свойства. Дебит источников был столь огромен, что горячая вода мощными потоками устремлялась в долину и доходила до Терека. Наполненные ею пруды были так горячи (87–90°C), что скот не мог пить воду. Горячие воды на Тереке Шобер назвал «теплицами Святого Петра», которые впоследствии стали называться Брагунскими термами [1; 2].

Ценные сведения о минеральных источниках Северного Кавказа были получены участниками академических экспедиций, организованных

в XVIII в. по инициативе М. В. Ломоносова для изучения природы России (И. А. Гильденштедт, С. Г. Гмелин, С.-П. Паллас и т. д.).

В своих отчетах И. А. Гильденштедт описывает «пять теплых целительных вод, расположенных по ту сторону Терека у подошвы гор. Воды я назвал: 1. Петровские, 2. Екатерининские, 3. Павловские, 4. Орловские, 5. Андреевские или Мариинские». Он произвел новые опыты с водами св. Петра, открытых Г. Шобером, «испробовал их целительные силы и помощью лечения больных сам ближе познакомился с их действительной пользой и употреблением» [3].

Интересные данные по гидрохимическим особенностям источников минеральных вод были получены в 1851–1852 гг. в результате исследований ученого-химика Н. Н. Зинина.

А. П. Берже в своей работе («Чечня и чеченцы», 1859 г.) приводит сведения о шести минеральных источниках на территории Чечни: Мельчихи, Шельчихи, Брагунский, 2 серных источника № 4 и 5 в районе аула Мамакай-юрт и минеральный источник, берущий начало в двух верстах от бывшего селения Казах-кичу и впадающий в р. Сунжа. А. П. Берже, ссылаясь на результаты исследований И. А. Гильденштедта, приводит некоторые данные о химическом составе и физических свойствах минеральных источников [1; 2].

Геотермические наблюдения в районе Грозного впервые начаты Л. А. Ячевским и И. Н. Стрижовым в 1911–1913 гг. на Старогрозненском и Берекейском нефтяных месторождениях. В последующие годы эти работы выполнялись К. М. Карпенко, И. Г. Линдтропом, С. Н. Шаньгиным, А. М. Майдеровым (1921–1929 гг.) и т. д.

Большой вклад в изучение гидрогеологии и геологии Грозненского нефтепромыслового района внес Н. Т. Линдтроп, который изучал воды нефтяных месторождений и источники термоминеральных вод, и пришел к заключению о существовании в карагано-чокракских отложениях регионального водонапорного режима. В последующем он изучал влияние разработки месторождений на режим естественных источников в районе Грозного, восстановление сульфатов в нефтяных водах, температурные условия в недрах.

К концу 20-х гг. относятся работы Э. Э. Каротенса, Н. Н. Лангвагена, К. Б. Березина и др. о термальных источниках Передовых хребтов, составе их вод, температуре, дебитах.

С минеральными источниками Чечено-Ингушетии и нефтяными водами Грозненского района связаны многочисленные исследования Г. А. Максимовича, который впервые обратил внимание на возможность использования нефтяных вод Грозного как химическое сырье для добычи йода и брома.

В 30-е гг. появляются работы по детальному изучению состава подземных вод, которые позволили правильное установление генезиса вод. Были также получены данные по радиоактивности и содержанию в термальных водах редких элементов (А. Д. Архангельский, Э. Э. Залмансон и др.).

Большой вклад в изучение геотермии Восточного Предкавказья внес Г. М. Сухарев. В своих работах (*Сухарев 1948, 1954, 1963*) он использовал и обобщил большой фактический материал по водам газовых и нефтяных месторождений Терско-Дагестанской нефтегазоносной области: разбираются условия формирования подземных вод, отмечается зональность распространения различных химических типов и т. д. Сухаревым была впервые выдвинута проблема использования геотермальных вод Предкавказья в народном хозяйстве и выполнен ряд работ по гидрогеологическому и геотермическому обоснованию поднимаемой проблемы. В разрезе Терско-Сунженского геотермального района им выделено несколько толщ, различных по своей геотермической характеристике: тепловодная толща четвертичных и плиоценовых отложений; теплоизолирующая толща сарматских глин; теплопроводная толща среднемиоценовых отложений; теплоизолирующая толща майкопских глин; теплопроводная толща эоцен-палеоценовых и более древних отложений. Среднее значение геотермической ступени этого района им принимается равным приблизительно 20,22 м°С.

Режиму работ Грозненских месторождений нефти и влиянии их разработки на дебиты минеральных источников посвящены работы В. М. Николаева [4; 5; 6].

Постановление Совета Министров СССР «О развитии работ по использованию в народном хозяйстве глубинного тепла Земли» (1964 г.) стало началом проектно-изыскательских работ по задействованию геотермальных теплоносителей в экономике республики. К этому периоду относятся специальные исследования по геотермии Северного Кавказа (Сухарев Г. М., Коцарев И. Ю., Власова С. П., Хребтов А. И., Ю. К. Тарануха и др.) [8; 9; 10], в результате которых доказана возможность использования термальных вод не только в лечебных целях, но и как теплоноситель. Ими же рассмотрена возможность возврата отработанных термальных вод в пласты с целью восстановления ресурсов термальных вод.

В 1981 г. составлен «Технико-экономический доклад о возможности теплоснабжения г. Грозного и его пригородов термальными водами» в объеме 70 тыс. м³/сут с последующим возвратом отработанных вод обратно в недра для поддержания пластового давления в XII и XXII пласта Ханкальского месторождения.

Согласно Постановлению Бюро Обкома КПСС и Совета Министров ЧИАССР «О мерах по развитию теплично-парникового хозяйства и уве-

личению производства овощей гидропонным способом на базе использования термальных вод и тепловых отходов промышленных предприятий республики» в окрестностях г. Грозный на базе Ханкальского месторождения термальных вод функционировал ТПК площадью более 10 га. Сегодня в силу известных событий на территории ЧР практическое использование термальных вод сведено на «нет», хотя по запасам термальных вод среди субъектов РФ она занимает третье место: здесь разведано 15 месторождений термальных вод с разведанными запасами 64,68 тыс. м³/сутки. В настоящее время только по трем месторождениям (Ханкальское, Новогрозненское и Гойтинское) имеются утвержденные в ГКЗ запасы в объеме 14,06 тыс. м³/сутки [2; 4].

В 2010 г. сотрудниками КНИИ РАН под руководством И. А. Керимова в рамках Программы развития электроэнергетики республики разработана Подпрограмма «Комплексное использование геотермальных вод в ЧР на период до 2030 года» для выявления экономически обоснованных направлений вовлечения в ТЭК республики геотермальных ресурсов с целью энергосбережения; реализации приоритетных инвестиционных проектов за счет расширения использования разведанных и прогнозных ресурсов геотермальных вод; содействия исполнению обязательств РФ по международным соглашениям в области экологии и охраны окружающей среды в рамках Киотского протокола [1; 2; 7] и с 2011 г. на базе Ханкальского месторождения ведутся работы по строительству ГеоТЭС с мощностью 6 МВт (пиковая — 8 МВт) для теплоснабжения теплично-парникового комплекса и производственных помещений. В случае успеха данного проекта рассматривается возможность его тиражирования на других месторождениях республики. И это будет новая веха в истории геотермических исследований территории ЧР.

Литература

1. *Гацаева Л. С.* Эффективность использования геотермальных ресурсов Чеченской Республики // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию С. М. Абаева. Владикавказ: Изд-во СОГПИ, 2013. С. 34–43.
2. *Керимов И. А., Даукаев Арун А., Абумуслимов А. А., Даукаев Аслан А.* К истории изучения минеральных и целебных вод Чеченской Республики. Вестник Академии наук Чеченской Республики, № 1(16), 2012. С. 59–64.
3. *Гильденштедт Иоганн Антон.* Путешествие по Кавказу в 1770–1773 гг. СПб.: Петербургское Востоковедение, 2002. 512 с.
4. *Гакаев Р. А., Гацаева Л. С.* Гидрогеологические условия формирования термальных вод в Чеченской Республике // Проблемы региональной экологии. № 6. М., 2013. С. 26–28.
5. *Киссин И. Г.* Восточно-Предкавказский артезианский бассейн. М.: Наука, 1964. 240 с.

6. *Сухарев Г. М., Мирошников М. В.* Подземные воды нефтяных и газовых месторождений Кавказа. М.: Гостоптехиздат, 1963. 328 с.
7. *Керимов И. А., Гайсумов М. Я., Ахматханов Р. С.* Программа развития энергетики Чеченской Республики на 2011–2030 гг. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной к 10-летию со дня основания КНИИ РАН «Наука и образование в Чеченской Республике: состояние и перспективы развития» (7 апреля 2011 г., г. Грозный). Грозный, 2011. С. 38–63.

Научный и гражданский подвиг Аркадия Георгиевича Колесникова

М. Г. Гришин

Аркадий Георгиевич Колесников родился 5 декабря 1907 г. в местечке Юрбурге Ковенской губернии (сейчас это Литва) Российской империи, в семье техника-строителя Георгия Харлампиевича Колесникова. В 1930 г. он оканчивает механический факультет Московского высшего технического училища, защитив диплом по теплотехническим свойствам материалов.

В 1938 г. по рекомендации руководителя научной работы А. С. Предводителя, основатель (в 1929 г.) и директор Черноморской гидрофизической станции, член-корреспондент В. В. Шулейкин приглашает старшего научного сотрудника А. Г. Колесникова в Морской отдел Института теоретической геофизики Академии наук СССР.

Пятидесятые годы XX века были временем бурного развития науки. С 1948 по 1962 гг. А. Г. Колесников возглавляет кафедру физики моря и геофизическое отделение Московского государственного университета, продолжая научно-исследовательскую работу в Морском гидрофизическом институте.

Вместе со своими сотрудниками ведет исследования в области термики моря и руководит разработкой приборов для исследования характеристик турбулентности. Он во всех случаях широко планировал наблюдения: в разные сезоны, в разных бассейнах, при разных физических ситуациях. Исследования выполняются на Северном полюсе, в озере Байкал, у берегов Антарктиды, на подмосковных водохранилищах, на реке Кубань.

В 1959 г. А. Г. Колесников выступил на I Международном океанографическом конгрессе в Нью-Йорке со своими результатами исследований турбулентности и продемонстрировал иностранному ученому научно-исследовательское судно «Михаил Ломоносов». В 1964 г. он выступил с докладом на III Международной конференции по мирному использованию атомной энергии с докладом «Загрязнение океанов долгоживущими радионуклидами по данным советских исследований» [1, с. 111]. Благодаря этим выступлениям было предотвращено превращение Черного моря

в хранилище отходов ядерной промышленности. Основанием для неверных представлений о водообмене было ошибочное убеждение, что на больших глубинах дремлет вечный покой, а течения, как и другие переносы, отсутствуют [2, с. 23]. А. Г. Колесников, его ученики В. И. Беляев и Б. А. Нелепо, убедительно показали и экспериментально, и путем расчетов на ЭВМ, что длительность загрязнения по вертикали Атлантического океана вовсе не 200–300 лет, как утверждали американские ученые, а всего лишь 10–12 лет, и поэтому сброс отходов атомной промышленности в океаны не должен иметь места [3, с. 18].

А. Г. Колесников возродил Морской гидрофизический институт в Севастополе после его перевода в 1961–1963 гг. из Москвы. К концу 1963 г. были созданы и начали функционировать научные отделы: турбулентности, гидрологии и рельефа дна, течений, химии морей и океанов, математических методов исследования, гидрооптики, ядерной гидрофизики и морских приборов [4, с. 18].

А. Г. Колесников был также ученым-общественником, прекрасным популяризатором науки.

Литература

1. Беляев В. И. Аркадий Георгиевич Колесников (К 60-летию со дня рождения) // Физика атмосферы и океана. 1968. Т. IV. № 1. С. 111.
2. Дворянинов Г. С. Аркадий Георгиевич Колесников — личность, ученый, руководитель, педагог // Аркадий Георгиевич Колесников — ученый, учитель, создатель (к 100-летию со дня рождения). Севастополь, 2007. С. 12–53.
3. Колесников А. Г. Основные итоги пятилетней научной деятельности Морского гидрофизического института АН УССР // Исследования в области физики океана. Экспресс-информация. № 13 / Отв. ред. А. Г. Колесников. Севастополь, 1969. С. 3–24.
4. Колесников А. Г. Десять лет научной деятельности МГИ АН УССР в Севастополе // Морские гидрофизические исследования. 1973. № 1 (60). С. 17–25.

Профессор Б. А. Алферов — исследователь Грозненского нефтеносного района (к 120-летию со дня рождения)

А. А. Даукаев

Борис Александрович Алферов, известный геолог-нефтяник, доктор геолого-минералогических наук, профессор, родился в 1895 году. Он окончил Петербургский горный институт по специализации «Геология нефти». Будучи еще молодым специалистом начал трудовую деятельность на Северном Кавказе. С 1923 года в Грозненском нефтеносном районе начинаются планомерные геолого-съёмочные работы с охватом

в большей степени юго-восточной части Чечни и района Передовых хребтов [1]. Одновременно работы проводились комитетом Грозненских разведок при Московской горной академии, геологической службой Грознефти, Кавказской и Нефтяной секциями Геологического комитета. Б. А. Алферов работал в группе геологов от нефтяной секции. По поручению Геолкома он исследовал район Черных гор к западу от р. Яман-су с охватом Бенойского и Махкетинского участков. Результаты своих исследований Б. А. Алферов изложил в работах, вышедших в 1926 и 1927 гг. [2; 3]. Предметом детального изучения еще с дореволюционного периода являлись среднемиоценовые слои, включающие продуктивные караганские и чокракские отложения, с которыми была связана промышленная добыча нефти в Грозненском районе. В дореволюционный период, когда акционерными обществами и товариществами велась разработка миоценовых залежей, они по разному производили стратиграфическое расчленение продуктивных горизонтов. Поэтому одной из главных задач являлась дальнейшее изучение разреза продуктивных миоценовых отложений и их стратиграфическое расчленение. Этой проблемой одновременно занимались К. А. Прокопов, А. А. Хуциев, Н. С. Шатский, Н. А. Кудрявцев и др.

Обстоятельная схема расчленения среднемиоценовых отложений на основе детального изучения их в западной части Терского хребта был дан К. А. Прокоповым в 20-х годах.

В 40-х годах Б. А. Алферов детализировал и уточнил данную схему расчленения караган-чокракских отложений на основе изучения разреза среднемиоценовых отложений в полосе Черных гор. Он выделил в разрезе чокракских отложений восемь свит и десять песчаных пачек.

Позднее (1954) Б. А. Алферов дал детальный палеонтологический анализ среднемиоценовых отложений на основе изучения фаунистического материала предшествующих исследователей — Н. И. Андрусова, Г. П. Михайловского и др.

Как отмечалось выше, в 20–30-е гг. прошлого века вопросами стратиграфического расчленения среднемиоценовых отложений занимались ряд геологов — К. А. Прокопов, А. А. Хуциев, И. О. Брод и др., в т. ч. Б. А. Алферов.

В это время впервые в Восточном Предкавказье были выделены и описаны отложения конского горизонта в верхней части разреза среднего миоцена (табл. 1). Конский горизонт был выделен почти одновременно Б. А. Алферовым в Грозненском районе и И. Д. Бродом в Южном Дагестане [1].

В 1925 г. была опубликована работа Б. А. Алферова, посвященная тарханскому горизонту среднего миоцена, являющему одним из основных маркирующих горизонтов в разрезе кайнозойских отложений на Северном Кавказе [1; 4].

В 1929 г. на базе нефтяной секции Геологического комитета был организован нефтяной геологоразведочный институт (НГРИ), в последующем (в 1948) преобразованный в ВНИГРИ. Б. А. Алферов занимал с начала должность зам.директора по научной работе этого института, а с 1934 г. — директора.

В 1932 г. вышли из печати две книги, обобщающие основные результаты геологоразведочных работ на разные полезные ископаемые в 20-е и в начале 30-х годов — «Полезные ископаемые Северного Кавказа» и «Северный Кавказ мощная минерально-сырьевая база СССР». В них были помещены научные статьи видных геологов того времени акад. А. Е. Ферсмана, профессора А. П. Герасимова, Л. А. Варданынца. В одной из них публиковалась и статья Б. А. Алферова, посвященная нефтяным месторождениям Грозненского района [5].

Таблица 1

Стратиграфическая схема неогеновых отложений западной части ТКП

Система	Отдел		Ярус, ретноярус	Подъярус	Свита	Пласты-коллекторы
Неогеновый	Эоцено-эоцено		Апшеронский N ₂ ар			
	Плиоцен		Акчагыльский N ₂ ар			
			Понтический N ₂ ар			
	Мiocен	Верхний	Мэотический N ₁ m			
			Сарматский N ₁ sr			
		Средний	Конкский N ₁ kn			
			Караганский N ₁ kr			I–XIII
			Чокракский N ₁ tc			XIV–XXV
			Тарханский N ₁ t			
		Нижний	Майкопский N ₁ (m)		Зурамакентская	

Новый этап в научной деятельности Б. А. Алферова начинается в середине 40-х годов 20 в. В 1945–47 гг. экспедицией ВНИГРИ была проведена исследовательская работа по обобщению материалов геологии и нефтегазоносности по Грозненской области. Результаты исследований легли в основу крупной монографической работы Б. А. Алферова под названием «Грозненский нефтеносный район». В данной работе детально освещены вопросы литологии, стратиграфии, тектоники и нефтегазоносности исследуемой территории.

В 1949 г. Б. А. Алферов перешел на преподавательскую работу в Ленинградский горный институт. К тому времени он имел ученую степень

доктора геолого-минералогических наук. Начал работать в должности профессора кафедры общей и динамической геологии, а позже стал заведующим этой кафедры. С 1954 г. в течении пяти лет был руководителем кафедры «Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений» того же института. За время работы в Горном институте Б. А. Алферов составил специальный курс «Нефтяные и газовые месторождения СССР».

Таким образом Б. А. Алферов внес существенный вклад в решении теоретических и практических задач при нефтегазогеологическом изучении Грозненского района, систематизации и обобщении геологических материалов по нефтегазоносным площадям.

Литература

1. Геология и нефтегазоносность Восточного Предкавказья / Под ред. И. О. Брода. Ленинград: Гостоптехиздат. 1958. 621 с.
2. Алферов Б. А. Беной (Сев. Кавказ) // Изв. Геол. ком. Т. 45. № 5. 1926.
3. Алферов Б. А. Геологические исследования в Черных горах (листы Махкетинский и Бенойский). Предварительный отчет // Изв. Геол. ком. Т. 46. 1927.
4. Алферов Б. А. Горизонт с *Pecten denudatus* Reuss в черных горах на Северном Кавказе // Вестн. Геол. ком., № 2. 1925.
5. Алферов Б. А. Нефтяные месторождения Грозненского района // Сб. «Северный Кавказ — мощная минерально-сырьевая база СССР». Ростов-на Дону, 1932.

Физико-географ, профессор Московского университета Николай Иванович Михайлов

К. Н. Дьяконов, В. А. Есаков, В. А. Снытко

Профессор Московского университета, доктор географических наук Николай Иванович Михайлов (17 мая 1915 г. – 30 октября 1992 г.) оставил яркий след в истории географических исследований сибирских регионов второй половины XX века [1].

Н. И. Михайлов родился в г. Рыбинске в семье техника-железнодорожника. До поступления в 1933 г. на почвенно-географический факультет Московского университета он после школы-семилетки, учебы в фабрично-заводском училище успел потрудиться на Ярославском резинокомбинате. В годы учебы у него возникло стремление познать новые, особенно малоизученные и труднодоступные районы, чему способствовала атмосфера учебы на факультете и производственные практики в Жигулях, Горном Алтае, Джунгарском Алатау.

После окончания университета Н. И. Михайлов в 1939 г. направлен на работу в Среднеазиатское аэрогеодезическое предприятие ГУГКа. Работая

там, ему удалось определить размеры оледенения на южном склоне Джунгарского Алатау, выявить неизвестные особенности высокогорных и горно-лесных ландшафтов хребта, осуществить наблюдения за режимом ледникового стока.

В 1941 г. Н. И. Михайлова направили на север Сибири, в Норильскую полярную экспедицию ГУГКа. Начало Великой Отечественной войны застало его на маршруте в низовьях Енисея, где он вел исследования на территории Таймырского округа, в мало изученных тогда горах, подступающих к Енисею. Их название — Путорана — нанесено на топографическую карту по его предложению. Он первым из географов изучил эти своеобразные горные массивы и лавовые плато, особенности вертикальной дифференциации их ландшафтов, не исследованные ранее озера Кутарамакан, Кета и Ыткель. В 1944–1945 гг. Н. И. Михайлов для выполнения спецзаданий направлен на работу в топографический отряд Аэрогеодезического предприятия на Северный и Полярный Урал.

Осенью 1945 г. начинается новый этап в жизни Н. И. Михайлова. Он поступает в аспирантуру НИИ географии Московского университета. С этого времени и до конца своей жизни, почти 50 лет, его многогранная педагогическая, научная и организационная деятельность непосредственно связана с географическим факультетом Московского университета, где он прошел путь от аспиранта до профессора кафедры физической географии СССР. Используя оригинальный материал полевых исследований, он под руководством А. И. Соловьева досрочно, в 1947 г. защищает кандидатскую диссертацию на тему «Физико-географическая характеристика гор Путорана».

Творческая деятельность Н. И. Михайлова в начале 50-х гг. XX века была связана с изучением региональных географических проблем Сибири, он тонко чувствовал ее удивительные черты природы, затрагивал вопросы ее социально-экономического освоения, рационального использования природных ресурсов. Комплексный подход предопределил успех его первой книги «Сибирь» [2], выдержавшей второе издание. Эта монография, написанная Н. И. Михайловым задолго до защиты докторской диссертации (защита состоялась в 1963 г.), положило начало целому ряду научных монографий и вузовских учебников и пособий.

Новая монография «Горы Южной Сибири» [3] открыла 12-томную серию о природе крупных регионов СССР. В ней Н. И. Михайлов на основе разработанных теоретических принципов предложил оригинальную схему физико-географического районирования обширного горного пояса на юге страны, сопроводив ее сжатой и вместе с тем весьма содержательной характеристикой. Эта схема не утратила своего значения до настоящего времени. Проблемный характер носила книга «Природа Сибири» [4], содержащая очерки о природе, естественных ресурсах и наиболее актуаль-

ных задачах хозяйственного освоения ряда важнейших сибирских регионов — Западной Сибири, Байкала, Прибайкалья.

Разработкой методических и теоретических вопросов физико-географического районирования Н. И. Михайлов занимался многие годы. Еще в 1956 г. он опубликовал избранный цикл лекций по этому виду районирования [5]. Через пять лет появляется новое учебное пособие — «Физико-географическое районирование (курс лекций)» [6]. В 1967 г. опубликован подробный анализ состояния физико-географического районирования [7]. Итоги многолетней научно-педагогической деятельности Н. И. Михайлова в области комплексного физико-географического районирования подведены в учебнике для высших учебных заведений [8]. В нем детально рассмотрен широкий круг вопросов: история становления проблемы, понятия о природных территориальных комплексах разного ранга, факторы и закономерности их формирования и пространственной дифференциации, о типологии, сущности физико-географических границ, о схемах таксономического соподчинения единиц районирования.

Н. И. Михайлов много сделал для совершенствования преподавания географии в университетах. Он — соавтор типовой программы по курсу физической географии СССР и ряда основополагающих методологических статей. В 1963 г. появилась вторая часть вузовского учебника «Физическая география СССР. Азиатская часть», подготовленная совместно с Н. А. Гвоздецким, а в 1987 г. увидело свет уже четвертое ее издание [9]. В 1980-е гг. Н. И. Михайлов обращается к изучению региональных проблем природопользования [10].

В историко-научном плане особо выделяется статья Н. И. Михайлова «Мелкомасштабное физико-географическое районирование Сибири» [11]. В ней он писал [11, с. 80]: «Среди исследований по районированию Сибири весьма видное место — и по количеству и по своему научному значению — занимают работы по районированию отдельных компонентов природы — геологического строения, рельефа, внутренних вод, климата, почв, растительности и животного мира. Все эти работы, помимо самостоятельной, специальной ценности, имеют довольно большое значение и для работ по комплексному физико-географическому районированию. Нередко они выполнялись крупнейшими знатоками природы Сибири.» В работе подробно рассмотрены публикации по частному (отраслевому) физико-географическому районированию (геологическому, геоморфологическому, климатическому, гидрологическому, почвенно-географическому, ботанико-географическому, зоогеографическому). Дан обстоятельный анализ работ по комплексному физико-географическому районированию Сибири, подчеркнуто, что первое такое районирование для этой территории было выполнено П. П. Семеновым-Тянь-Шанским. В этой статье Н. И. Михайлова рассмотрены все

опыты районирования Сибири, осуществленные до 1960 г. (проанализировано 108 публикаций).

Н. И. Михайловым прожита долгая, творчески насыщенная жизнь. Всего им опубликовано около 200 печатных работ, в том числе 23 книги — научных монографий, учебников и учебных пособий. Его труды изданы в США, Великобритании, Китае, Болгарии, Польше и других странах.

Литература

1. Тимашев И. Е., Снытко В. А. Исследователь Сибири географ Николай Иванович Михайлов // География и природные ресурсы. 2005. № 3. С. 143–146.
2. Михайлов Н. И. Сибирь. Физико-географический очерк. М., 1951. 288 с.
3. Михайлов Н. И. Горы Южной Сибири. М., 1961. 238 с.
4. Михайлов Н. И. Природа Сибири. М., 1976. 159 с.
5. Михайлов Н. И. Избранные лекции по физико-географическому районированию. М., 1955. 176 с.
6. Михайлов Н. И. Физико-географическое районирование (курс лекций). Ч. III. Вопросы методики районирования. М., 1960. 88 с.
7. Михайлов Н. И. Физико-географическое районирование / Итоги науки. География СССР. Вып. 4. М., 1967. 148 с.
8. Михайлов Н. И. Физико-географическое районирование. Учебник для вузов. М., 1985. 183 с.
9. Гвоздецкий Н. А., Михайлов Н. И. Физическая география СССР. Азиатская часть. Изд. 4-е. М., 1987. 448 с.
10. Михайлов Н. И., Тимашев И. Е., Щербакова Л. Н. Региональные проблемы рационального природопользования. М., 1988. 76 с.
11. Михайлов Н. И. Мелкомасштабное физико-географическое районирование Сибири // Физико-географическое районирование СССР. Обзор опубликованных материалов. М., 1960. С. 77–136.

Историко-географические сюжеты в творчестве

Т. И. Райнова (предварительное сообщение)

С. С. Илизаров

12 октября 1944 г. на заседании Отделения языка и литературы АН СССР, посвященном 75-летию со дня рождения и 50-летию научной деятельности президента АН СССР академика В. Л. Комарова — создателя и первого директора Института истории естествознания АН СССР, с докладом «Творческий облик В. Л. Комарова» выступил Т. И. Райнов.

Оригинальный науковедческий подход (а Т. И. Райнов — один из пионеров науковедения) позволил ему подойти к анализу творчества В. Л. Комарова с позиции рассмотрения его как одного самых разносторонних русских ученых. Жизнь и дела В. Л. Комарова — государственного

деятеля, выдающегося организатора научной деятельности, ученого ботаника (точнее геоботаника), а также биолога (он, в частности, много работал по истории и теории понятия вида и родственных вопросов), географа, этнографа, путешественника и т. д. — давали чрезвычайно богатый материал.

Почему сюжет о Райнове как историке географических наук я начинаю именно с этого его выступления, вроде бы далекого от заявленной темы? Дело в том, что сам Т. И. Райнов является ярким представителем разностороннего, универсального ученого. И в его размышлениях о В. Л. Комарове как особом типе ученого нетрудно заметить автопортретные мотивы, которые можно будет расшифровать и проанализировать.

Феномен разностороннего ученого всегда представляет загадку. Так и с Т. И. Райновым — мыслителем и ученым-энциклопедистом, крупнейшим в нашей историографии историком науки. И в его формальной биографии, и в том, как он, двадцатилетний студент, вошел в русскую науку вполне сложившимся ученым с оригинальными публикациями по теории творчества, и в дальнейшем прохождении жизни со всеми метаморфозами и проч. — имеется множество лакун и трудно, подчас вообще не решаемых, ребусов.

Совсем не просто очертить области научного знания и сферы его профессиональной деятельности. Райнов — философ, психолог, историк науки, науковед, востоковед, экономист, литературовед, библиограф...; историк невероятно широкого диапазона в хронологическом, тематическом, в пространственном выражении. Исследование творческого наследия ученого такого масштаба всегда сопряжено со значительными трудностями. Для того чтобы можно было изучить и оценить его во всей полноте и целостности необходимо проведение определенных процедур по сегментации. Так при рассмотрении вклада Райнова в изучение истории наук о Земле требуется тематическое выявление его отдельных работ, а также вычленение историко-географических фрагментов из общих его трудов: книг, статей и лекционных курсов. С учетом отсутствия сколько-нибудь полной библиографии опубликованных работ Райнова и недостаточной изученности его архивных материалов, содержащих много никогда не издававшихся рукописей, в настоящий момент предварительно можно следующим образом очертить корпус его трудов по истории географии и геологии.

Т. И. Райнов как профессиональный историк науки (по началу, даже больше науковед и наукометрист) сформировался в 1920–1930-х годах. Этот процесс проходил под воздействием ряда обстоятельств, как общего внешнего порядка, так и конкретных особенностей протекания жизни, важнейшими из которых оказались его сотрудничество с Комакадемией и КИЗ / Институтом истории науки и техники (ИИИТ) АН СССР — главными центрами формирования историко-научного сообщества. Райнов

успел, правда недолго, побывать сотрудником ИИИТ в последний период его существования. Еще в начале 1936 г. он заключил договор с ИИИТ на подготовку монографии по истории научных знаний в средневековой Руси с обязательством подготовить рукопись в объеме 20 авторских листов к середине следующего года. Райнов, прекрасно ориентировавшийся в тенденциях развития мировой и отечественной историко-научной мысли, точно уловил тренд. Имеется также документальное свидетельство о том, что идею обратить внимание на изучение истории науки в России в допетровский период ему подсказал выдающийся американский историк науки Дж. Сартон, с которым он обменивался письмами в 1929–1931 гг. Эта тема — история естественнонаучных и технических знаний на Руси с пролонгацией ее в XVIII столетие в контексте развития мировой науки стала для ученого одной из доминант его творчества.

Таким образом, Т. И. Райнов — автор основополагающего и единственного в своем роде историко-научного труда «Наука в России XI–XVII веков», изданного в 1940 г. Приступая к систематическому изучению и, следовательно, оценке развития естественнонаучной мысли в средневековой Руси, ученый должен был решить весьма непростые, принципиальные проблемы. Он прекрасно понимал, что в сравнении с теми процессами, которые породили в XVI–XVII вв. современную европейскую науку в образе экспериментального естествознания, ничего похожего в России того же времени не наблюдалось. Эта дилемма при изложении конкретного материала неизменно приводила его к вольной или невольной методологически неоправданной модернизации и даже подмене понятий. Данную ситуацию не мог поправить подзаголовок, которым ученый сопроводил название своего труда, уточняющий и суживающий объект рассмотрения: «Очерки по истории до научных и естественнонаучных воззрений на природу». Так сравнивая географические познания XIV–XVI вв. он, при всех усилиях проследить прогресс и наполнение «научной» мысли, вынужден был констатировать, что в сравнении с предшествующим периодом какого-либо «крупного прогресса не обнаруживается». Иная картина развития географических познаний в XVII в., наполненная многими яркими открытиями, которым автор посвятил самый большой, по сравнениям с другими направлениями, раздел книги, все равно показывала «...ничтожно-малый общественный спрос на географическую литературу, как и на всякую ученую литературу <...> количество географических сведений мало и редко просачивалось в общественное потребление и потому не могло использовать в достаточной мере заключенных в нем самом сил внутреннего развития <...> наряду со смелыми открытиями существуют устарелые и фантастические установки и понятия, масса единичных познаний не имеет ни повода, ни возможности сомкнуться в единую картину».

При написании своей работы Т. И. Райнов мало на что мог опереться. Ему самому приходилось осваивать и систематизировать огромный пласт источников, поскольку более-менее профильных работ было очень мало (труды и публикации Л. С. Багрова, Н. Н. Оглоблина, В. Ю. Визе, Л. С. Берга и т. п.). Ставший классическим труд Т. И. Райнова «Наука в России XI–XVII веков. Очерки по истории донаучных и естественно-научных воззрений на природу» в целом и в частях, включая историко-географические разделы, оказал существенное воздействие на историографию, причем значительно большее и глубокое, чем это можно наблюдать в справочно-отсылочном аппарате публикаций, вышедших после издания его книги.

После гибели ИИИТ АН СССР Т. И. Райнов некоторое время сотрудничал с Историческим факультетом МГУ, где в 1939–1941 гг. прочитал несколько лекционных курсов: 1. Истории средневековой науки III–XVIII вв.; 2. Истории Западноевропейской науки X–XVII вв.; 3. Истории естествознания и математики в III–XVIII вв. Знакомство с рукописными материалами этих не имеющих у нас аналогов по широте охвата и методологической цельности лекционных курсов показывает, что историко-географический сегмент составляет значительную часть.

Универсализм Райнова-ученого, пожалуй, с особой силой проявился в годы войны, когда, оказавшись в эвакуации в Ташкенте, он сумел переключиться на такой специфический материал как история арабо-мусульманской средневековой науки. Будучи сотрудником Института языка, литературы и истории Узбекского филиала Академии наук СССР он подготовил и частично опубликовал серию работ, посвященных великим ученым исламского мира: аль-Бируни, Ибн-Сина, аль-Фараби и аль-Хорезми, которые, как известно, были энциклопедистами, внесшими огромный вклад и в развитие географии, геодезии, картографии, астрономии и др. Параллельно с этим Райнов с января 1942 по июль 1943 гг. читал в Среднеазиатском государственном университете следующие курсы: 1. История науки в странах Древнего Востока и Греко-римского мира (на Историко-филологическом факультете) и 2. История геолого-географического изучения Средней Азии в связи с общей историей геолого-минералогических наук (на Геолого-географическом факультете). К сожалению, в отличие от лекций, читанных им в МГУ, которые в основном представлены расшифрованными и частично авторизованными стенографическими записями, его ташкентские лекции сохранились лишь в виде трудно читаемых рукописных планов, набросков, выписок и т. п. По возвращении из эвакуации в Москву Райнов продолжал до 1948 г. трудиться как профессиональный востоковед, а также стал одним из организаторов Московской группы Института востоковедения АН СССР. Эта часть его творческого наследия, остающегося в значительной степени не

изданной, равно как и научно-организационная деятельность требуют специального изучения.

Главным плодом недолгого по времени сотрудничества Т. И. Райнова с Институтом истории естествознания АН СССР, в который он был зачислен даже раньше формального открытия института Распоряжением Академии наук по личному указанию В. Л. Комарова, явилась подготовка к печати 1-го тома археографической серии «Научное наследство». Особое место занимает монографического масштаба статья Т. И. Райнова «О роли русского флота в развитии естествознания в XVIII в. К истории русской науки XVIII в.», опубликованная в первом томе Трудов Института истории естествознания в 1947 г. Для творческого почерка Райнова характерна постановка и разработка объемных, обобщающих проблем. Среди его публикаций почти нет работ, посвященных истории отдельных дисциплин. Таким характерным комплексным исследованием явилась его статья «О роли русского флота...», в которой для анализа истории положительного взаимодействия флота и науки Райновым рассматривались такие вопросы как гидро- и картография в русском флоте, изучение лесов и лесоматериалов и другие аспекты географического и природопользовательного характера.

Такими на первом предварительном этапе смотрятся историко-географические сюжеты в творчестве Т. И. Райнова. Изучение его наследия и особенно неизданных трудов, среди которых имеются крупные монографические исследования, как представляется, позволит оценить его роль и особое место в развитии истории географических знаний.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 14-03-00830).

Научная и образовательная деятельность М. К. Турского в Константиновском межевом институте (к 175-летию со дня рождения)

Т. В. Илюшина

Особое место в формировании научного учения о лесе занимает классик отечественного лесоводства — Митрофан Кузьмич Турский (1840–1899). Выпускник физико-математического факультета Санкт-Петербургского университета и лесного института, кандидат естественных наук, он работал таксатором, лесничим, лесным ревизором и выполнял работы по лесоустройству. Расцвет научной и преподавательской деятельности М. К. Турского был тесно связан с Петровской земледель-

ческой и лесной академией (1865), с преподаванием в Лисинском егерском училище (1835), с устройством кабинета лесной таксации и летних практик в Константиновском межевом институте (КМИ, 1779). М. К. Турский читал лекции по лесоводству, дендрологии, лесной таксации и лесоустройству. Для практического лесоводства М. К. Турским были опубликованы «Таблицы для таксации леса» (1871), за которые в 1873 г. ему была присуждена премия Министерства государственных имуществ. М. К. Турский создал классические работы по лесному хозяйству, по многим теоретическим и экспериментальным направлениям был первопроходцем, опередившим западных лесоводов. Изучал важнейшие вопросы о роли лесов в балансе влаги, пропагандировал достижения степного лесоразведения, доказывал перспективность лесопольного хозяйства. В 1891 г. был издан его известнейший труд «Лесоводство». Большинство исследований ученого имело экологическую направленность. В связи с засухой и неурожаем в 1891 г. М. К. Турский принял участие в экспедициях под руководством В. В. Докучаева на юг России. Результаты работы экспедиций положили начало крупномасштабным исследованиям по защитному лесоразведению, были охвачены уезды Тульской, Орловской, Тамбовской, Воронежской и других губерний. Значительное место в кругу научных интересов занимали вопросы лесной гидрологии. В 1894 г. М. К. Турский в качестве руководителя лесоводственного отдела Особой экспедиции по исследованию истоков рек Европейской России, созданной Лесным департаментом, проделал огромный объем полевых работ в районах истоков Волги, Днепра и Оки. Результаты и материалы этого труда были опубликованы в нескольких томах. М. К. Турский в течение 14 лет состоял председателем Московского лесного общества. За заслуги перед отечеством был награжден шестью орденами Российской империи, после его кончины в Москве был открыт памятник М. К. Турскому (1912). Уважение и признательность заслужили и его одаренные ученики Г. Н. Высоцкий, Б. Ф. Чиж, Л. И. Яшнов, Н. С. Нестеров и многие другие, среди которых был его сын Георгий Митрофанович Турский.

М. К. Турский был основоположником опытного дела и летних практик на Лесной опытной даче Петровской академии и летних практиках КМИ в Погонно-Лосиноостровском лесничестве под Москвой. Интересно, что Лосино-Островская лесная дача была организована из территории бывшего Погонно-Лосинога острова в 1846 г. Именно там начался период систематического лесного хозяйствования и были заложены старейшие лесные культуры Подмоскovie. Директора КМИ И. Е. Германа (1859–1916) с М. К. Турским и Г. М. Турским связывали научная, преподавательская и организационная деятельность, а также теплые человеческие отношения. Посредством сотрудничества ученых в КМИ был устроен Кабинет таксации (1892), где проводились лекционные и практические

занятия по лесной таксации, лесоустройству и оценки лесных дач, организации лесного хозяйства воспитанникам II, III, и IV курсов. Заведовал кабинетом выпускник КМИ, ученик М. К. Турского, профессор М. А. Цветков (1875–1960), написавший труд «Устройство лесной дачи „Пожарной“ студентами КМИ» (1897). В Кабинете размещались пособия по лесной таксации, состоящие из коллекций: древесин, семян и листьев деревьев, растущих в пределах России; коллекции «поврежденных» — образцов древесных «здоровых» и «больных»; рисунков древесных пород; инструментов, необходимых для работ в лесу; таблиц для таксации леса; чертежей и планов лесных дач, узаконивающих устройство лесных хозяйств; почвенной коллекции; гербариев лесных древесных, кустарниковых и травянистых растений, цветов и пр. Зимние занятия состояли в определении древесных пород по соответствующим древесинам, семенам, листьям и почкам по «Определителю древесных пород М. К. Турского» [2, с. 95; 3, с. 31–34]. Техническое оснащение кабинета было согласовано с работой М. К. Турского «Лесоводственные орудия и инструменты» (1893). Кроме казенного Погонно-Лосино-Островского лесничества практические летние занятия по лесной таксации воспитанники КМИ проходили в имении Вороновых (г. Клин), в лесных дачах Московского сельскохозяйственного института и Царицынского удельного имения. Воспитанники КМИ знакомились с различными типами насаждений и ведении правильного интенсивного лесного хозяйства; с благоустройством леса с хозяйственной точки зрения; оценкой лесосек и различных частей дачи; занимались составлением таксационных описаний и обмером деревьев на пробных площадях с объяснениями и определением прироста. Занятия проводились под руководством Г. М. Турского, М. Н. Виноградова, М. А. Цветкова, Н. М. Орлова, П. П. Гусева, Б. И. Иваненко и других преподавателей, которые практиковали: инструментальные съемки с выделением насаждений и с составлением таксационного описания; пересчет площадей по правилам оценки лесосек в казенных лесных дачах; рекогносцировку с составлением таксационного описания лесного квартала; определение продажной стоимости насаждений и другие задачи [4, с. 84–85]. Таксационные отчеты содержали: составление плана лесного хозяйства; производство оценок лесных дач и отдельных насаждений; применение таблиц к таксации насаждений; использование различных методов «древовоизмерений» и их оценки на основании проведенных исследований; использования экономических условий лесной дачи и исследования по математической статистике; естественноисторическое изучение лесных массивов и расчленение их по типам насаждений и др. [5, с. 10].

В фонде Учебно-геодезического музея Университета геодезии и картографии (МИИГАиК), сохранились сведения о проведении практических занятий профессора лесоводства и лесной таксации М. К. Турского

в КМИ, которые устраивались в «*Пожарной пустоши 4 Царицынского имения Московского удельного округа*». Пожарная, и расположенные смежные с ней пустоши: Черепиха, Булатниковская и Румянцевская были не устроены и подлежали лесоустроительным работам (первое описание дачи было произведено в 1861 г., а в 1865 г. утвержден план «*по правильному лесному хозяйству*»). В 80-х гг. произошли перемены в условиях лесовладения и лесопользования. В 1897 г. Управлением округа было решено соединить три пустоши в одну Пожарскую дачу, и в первые два года студенты обошли окружную межу, разбили дачи и провели визиты. К 1901 г. был собран весь необходимый материал для составления лесохозяйственного плана пустошей: положение, границы, состав, площадь и почва дачи; древесные породы; условия сбыта леса и цены на лесные материалы; составление проекта будущего хозяйства; учет угодий и побочных пользований; охрана дачи; предполагаемые улучшения; общие выводы о доходах и расходах по даче. Среди необходимых документов был представлен План лесной дачи. При выполнении съемки площадь вычисляли по отдельным угодьям: лесным насаждениям, рединам, полянам и прогалинам, просекам и дорогам, речкам и болотам, удобным и неудобным землям. Пожарная дача на московский рынок поставляла продукты в виде топлива, строевого леса и разного поделочного «*сортимента*». Предложенные коренные улучшения касались: выявления редких насаждений; проектирование лесосек; рекомендаций по посеву дуба; проектированию новых доходных сенокосных угодий и др. [6, с. 137–138].

Сын М. К. Турского Георгий Митрофанович Турский (1870–1926) окончил математический факультет Московского университета. В 1895–1913 гг. работал ассистентом кафедры лесоводства Петровской сельскохозяйственной академии. Но с 1913 г. до конца жизни был профессором лесной таксации в Константиновском межевом институте. Заботами профессора Г. М. Турского поддерживались в порядке площади в Лесной даче, где производились таксационные исследования, послужившие материалом для его главных трудов — «Очерки по теории прироста» и «Лесная таксация». Наряду со стационарными опытно-исследовательскими работами проводились студенческие занятия по лесоводству и производственные практики. Практические работы заключались в занятиях по семенному и вегетативному размножению различных древесных и кустарниковых пород, по посадке и посеву леса, по уходу за культурами, проведению рубок ухода за лесом, а также в работах по лесной таксации, заключающихся в составлении таксационного описания, закладке пробных площадей, анализе роста модельных деревьев, материальной и денежной оценке леса [1, с. 14].

В фонде Учебно-геодезического музея также хранится «Дело № 34 Министерства земледелия и государственных имуществ Московского

сельскохозяйственного института». Дело состоит из документов, составляющих послужной (формулярный) список Г. М. Турского (1895): прошении принять на службу в Московский сельскохозяйственный институт; прошении о зачислении в Корпус лесничих, подписанное М. К. Турским (1895); указ Лесного департамента об утверждении Г. Турского в должности младшего таксатора (1895), прошение директора КМИ А. Н. Шварца (1851–1915) о назначении титулярного советника Турского преподавателем лесной таксации в Константиновский межевой институт (1899); указ директора КМИ В. Б. Струве (1854–1912) о назначении Турского младшим преподавателем (1906); прошение директора КМИ И. Е. Германа о назначении Турского старшим преподавателем (1910), ходатайство о представлении Г. М. Турского в чин статского советника (1912), ходатайство о награждении надворного советника Г. Турского наградами и др. Одновременно с учебной и научной деятельностью Г. М. Турский являлся одним из учредителей, а затем и ректором Высших женских сельскохозяйственных курсов в Москве (1908), а также председателем церковно-приходского совета церкви Петра и Павла при Петровской сельскохозяйственной академии. В 1922 г. он был арестован вместе с другими священнослужителями, и осуждён по ст. 119 по делу «Московский процесс об изъятии церковных ценностей». Находился в заключении в Сретенском арестантском доме. Постановлением Президиума ВЦИК в 1923 г. Г. М. Турский был условно освобождён (по амнистии). Умер в 1926 г. (в 1996 г. был посмертно реабилитирован).

Литература

1. *Эйтинген Г. Р.* Лесная опытная дача 1865–1945. М.: Государственное Лесотехническое издательство, 1946. 176 с.
2. Памятная книжка Константиновского межевого института // М., 1900. С. 95.
3. Памятная книжка Константиновского межевого института // М., 1908. С. 31–34.
4. Памятная книжка Константиновского межевого института // М., 1911. С. 84–85.
5. Памятная книжка Константиновского межевого института // М., 1913. С. 10.
6. *Цветков М. А.* Устройство лесной дачи «Пожарной» студентами Константиновского межевого института // Памятная книжка КМИ за 1904–1905 гг. М., 1906. С. 116–217.

Уроженцы Грозного — члены РАН

И. А. Керимов, Х. Р. Чимаева

В 1920–30-е гг. Грозный стал одним из крупнейших индустриальных, учебных и научных центров юга страны. В этот период в Грозном были созданы один из первых в мире нефтяных вузов — Грозненский

нефтяной институт, ГрозНИИ, что способствовало рождению целой плеяды ученых в различных областях науки, преимущественно связанных с проблемами нефтяной и газовой промышленности. В их числе члены Российской академии наук (АН СССР) Боярчук А. А., Григорьев Б. А., Дородницын А. А., Миллионщиков М. Д., Михайленко Б. Г., Никаноров А. М., Хаджиев С. Н., Шило Н. А.

Боярчук Александр Алексеевич (1931) — известный астрофизик, специалист в области звездной спектроскопии, физики двойных звезд и звезд с оболочками, астрономического приборостроения, внеатмосферных исследований с помощью космических аппаратов. Избран членом-корреспондентом АН СССР в 1976 г., академиком АН СССР — в 1987. Родился 21 июля 1931 года в городе Грозном. В 1953 г. окончил Ленинградский университет.

Боярчуком А. А. были проведены многочисленные исследования химического состава атмосфер звезд различных спектральных классов по данным как наземных, так и внеатмосферных (с помощью спутников «Коперник», IUE) наблюдений. Он изучал движения в звездных атмосферах и вращение звезд различных типов. В соавторстве составил сводный каталог скоростей вращения 2362 звезд. Он был научным руководителем первой советской астрофизической станции «Астрон», внес большой вклад в разработку программ научного использования орбитальных пилотируемых комплексов. Лауреат Государственной премии СССР 1984 г.

Григорьев Борис Афанасьевич (1941) — известный в стране ученый в области теплофизических свойств сложных многокомпонентных систем, выпускник Грозненского нефтяного института им. акад. М. Д. Миллионщикова. Член-корреспондент РАН с 2011 г.

Григорьевым Б. А. выполнены комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования теплофизических свойств нефтей, нефтепродуктов, газоконденсатов и их фракций, основных групп углеводородов нефти в жидкой и паровой фазах, включая линии фазовых переходов и критическую область (1963–1993 гг.).

Результаты исследований плотности и теплопроводности обычной и тяжелой воды, полученные Григорьевым Б. А., использованы при составлении Международных стандартов на эти свойства (1974–1999 гг.), а исследования перспективных энергоносителей (шестифтористая сера, некоторые углеводороды, топлива и масла) и водных растворов солей щелочных и редкоземельных элементов (1980–1995 гг.) были использованы при разработке таблиц стандартных справочных данных, коммутирующей аппаратуры специального назначения, двигателей, мощных трансформаторов, катализаторов и др. Лауреат Государственной премии России, 1996 г.

Дородни́цын Анато́лий Алексе́евич (1910–1994) — выдающийся советский ученый в области прикладной математики, аэродинамики и физики атмосферы. В 1927 г. после окончания средней школы № 2 в г. Грозном, Анатолий Алексеевич поступил в Грозненский нефтяной техникум. Во время учёбы техникум был преобразован в Грозненский нефтяной институт.

Научные результаты: изучил вопросы асимптотического поведения решений некоторых классов нелинейных дифференциальных уравнений; развил вихревую теорию крыльев сложных форм, предложил методы расчёта осесимметричных сверхзвуковых течений газа; разработал численный метод интегральных соотношений для решений уравнений в частных производных и методы численного решения уравнения Навье—Стокса; дал теоретическое описание воздушных течений над горными хребтами. Построил теорию пограничного слоя в сжимаемом газе. Дородни́цын А. А. — Герой Социалистического Труда (1970), лауреат Ленинской, Сталинских премий СССР.

Миллионщиков Михаил Дмитриевич (1913–1973) — выдающийся государственный и общественный деятель, организатор науки. В 1932 г. окончил Грозненский нефтяной институт. В 1953 г. М. Д. Миллионщиков был избран членом-корреспондентом, в 1962 г. — действительным членом АН СССР и вице-президентом АН СССР.

Миллионщиков М. Д. развил теорию изотропной турбулентности, сформулировал закон затухания турбулентных пульсаций, впервые исследовал роль инерционных членов в явлении изотропной турбулентности. В этих работах для решения задач теории турбулентности им впервые был использован современный аппарат теории вероятностей и получен ряд важных результатов, породивших большое число дальнейших исследований. Открытый М. Д. Миллионщиковым закон затухания турбулентности с большой точностью подтвердился экспериментом и считается теперь классическим. Создал оригинальную феноменологическую теорию турбулентного течения в трубах. Сформулировал теорию развития конуса обводнения нефтяных скважин; вывел закон падения содержания нефти при дебетах, превышающие обычные условия безводной эксплуатации скважин; предложил практический метод эксплуатации скважин, при которых не возникает явление образования вредных эмульсий нефти; развил теории смеси движения нефти и газа. Разработал конструкции газовых центрифуг для получения оружейного урана. Внес большой вклад в теорию магнитогидродинамического преобразования энергии, создав первый в мире ядерный реактор-преобразователь «Ромашка». Был одним из основоположников отечественного реакторостроения, оказав существенное влияние на развитие исследований в изучении свойств низко — и высокотемпературной плазмы, создании

и разработки авиационно-ракетных ядерных энергетических установок. Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской, Сталинских премий СССР.

Михайленко Борис Григорьевич (1944–2014) — открыватель нелучевых волн, директор Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН. Окончил среднюю школу № 2 г. Грозного, в которой училась плеяда выдающихся учёных: академики А. А. Дородницын, М. Д. Миллионщиков, П. С. Краснощёков. После школы Борис поступил в Грозненский нефтяной институт на геофизический факультет. В 2003 г. Б. Г. Михайленко избирается членом-корреспондентом РАН, а в 2008 г. становится академиком.

Михайленко Б. Г. разработал численно-аналитический метод решения задач геофизики, основанный на комплексировании конечных интегральных преобразований с высокоточными разностными схемами. Метод позволил рассчитать нестационарные волновые поля на большие расстояния и высокие частоты. В иностранной литературе метод получил название АММ (Алексеева-Михайленко метод). На основе этого метода были открыты и теоретически исследованы «нелучевые» поперечные сейсмические волны. Открытие «нелучевых» волн считается как одно из крупнейших научных достижений за последние десятилетия. Михайленко Б. Г. награждён медалью имени С. П. Капицы.

Никаноров Анатолий Максимович (1935) — член-корреспондент РАН с 1997 г., заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации. Окончил в 1958 г. Грозненский нефтяной институт. Работал в ГрозНИИ, СевКавНИПИнефть. Основные направления научной работы: гидрохимия и общая теория формирования состава вод и гидросферы, методы гидрохимических исследований с использованием компьютерного моделирования, мониторинг качества вод суши, разработка научных основ натурального и математического моделирования и нормирования пресноводных экосистем, создание системы оперативного мониторинга в условиях чрезвычайных ситуаций.

Хаджиев Саламбек Наибович (1941) — известный ученый-нефтехимик, специалист в области переработки нефти и нефтехимического синтеза, превращений углеводородов и нефтяных фракций на цеолитных катализаторах, производства специальных высокоплотных нефтяных топлив. С 1990 г. — член-корреспондент АН СССР, с 1991 г., — член-корреспондент РАН и с 2008 г. — академик РАН.

Работы Хаджиева явились научной основой серии высокоэффективных процессов нефтепереработки и нефтехимии, внедренных в РФ и зарубежом. С. Н. Хаджиевым впервые выдвинут и обоснован новый механизм реакций каталитического крекинга углеводородов на цеолитных катализаторах с участием тетра (пента-) координированных карбоние-

вых ионов, сформулированы новые положения о природе высокой активности и селективности разнообразных промышленных катализаторов на основе цеолитов в превращении углеводородов и их технических смесей. Своими работами С. Н. Хаджиев заложил основы для создания, не имеющего аналогов высокоэффективного процесса конверсии тяжелых нефтяных остатков и других углеродсодержащих материалов в трехфазной системе с наноразмерными частицами гетерогенного катализатора. Они открывают путь для полностью безотходной переработки нефти. Хаджиев С. Н. награжден орденами Трудового Красного Знамени и Знак Почета.

Шилов Николай Алексеевич (1913–2008) — российский ученый-геолог, специалист в области геологии золота и эндогенных месторождений Сибири и Дальнего Востока. В 1932 г. окончил рабочий факультет Грозненского нефтяного института. В 1964 г. он был избран членом-корреспондентом АН СССР, а в 1970 г. — действительным членом АН СССР.

Главными направлениями научной деятельности Н. А. Шилов были геология месторождений полезных ископаемых, коренных и россыпных, вулканогенные пояса и их металлогения, происхождение Солнечной системы. Н. А. Шилов создал учение о россыпях, являющееся самостоятельным разделом учения о полезных ископаемых; дал объяснение условий образования россыпных месторождений золота в субполярных физико-географических обстановках; выделил перигляциальный и астрональный типы литогенеза, а также техногенные месторождения полезных ископаемых. Он раскрыл механизм континентального породообразования в перигляциальных зонах, дал физическое объяснение образования подземных сегрегационных льдов и ледяных жил в субарктическом поясе Земли, сопровождающееся выжиманием растущими жилами вмещающих их отложений, — процесс который не находил удовлетворительного объяснения более ста лет.

В результате геологических исследований Н. А. Шилов в области строения россыпей золота и олова были открыты крупные месторождения, в частности на Чукотке и в Восточной Якутии. Академик Н. А. Шилов провел ряд фундаментальных исследований по теории образования вулканогенных поясов и их оруденения, что определило открытие месторождений золота, серебра, ртути в пределах Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, имеющего мировое значение и коренным образом изменившего в 1970-е годы развитие золотодобывающей промышленности СССР. Открытое Н. А. Шилов в субарктическом поясе Земли явление выдавливания тонкодисперсных грунтов растущими льдами получило название «эффект Шилов». Герой Социалистического Труда (1973), лауреат Государственной премии СССР.

История нефтегазопромысловых исследований в Грозненском районе

И. А. Керимов, А. А. Даукаев, Т. Х. Бачаева

Геологопромысловые исследования являются неотъемлемой частью нефтегазового производства. Они включают геологические наблюдения при бурении скважин, методы подсчета запасов нефти и газа, геологические основы разработки месторождений УВ и т. д. История этих исследований связано с началом промышленной добычей нефти и газа с конца XIX века.

Так, в 1888 г. геолог А. М. Коншин впервые произвел подсчет запасов нефти, применив объемный метод. В начале 90-х годов прошлого века он на основе анализа статистических данных об изменении дебитов скважин во времени подсчитал запасы четырех площадей Бакинского района.

В 1905 г. И. Н. Стрижов подсчитал объемным методом запасы нефти в Грозненском районе.

В 1916–1917 гг. С. И. Чарноцкий усовершенствовал метод кривых. Он предложил способ расчета начальных дебитов скважин в зависимости от средней степени уплотнения их сети. 1916–1917 гг. он подсчитал запасы нефти по Грозненскому и Майкопскому нефтеносным районам Северного Кавказа.

С 1924 г. в стране начинаются систематические работы по подсчету запасов нефти в основных нефтяных районах страны. В 1925 г. были организована специальная комиссия Геологического комитета для руководства работой по созданию эффективной классификации запасов нефти.

В 1927 г. М. В. Абрамович впервые предложил выделять в классификации запасов категории запасов по степени их разведанности.

В 1928 г. классификация запасов, в основу которой положена степень их разведанности, была утверждена Геологическим комитетом в качестве временной.

К 1927–1930 гг. относится ряд работ В. В. Билибина. Он использовал для подсчета запасов нефти и анализа разработки нефтяных залежей методы математической статистики, что позволило созданный ранее метод кривых сделать более надежным, поскольку появилась возможность количественно оценивать точность и определять границы применения кривых. Накопленный материал был обобщен В. В. Билибиным в книге «Методы математической статистики в подсчете подземных запасов нефти», изданной в 1930 г. Это была первая работа, посвященная применению математических методов при решении промыслово-геологических задач.

Огромное теоретическое и практическое значение для развития нефтепромысловой геологии имели работы академика Л. С. Лейбензона (1879–1951 гг.), основателя подземной гидравлики, автора трудов по нефтепромысловой механике, теории упругости и т. д. [1].

В этот же период грозненскими геологами Н. Т. Линдтропом, В. М. Николаевым, М. Г. Танасевичем, М. М. Чарыгиным, С. Н. Шаньгиным и другими был опубликован ряд работ, способствовавших ускоренному развитию представлений об условиях залегания и извлечения нефти из недр. В этих работах было установлено, что главной силой, движущей нефть к забоям скважин в наиболее продуктивных пластах грозненских месторождений, является напор краевых вод и что газ в пластовых условиях растворен в нефти и никакой активной роли, вопреки гипотезе Бриггса, не играет. Таким образом, в рассмотренный период были начаты работы по созданию методики оценки ценности залежей нефти, а также заложены основы современных представлений о режимах нефтяных и газовых залежей.

В 1928–1932 гг. руководство по подсчету запасов нефти на Северном Кавказе осуществлялась М. А. Ждановым [1, 2].

В 1933 г. вышел написанный коллективом авторов под редакцией М. В. Никитина первый учебник «Нефтепромысловая геология» для высшего учебного заведения. В нем были систематизированы основные направления и задачи нефтепромысловой геологии.

В 1937 г. М. А. Жданов и С. В. Шумилин впервые подсчитали запасы газа по стране в целом и в частности в Грозненском районе. Кроме объемного метода был широко использован метод подсчета запасов газа по падению давления [1, 2].

В 1946 г. вышла в свет монография М. Ф. Мирчинка «Нефтепромысловая геология», в которой с учетом новой роли промысловой геологии в решении задач разработки нефтяных месторождений был обобщен опыт промыслово-геологической деятельности, накопленный как в нашей стране, так и за рубежом (преимущественно в США) за последние годы.

До 20-х годов прошлого века как таковых научно-обоснованных систем разработки в целом и отдельных нефтяных горизонтов не существовали. Отдельные залежи разрабатывались с использованием не обоснованных плотных систем расположения добывающих скважин (с расстояниями между скважинами 25–60 м) по принципу «больше скважин больше нефти».

Один из первых на необходимость разработки залежи нефти по определенной системе расположения скважин высказал И. Н. Стрижов, предложивший разрабатывать залежи от крыльев к своду. Вопросами рациональных систем разработки нефтеносных залежей занимался также М. В. Абрамович, который разработал первую классификацию систем

разработки залежи нефти. На первом этапе гражданской войны в нефтеносных районах России и других регионов применялась равномерная сетка расположения скважин (треугольная или квадратная) с расстояниями между скважинами от 100 до 400 м.

В Грозненском районе расстояния между добывающими скважинами составляли 150–200 м в зависимости от площади дренажа скважин. После установления водонапорного режима продуктивных пластов в Грозненском районе стали широко применяться неравномерные сетки размещения скважин, так называемые схемы батарейного размещения скважин научно-обоснованные профессором В. Н. Шелкачевым. Что касается систем разработки месторождений в целом, то вплоть до 1930-х годов применялась система разработки «сверху-вниз» (при наличии не более 3-х нефтеносных пластов). По мере совершенствования техники и технологии бурения и эксплуатации скважин постепенно перешли к более эффективной системе разработки многопластовых месторождений «снизу-вверх», при этом сокращался общий метраж эксплуатационного бурения связи с возможностью осуществления возвратных работ; ускорялись темпы освоения месторождений и т. д.

В 50-х и 60-х годах во многих регионах были открыты залежи и месторождения нефти и газа в нижнем мезозойском комплексе отложений, представляющим самостоятельным этажом нефтегазоносности. В Грозненском районе нижний этаж нефтегазоносности представляли высокопродуктивные верхнемеловые залежи и отдельные месторождения связанные с погребенными складками в мел-юрском комплексе отложений. При наличии двух и более этажей нефтегазоносности начали применять комбинированные системы разработки месторождений как наиболее эффективные. Внутри каждого этажа продуктивные пласты разрабатывались «снизу-вверх», а порядок освоения самих этажей принимался любой.

В 70–80-х годах большое внимание уделялось внедрению вторичных методов разработки, начало которым было заложено в начале прошлого века, когда И. Н. Стрижовым было применена закачка воздуха (газа) в караганские пласты с целью повышения производительности скважины. Способ закачки газа в пласты впервые было применен на Грозненских промыслах [3]. В частности для повышения коэффициента нефтеотдачи на поздней стадии разработки залежи применялись различные гидродинамические методы (метод ограничения дебитов жидкости, метод форсированного отбора жидкости, метод одновременной выработки запасов нефтяной оторочки и газонасыщенной зоны верхнемеловых залежей путем закачки воды и т. д. [4].

Таким образом на рассматриваемой территории за более чем вековую практику освоения месторождений нефти и газа разрабатывались и внедрялись множество методов и технологических приемов в области нефте-

газопромысловой геологии. Тем не менее имеющие к настоящему времени технологии разработки месторождений УВ обеспечивают примерно 50 % извлечения сырья, т. е. почти половина нефти остается в недрах. Поэтому актуальной проблемой остается разработка и внедрение новых высокоэффективных технологий с целью повышения нефтеотдачи пластов, что позволит в определенной степени восполнить ресурсную базу нефтегазовой отрасли.

Литература

1. Жданов М. А. Нефтепромысловая геология. Учебник. М.: Госполитиздат, 1962. 536 с.
2. Жданов М. А. Нефтепромысловая геология и подсчет запасов нефти и газа. М.: Недра, 1981. 453 с.
3. Джафаров К. И., Джафаров Ф. К. История Грозненских нефтяных промыслов: Учебное пособие. М.: ООО «Газоилпресс», 2010. 384 с.
4. Нефть и газ Чечни и Ингушетии. К 100-летию Грозненской нефтяной промышленности. 1893–1993 гг. / Л. Х. Ибрагимов, В. Г. Бабуков, А. З. Дорогочинский и др. М.: Недра, 1993. 272 с.

Роль научных обществ в профессионализации научной деятельности в России (XVIII–XIX вв.)

Г. Г. Кривошеина

Со времен знаменитой лекции Макса Вебера «Science as Profession» (в русском переводе — «Наука как призвание и профессия» [1]), прочитанной им в 1917 г. в Мюнхене, вопросы специфики научной профессии и труда ученого, роли и положения ученого в обществе, профессионализации научной деятельности постоянно привлекали внимание философов, психологов, социологов и историков науки. Вполне естественно, что главным объектом их интереса были европейские страны, лидировавшие в научном отношении — Италия, Великобритания, Германия, Франция, и основные модели социального и когнитивного развития науки были построены на их примере [2]. Что же касается «периферийных» по отношению к этому центру наук, в том числе российской, то *a priori* считалось, что они, хотя и с некоторым запозданием, будут следовать этим образцам (см. напр.: [3]).

Однако универсальные модели объясняли далеко не все, и в последнее время интерес многих европейских историков все больше смещается от изучения общих закономерностей в сторону исследования национальной и региональной специфики развития и разнообразия

форм организации науки. Это ни в коей мере не противоречит представлениям об интернациональности науки: методы получения и способы представления и оценки научного знания являются общими для всех ученых, где бы они ни работали. Тем не менее, уже на уровне выбора конкретного объекта исследования можно отметить некоторую специфику, а наиболее ярко она проявляется при анализе научно-организационных, идеологических и социально-психологических факторов (мотивация деятельности, социальный статус ученого и науки в целом, привлекательность науки как профессии и как «социального лифта» и т. д.). Так, в случае Российской империи изучение истории этнографии как интегральной части той области, которую ныне принято называть «имперской наукой», продемонстрировало принципиальные отличия русского колониализма от англо-саксонского и европейского и неприменимость некоторых базовых понятий, в частности, понятия «других» (*the Other*), широко используемого для описания взаимоотношений народов метрополии и колоний [4–8].

В учрежденную по инициативе Петра I в 1724 г. Академию наук [9] были приглашены иностранные ученые (единственным уроженцем России в первом составе академии был ее президент Л. Блюментрост). Неудивительно, что это главное научное учреждение России (и практически единственное до начала XIX в.) долгое время воспринималась как явление, чуждое русской культуре. Даже экономический и социальный подъем 1860-х – 1870-х гг. не искоренил до конца этого убеждения. Практика приглашения иностранных преподавателей (а иногда и студентов) также поначалу существовала в университетах: и в Академическом университете [10], и в основанном в 1755 г. Московском университете [11] и в университетах, созданных в результате образовательной реформы начала XIX в. [12].

Несмотря на очевидное следование западным моделям и на преобладание приглашенных ученых и профессоров, неверно было бы говорить, что организационная структура науки и высшего образования в России была «списана» с конкретного образца. Уже в проекте Академии наук присутствовали некоторые инновации, в частности, включение в структуру академии образовательного учреждения — Академического университета. И хотя эта идея (как полагают, она принадлежала Г. В. Лейбницу [13]) в условиях России XVIII в. оказалась не слишком успешной, она была возрождена, но в несколько ином виде, образовательными реформами Александра I: университетам, созданным с целью «преподавания наук», в качестве «особенного достоинства» было даровано право создания ученых обществ, «как упражняющихся в словесности Российской и древней, так и занимающихся распространением наук опытных и точных, основанных на достоверных началах» [14, с. 571].

Вскоре после принятия устава 1804 г. при Московском университете были основаны: Общество истории и древностей российских (1804), Общество соревнования врачебных и физических наук (1805), Статистическое общество (1805) [15], Московское общество испытателей природы (1805), Московское общество математиков (1811) [16] и др.; при Харьковском университете — Общество наук и т. д. В 1860-е – 1870-е гг. при всех российских университетах были созданы общества естествоиспытателей. Кроме университетских создавались и независимые ученые общества. Наиболее известные из них были учреждены в Петербурге и имели тесные связи с Академией наук, например, Вольное экономическое общество (1765), Минералогическое общество (1817), Русское географическое общество (1845) и др.

Расцвет научных обществ как ведущих институциональных элементов научно-исследовательской деятельности пришелся в России на XIX в. В Европе в это время научные академии и общества постепенно отходили на второй план, и центрами научных исследований становились университеты [3]. Если добавить к этому, что с самого начала в российских университетах не было факультетов и обязательных курсов теологии [17], естествознание было организационно отделено от философии, а гильдия медиков (как и гильдия юристов) находилась еще в стадии становления, станет понятно, что процессы профессионализации науки имели несколько иной, чем на Западе, характер.

Важной составляющей этих процессов в России стали научные общества. Во-первых, они являлись ячейками формирования научных сообществ и трибуной, где люди, получившие научное образование и проводящие научные исследования и наблюдения, но не имеющие доступа к академическим изданиям, могли обсуждать результаты своей работы. Эти обсуждения играли важную роль в формировании стандартов научной деятельности и в формулировании насущных задач научных исследований. Во-вторых, связи между отдельными научными центрами в России были достаточно слабыми, и ученые общества, регулярно обменивавшиеся своими изданиями, создавали важные каналы научной коммуникации и способствовали консолидации научного сообщества внутри страны, а также обеспечивали своим членам текущую информированность о достижениях западной науки. В третьих, научные общества в рамках стоящих перед ними целей осуществляли финансирование научных исследований, экспедиций и пр. К сожалению, роль научных обществ в становлении российской науки до сих пор остается недооцененной, а история многих из них (особенно тех, которые прекратили свое существование после революции 1917 г. или были закрыты в 1929–1930-х гг.) изучена явно недостаточно.

Литература и примечания

1. Вебер М. Наука как призвание и профессия // Макс Вебер. Избранные произведения. М.: Прогресс, 1990. С. 707–735.
2. В отношении науки XX в. таким образом стали США, но попытки бездумно копировать их опыт далеко не всегда оказываются эффективными и дают желаемый результат.
3. Бен-Дэвид Дж. Роль ученого в обществе. М.: Новое литературное обозрение, 2014.
4. Bassin M. Imperial Vision: Nationalist Manifestation and Geographical Expansion in the Russian Far East: 1840–1865. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
5. Knight N. Was Russia Its Own Orient? Reflections on the Contributions of Etkind and Schimmelpenninck to the Debate on Orientalism // *Ab Imperio*. 2002. № 1. P. 299–309.
6. Knight N. Vocabularies of Difference: Ethnicity and Race in Late Imperial and Early Soviet Russia // *Kritika: Explorations in Russian and Eurasian History*. 2012. № 13. P. 667–683.
7. Etkind A. Internal Colonization. Russia's Imperial Experience. Cambridge: Polity Press, 2011.
8. Толъц В. «Собственный Восток России»: Политика идентичности и востоковедение в позднейимперский и раннесоветский период. М.: Новое литературное обозрение, 2013.
9. Поскольку с момента основания Академии наук ее наименования неоднократно менялись (Академия наук и художеств в Санкт-Петербурге, Императорская академия наук, Императорская Санкт-Петербургская академия наук и др.), чтобы не усложнять текст, ниже я буду называть ее Академией наук.
10. Академический университет с гимназией был создан при Академии наук и одновременно с ней.
11. В Московском университете, несмотря на преобладание приглашенных из-за границы профессоров и магистров, с самого начала существования университета читали лекции и российские ученые: выпускник Славяно-греко-латинской академии Н. Н. Поповский был профессором философского факультета; там же преподавал магистр философии и свободных наук Д. В. Савич, учившийся в Киевской духовной академии, затем — в Вюртембергском университете, и математик А. А. Барсов, получивший образование в Славяно-греко-латинской академии и Академическом университете (см.: *Летопись Московского университета*: Том 1: 1755–1952. М.: Изд-во Московского университета, 2004).
12. В соответствии с «Предварительными правилами народного просвещения» кроме уже существовавших Московского (1755) и Дерптского (1802) университетов и Главной виленской школы, которая была преобразована в университет, были организованы новые университеты в Санкт-Петербурге, Казани, Харькове, а позже еще и в Киеве (см.: *Лебедев П. А.* (сост.). *Антология педагогической мысли России первой половины XIX в. (до реформ 60-х гг.)*. М.: Педагогика, 1987).
13. Гордин М. Д. Становление Санкт-Петербургской академии наук в контексте европейской традиции власти // *Российская академия наук: 275 лет служения России*. М.: Янус-К, 1999. С. 238–258.

14. Высочайше утвержденный Устав Императорского Московского университета // Полное собрание законов Российской империи, с 1649 года: Т. 28: 1804–1805. № 21498. СПб.: Тип. Второго отделения Собственной Его Императорского Величества канцелярии, 1830. С. 570–589. Аналогичная норма была зафиксирована в первых уставах других российских университетов и подтверждена в уставах 1835, 1863 и 1884 гг.
15. Создано по инициативе попечителя Московского учебного округа М. Н. Муравьева. Прекратило деятельность после нескольких заседаний, т. к. не было утверждено Министерством народного просвещения.
16. Это общество, организованное с целью изучения и распространения математических наук, в первую очередь прикладной механики и военного дела, существовало лишь несколько лет.
17. В царствование Николая I была сделана попытка создать в университетах такие факультеты и ввести обязательный курс богословия, но она не была особенно успешной и не оказала серьезного влияния на структуру университетского преподавания (см.: Летопись Московского университета...).

Юбилей лидера историков геологии: К 100-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН В. В. Тихомирова (1915–1994)

И. Г. Малахова

На протяжении нескольких десятилетий В. В. Тихомиров был лидером исследований по истории геологических наук в нашей стране.

Владимир Владимирович Тихомиров родился в 1915 г. в Петрограде. Юные годы провел в Баку. Получил специальность инженера-геолога в Азербайджанском индустриальном институте и приступил к исследованиям под руководством лучших специалистов по геологии Кавказа — района классического для разработки научной и практической базы в геотектонике, стратиграфии, нефтяной геологии и геологии полезных ископаемых. В. В. Тихомиров работал в Азербайджанском геологическом управлении, руководил геологическими партиями.

Потом была война. В. В. Тихомиров добровольцем ушел на фронт. Был штурманом боевого экипажа, защищал небо Ленинграда. Война для старшего лейтенанта В. В. Тихомирова закончилась в 1944 г. После тяжелого ранения он почти полностью потерял зрение и был демобилизован с инвалидностью I группы в начале 1945 г. Но не представлял жизни без геологии и в том же году поступил в аспирантуру Московского геолого-разведочного института им. С. Орджоникидзе.

Диссертация В. В. Тихомирова «Малый Кавказ в верхнемеловое время» была написана по материалам довоенных экспедиций. Научное значение работы усилила новая методика составления палеогеографических

карт, облегчающих проведение геолого-разведочных изысканий. Защита работы, представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, состоялась в 1949 г. Авторитетные заключения оппонентов стали основанием для присуждения В. В. Тихомирову степени доктора геолого-минералогических наук.

Плата за успех была высока — вскоре последовала полная потеря зрения. Пришлось искать другой путь в жизни. Важную роль сыграла поддержка друзей и единомышленников. В 1949 г. В. В. Тихомиров возглавил группу историков науки в Геологическом институте АН СССР, которая и сейчас продолжает работу в системе РАН.

Он не был пионером этого направления и шел, интуитивно или сознательно, по пути, намеченному предшественниками. В. В. Тихомирову выпала миссия стать последователем двух российских ученых — В. И. Вернадского и В. А. Обручева.

В. И. Вернадский разработал теоретические основы историко-научных исследований, которые основывались на глубоком понимании их роли в развитии науки и общества. Многие годы он посвятил организации исследований в этом направлении. В 1921 г. по предложению В. И. Вернадского в Российской академии наук была создана Комиссия по изучению науки, философии и техники — Комиссия по истории знаний [1, с. 12]. В ряде публикаций В. И. Вернадский сформулировал программу для историков науки, главные пункты которой сводятся к следующему: сбор и систематизация данных, аналитическая работа, организационная деятельность, издание специальных трудов, подготовка кадров и просвещение [1; 2].

В геологии эта программа была частично реализована В. А. Обручевым, который показал роль истории науки при проведении региональных геологических исследований. Огромный экспедиционный опыт и эффективная работа с геологической информацией легли в основу многотомной монографии В. А. Обручева «История геологического исследования Сибири» (1931–1949). Обработанный материал был систематизирован в виде аннотированной библиографии и научных биографий исследователей Сибири.

В. В. Тихомиров посвятил истории геологии более четырех десятилетий. Воля, целеустремленность и колоссальная работоспособность — главные черты характера В. В. Тихомирова, которые позволили ему так много сделать в области истории геологических наук. Он всегда был окружен людьми — и по необходимости, и по обоюдной потребности.

Вклад В. В. Тихомирова в историю и методологию геологических наук — это более 200 научных публикаций. Хорошее образование, личный профессиональный опыт и широкая эрудиция позволяли В. В. Тихомирову легко разбираться в хитросплетениях фактов и событий. Его методика заключалась в подробном анализе первоисточников — оригинальных трудов и архивных документов.

В. В. Тихомиров начинал с коротких биографических заметок заметок в геологической периодики и со статей в энциклопедиях, но быстро перешел к обобщениям. В 1956 г. в соавторстве с В. Е. Хаиным опубликовал «Краткий очерк истории геологии». Эту изящную монографию можно считать программой историко-геологических исследований.

Продолжением работы в этом направлении стал двухтомный труд В. В. Тихомирова «Геология в России первой половины XIX в.» (1960–1963 гг.) — классический пример историко-научного анализа.

Исторические исследования В. В. Тихомирова затронули все области геологических наук — минералогии, геотектоники, палеогеографии, литологии и др. Он много писал о жизни и трудах известных и неизвестных исследователей. Последней обобщающей работой В. В. Тихомирова стала монография «Геология в Академии наук: от Ломоносова до Карпинского» (1979).

В начале работы В. В. Тихомиров ощущал постоянную поддержку В. А. Обручева, одно начинание которого стало поистине «судьбоносным» для развития истории геологических наук. В 1955 г. в Академии наук СССР была создана Комиссия по геологической изученности СССР (КОГИ) под председательством Н. С. Шатского. В задачи КОГИ входило издание сводных томов, обобщающих все опубликованные и фондовые геологические материалы по всем регионам СССР. За образец представления информации была взята монография В. А. Обручева «История геологического исследования Сибири». В 1958 г. В. В. Тихомиров возглавил работу Комиссии.

КОГИ координировала работу специалистов Академии наук СССР и академий союзных республик, Министерства геологии и охраны недр СССР, высших учебных заведений. Результаты этого масштабных проекта составили 52 тома (1050 книг) серии «Геологическая изученность СССР» (1961–1992), ставшей уникальным информационным источником для всех геологов.

При поддержке В. А. Обручева продолжилось дело В. И. Вернадского, по инициативе которого с 1927 г. издавалась серия «Очерки по истории знаний». С 1953 г. началась публикация серии «Очерки по истории геологических знаний» под редакцией В. В. Тихомирова. Первые выпуски были составлены из статей ведущих ученых. В списке авторов — В. А. Обручев, Б. М. Кедров, Ю. А. и Д. И. Щербаковы, В. И. Смирнов, Д. В. Наливкин и многие другие. Отдельные монографии серии посвящены ученым, научным школам, отдельным темам. 32 выпуска «Очерков» — настоящая энциклопедия по истории геологических наук.

Избрание В. В. Тихомирова членом-корреспондентом Академии наук СССР в 1981 г. стало признанием его личного вклада в развитие геологии и того направления, которое он возглавлял, — истории геологических наук.

Работа в КОГИ и издательская деятельность позволили В. В. Тихомирову объединить людей, вкусивших прелесть работы историка науки. Эта компания единомышленников стала опорой для новых начинаний В. В. Тихомирова, который был прирожденным генератором идей и организатором их воплощения.

Он вел активную научную переписку, много путешествовал. Заслуги В. В. Тихомирова были признаны Международной академией истории науки в Париже (1963 г. — член-корреспондент, 1966 г. — действительный член).

В. В. Тихомиров был инициатором и организатором многих научных встреч, однако максимум усилий направил на объединение историков всего мира. Мысль В. И. Вернадского о написании всемирной истории естествознания была трансформирована В. В. Тихомировым в идею «всемирной истории геологии», которая стала научным обоснованием его проекта.

В. В. Тихомиров взял на себя всю подготовительную работу с координирующими организациями СССР, Польши, Германии, Франции, США и других стран. Процесс завершился созданием международной организации по истории геологических наук под эгидой Международного союза истории и философии науки и Международного союза геологических наук. Учредительное собрание Международного Комитета (с 1980 г. — Комиссии) по истории геологических наук (ИНИГЕО) состоялось в 1967 г. в Ереване. Президентом ИНИГЕО был избран В. В. Тихомиров. На протяжении 9 лет он руководил работой Комиссии и до конца жизни пользовался непререкаемым авторитетом. ИНИГЕО сейчас — это 286 историков науки, представляющих 57 стран.

Организация научного сотрудничества в области истории геологических наук стала абсолютным новаторством, и заслуги В. В. Тихомирова получили высокую оценку международного геологического сообщества. В 2012 г. Международным союзом геологических наук впервые в истории этой организации была учреждена награда в области истории геологии — имени В. В. Тихомирова [3].

В. Е. Хаин, один из самых близких друзей, считал, что только слепота помешала В. В. Тихомирову стать «Министром и... даже Президентом Академии наук СССР» [4, с. 74]. Однако он достиг очень многого в жизни, которая была проявлением военного мужества и стала гражданским подвигом. И мы это помним!

Сегодня в наших руках есть инструмент, которым не обладали наши предшественники — информационные технологии. Их применение в истории геологических наук направлено на выполнение нашей главной миссии — сохранение научного наследия и предоставление широких возможностей его использования в работе современных исследователей.

Литература

1. *Вернадский В. И.* Записка о необходимости создания Комиссии по изучению истории науки, философии и техники. 14 мая 1921 г. // Изв. РАН. Сер. 6. 1921. Т. 15. № 1/18. Проток. С. 1–12.
2. *Вернадский В. И.* О задачах Комиссии по истории знаний (КИЗ). 1930 // Труды по истории науки. М.: Наука, 2002. С. 407.
3. *Малахова И. Г.* Русская тема на Международном геологическом форуме в Австралии // ВИЕТ. 2013. № 2. С. 182–184.
4. *Ярмолюк В. А.* Он мог бы быть министром и... // В. В. Тихомиров — геолог и историк науки / Гл. ред. акад. Н. П. Лаверов. М.: Изд-во «ОГНИ», 2004. С. 70–74.

Л. П. Прохорова и А. Е. Ферсман

Е. Л. Минина

Минералог и коллекционер, Л. П. Прохорова (1882 – после 1927) была яркой, творчески одаренной личностью. Архивные документы помогли вернуть из забвения имя ученицы А. Е. Ферсмана. Она происходила из богатой купеческой семьи Ушковых, с ранних лет собирала минералы. В Ильменах Л. П. Прохорова познакомилась с учениками В. И. Вернадского, что послужило импульсом для углубленного изучения минералогии. Она посещала лекции А. Е. Ферсмана в университете им. А. Л. Шанявского. В 1914 г. А. Е. Ферсман побывал в доме Прохоровых и осмотрел ее коллекцию. С этих пор он стал ее бессменным консультантом по минералогии: «Не приедете ли в Москву так много надо вам показать <...> и услышать ваше определение. 8.02.1917. <...> Не забудьте мне привезти маленький кристаллик корунда, который был вам послан для определения. 5.04.1917» [1, л. 26б, 28б]. Помимо лекций в университете Л. П. Прохорова брала частные уроки по новым методам минералогических исследований у Б. П. Кротова (1882–1974): «По вашей рекомендации ездила к Кротову и уже сегодня у меня третий урок с ним. Мне он нравится своим глубоким интересом и любовью к своей работе. <...> Я продолжаю свои занятия с паяльной трубкой с Кротовым. 14.02.1916» [1, л. 9б, 10]. На покупку образцов Л. П. Прохорова тратила значительные средства: «Посылаю вам еще один рисунок, говорят эвклаз иностранного происхождения. <...> Цену просят — 300 рублей. Может ли быть эвклаз такой дорогой?» [1, л. 7б]. «В Екатеринбурге приобрела несколько ценных минералов, буду рада вам их показать. Уверена, что вы скажете „возмутительно!“, и это мне доставит большое удовольствие. Назло академии наук купила еще один эвклаз, не так хорош цветом, как формой. 30.05.16» [1, л. 16б, 17б]. Отношения с А. Е. Ферсманом были теплыми, она была в курсе его дел: «Очень было грустно читать вашу открытку. Лучше ли вам, как вы себя

чувствуете? Желаю вам от всей души скорого выздоровления. 5.04.17» [1, 266]. Л. П. Прохорову интересовали все новинки минералогии. В 1915 г. она попросила А. Е. Ферсмана привезти ей из Туркестана тюя-мунит: «Я слышала, что в этом году вы попадете в Туркестан. Если же будет у вас возможность мне достать тюямунит, страшно хочется иметь хороший экземпляр этого минерала» [1, л. 16].

В целях пополнения коллекции Л. П. Прохорова совершала несколько путешествий в год: на Урал, в Сибирь, Крым, Кавказ, Европу и Азию. Летом 1915 г. посетила Виллой и Прибайкалье: «Собираюсь в дальний путь в Сибирь, я люблю заранее подготовиться, в мечтах я уже давно там» [1, л. 2]. Неоднократно Л. П. Прохорова посещала Крым: «Я еду в Крым <...> Очень бы хотелось съездить в д. Бодрак и осмотреть места рождения селитры. Будьте так любезны, мне сообщить, как <...> найти эту селитру. Есть ли еще что-нибудь интересное в окрестностях Симферополя?» [1, л. 46]. В январе 1917 г. Л. П. Прохорова побывала в Керчи: «Если бы я так не симпатизировала вам, то я страшно бы на вас рассердилась за соблазн съездить в Керчь. В Керчи был санный путь. Страшный холодный ветер со снегом. Я промерзла насквозь <...> и решила весной уже сама от себя, а не соблазненная вами, съездить еще раз в Керчь и в Тамань» [1, л. 624]. В 1916 г. Л. П. Прохорова совершила несколько путешествий: в Японию, Забайкалье, на Урал и Кавказ. Она писала А. Е. Ферсману о своих планах: «Сидела я, сидела, да и выдумала в маршрут поехать в Японию. Теперь вы, конечно, понимаете мою просьбу, конечно, о минералах. Что я могу найти в Японии и куда мне поехать. Кроме где найти сурьмяный блеск, я ничего не знаю. Нет ли такой конторы по минералам, не откажите мне сообщить все нужные сведения, буду вам очень благодарна. <...> Может быть <...> надо какое-нибудь рекомендательное письмо <...> не откажитесь мне его достать, а то было бы чрезвычайно обидно ехать так далеко и не видеть японских минералов» [1, л. 116, 12]. В Японии по рекомендации А. Е. Ферсмана Л. П. Прохорова встретила с профессором Токийского университета Дзимбо: «Благодаря Дзимбо, я подобрала хорошую коллекцию японских минералов. 16.05.1917» [2]. По возвращении она писала: «На днях вернулась из Японии, из красивой, интересной Японии. Путешествие великолепно, страшно интересно. Буду рада с вами повидаться и поделиться впечатлениями. Дзимбо очарователен, очень был любезен, ходил со мной на одну экскурсию на пегматитовую жилу. Кроме этого, была на медных рудниках Ашио. Дзимбо шлет вам привет и посылку, которую вместе с книгой из Ашио посылаю по почте» [1, л. 22 б]. Осенью 1916 г. она устроила в доме выставку и пригласила А. Е. Ферсмана: «Сегодня устраиваю выставку для своих знакомых всех вещей, привезенных из Японии, конечно, красуются и все японские минералы. Если будете в Москве и не зайдете ко мне, очень обидите

меня» [1, л. 206]. Для систематизации коллекции в ноябре 1916 г. Л. П. Прохорова обратилась за консультацией к А. Е. Ферсману: «Совсем забыла вас спросить, когда вы были у меня, как составляется каталог минералов по карточной системе. <...> Будьте так любезны, попросите одну из ваших барышень, которые занимаются в музее, написать такую карточку, как пишут у вас в академии, и пришлите мне ее, пожалуйста, поскорее» [1, л. 26].

Уже после октябрьской революции в ноябре 1917 г. Л. П. Прохорова еще выписывала академические издания, просила А. Е. Ферсмана прислать снимок «палласова железа» из коллекции Минералогического музея Академии наук и новые выпуски издания «Естественные и производительные силы России» по меди, серебру, свинцу и сцинку, золоту, нефти и озокериту [1, л. 326–346]. «Зачем писать такие соблазнительные вещи про монгольские топазы. Нет ли у вас лишнего такого топаза, продайте, пожалуйста, была бы вам так благодарна.<...> Жаль, что меня нет в Екатеринбурге, могла бы увеличить свою коллекцию <...> Я бы с удовольствием сейчас уехала в Крым, но такой сейчас нет возможности. 17 янв. 1918 г.» [1, л. 35].

Летом 1918 г. семья Прохоровых уехала в Крым, они поселились на даче в Алуште. В январе 1921 г. чекисты арестовали мужа и старшего сына Л. П. Прохоровой. Из письма к А. Е. Ферсману 23 апреля 1921 г.: «Я осталась совершенно одна, с конца января (1921) без мужа и старшего сына, о них никаких известий не имею, ходят очень грустные слухи, которым не хочется верить» [1, 376]. Летом 1921 г. ей удалось устроиться секретарем геологической экспедиции Наркомпроса Крыма. А. Е. Ферсман поддерживал идею создания экспедиции и согласился быть научным руководителем и консультантом [1]. Л. П. Прохорову волновали дела А. Е. Ферсмана и судьбы общих знакомых: «Была бы очень рада получить от вас весточку как идут ваши дела, чем вы сейчас занимаетесь и какие у вас планы на это лето. <...> Сообщите мне, пожалуйста, не знаете ли вы, где братья Крыжановские, где Н. М. Федоровский. Часто вспоминаю всех и то дело, которое нас связывало» [1, 376–38].

Минералогическая коллекция Л. П. Прохоровой была экспроприирована в 1918 г. и поступила на хранение в ГОХРАН. В октябре 1921 г. Л. П. Прохорова обратилась к В. И. Вернадскому «похлопотать, чтобы моя коллекция минералов была из Москвы перевезена в Петроград в Геологический музей АН <...> хотелось бы знать, что коллекция в надежных руках» [1, л. 626]. В 1922 г. Л. П. Прохорова вернулась в Москву. Ей удалось устроиться внештатным сотрудником института Литогееа, она переводила научную литературу, писала статьи: «Я очень беспокоюсь, через два дня иду в редакцию, узнавать примут ли мои статьи или нет» [1, л. 476]. По поручению А. Е. Ферсмана в 1922 г. приступила к состав-

лению справочника по минералогии. Л. П. Прохорова принимала участие в полевых работах на р. Слюдянке. В апреле 1925 г. она с горечью написала А. Е. Ферсману об увольнении: «Относительно оформления о выключении меня из списка сотрудников Литогей, я в Литогей ничего добиться не могла, т. к. мне заявляют, что я была в группе сотрудников А. Е. Ферсмана, а он из группы меня вычеркнул, то они больше сотрудницей меня считать не могут <...> Обращаюсь к вам с просьбой <...> посоветовать мне, как мне выйти из этого тупика, в который я попала» [1, л. 486-49]. Благодаря заступничеству А. Е. Ферсмана, она временно была восстановлена на службе, однако жалование ей платили нерегулярно [1].

В конце 1925 г. Л. П. Прохорова эмигрировала в Берлин. Она продолжала переписку с А. Е. Ферсманом. Он навещал ее во время командировок в Берлин в 1926 г. и поручил составлять сводки о добыче полезных ископаемых в Германии. Л. П. Прохорова с энтузиазмом взялась за работу. Ей пришла идея открыть в Берлине представительство Бюро обмена минералами: «Я очень хотела бы получить представительство на продажу минералов из Бюро обмена, а также <...> изделий из треста Самоцветы. 3.06.1926» [1, л. 576].

В июне 1926 г. Л. П. Прохорова поздравила А. Е. Ферсмана с избранием вице-президентом АН СССР: «Позвольте приветствовать вас и пожелать вам успеха на новом поприще. На днях начну работу для вас, вчера уже была в библиотеке для осмотра нужных мне журналов» [1, л. 596]. Последнее письмо к А. Е. Ферсману датировано 19 января 1927 г. Л. П. Прохорова предложила А. Е. Ферсману перевести статью немецкого коллеги: «Он мне дал свою статью <...> Не находите ли вы целесообразным перевести эту статью <...> и поместить в журнал „Минеральное сырье и его переработка“ <...> Собираетесь ли вы в марте в Берлин, была бы рада опять увидеться с вами» [1, л. 616]. Последнюю весточку от Л. П. Прохоровой отправил А. Е. Ферсману Сергей Котков — муж ее сестры. За сдержанным призывом о помощи проглядывается трагедия: «В виду серьезных обстоятельств позволяю себе беспокоить вас. Имено сведения, что положение Лидии Петровны ужасное за неимением средств к существованию. Зная вашу отзывчивость и добрые отношения к ней, прошу вас помочь ей, хотя бы высылкой 30–40 рублей. Моя личная к вам просьба: не отказать ей в помощи, которая ей необходима сейчас. Глубоко уважающий вас, С. Котков. 18 окт. 1927 г.» [1, л. 636].

Литература

1. Письма Л. П. Прохоровой А. Е. Ферсману (1915–1927 гг.) // Архив РАН. Ф. 544. Оп. 8. Д. 386. 65 ед. хр.
2. Письмо Л. П. Прохоровой В. И. Вернадскому 16.05.1917 // Архив РАН. Ф. 518. Оп. 3. Д. 1333. Л. 1–2.

Помещик А. М. Жеребцов — пионер научного орошаемого земледелия на Юго-Востоке Европейской России

С. Н. Моников

В 1880-е гг. на юге России работала Экспедиция по орошению под начальством генерал-лейтенанта, инженера-гидротехника И. И. Жилинского. Непосредственным поводом к развитию этих исследований, проводившихся органами Министерства государственных имуществ и земледелия, послужили жестокие неурожаи, постигшие южные и центральные земледельческие районы России во второй половине XIX в. Было решено приступить к проведению общественных работ, из которых наиболее соответствующими были признаны работы по орошению. Работы с целью правильного орошения были выполнены на Валуйском участке Самарской губернии, Коростинском участке Саратовской губернии, Тингутинском участке Астраханской губернии. Обводнительные работы (колотцы и водоёмы) были выполнены в Калмыцкой степи. Работы Экспедиции были выполнены и на землях, принадлежащих частным лицам и учреждениям, в частности в имении А. М. Жеребцова в Донской области [1–5].

Летом 2013 г. мне довелось побывать в течение двух недель во Фроловском районе Волгоградской области, в пределах которого находились имения помещика А. М. Жеребцова: в ДОЛ «Серебряные пруды» и посёлок Дудаченский. В первом из них в разное время располагался пионерский лагерь имени связистки Елены Стемпковской, а ныне ДОЛ «Серебряные пруды»; во втором — школа с 1930-х гг. до 1966 г., сельсовет и участковая больница до 2010 г. Сказать, что усадьба произвела впечатление — ничего не сказать. Чтобы прочувствовать время, надо в ней пожить. Как в машине времени. Мне довелось пребывать в ней две недели. И каждый день обязательно делал её обход. Сживался с эпохой, искал «встречи» с прежним хозяином. Побродив по относительно небольшому, но уютному, поместью, неожиданно прихожу к выводу: а ведь второго такого деревянного дома-усадьбы в области и нет. Ничего не приходит на память. Есть как бы купеческие дома в Дубовке, Камышине и других местах, но именно в этой «номинации» у нас полный пробел. Один и без охраны? Не памятник архитектуры до сих пор? Непонятно. Внутреннего убранства давно нет, но внешне очень даже впечатляет. После первого общения с домом прогулялся по окрестностям лагеря...

Степь даже после сильного дождя не зеленеет. Стоит в своём жёлтом наряде. Зелень появляется лишь там, где есть вода. А вода — это пруды Жеребцова. Один на территории лагеря, а второй — в 1,5–2 километрах в сторону.

История жеребцовской системы мелиорации своими корнями уходит в 60–70 гг. позапрошлого века. Точнее, она берёт начало с отца А. М. Жеребцова — Михаила Ильича, имевшего земли во многих местах России, а в Усть-Медведицком округе ОВД (нынешнем Фроловском районе) владевшего имением «Дача Михайловская». Именно сюда после окончания Гёттингентского университета в Германии и приехал будущий предприниматель-мелиоратор, чтобы вести хозяйство отца. Но вскоре Жеребцов-младший убеждается, что зерновое хозяйство в степи — ненадёжный промысел. Здесь дождь решает всё. А если его нет — орошение. Но кругом степь: полынь, ковыль да балки. Значит, искать спасение надо в талых водах. Для их сбора можно использовать пруды. И неутомимый Жеребцов начал изучать всё связанное с орошением. Выезжает за границу, знакомится с техникой и режимами поливов во Франции, Италии, составляет схемы орошения, использует российский опыт, изучает практику местных земледельцев.

В 1879 г. в балке Осиновской «состоялась премьера» — Жеребцов построил первый пруд и сам же использовал воду из этого пруда на опытных делянках. Потом появляются пруд Дудачий, Крутой, Нижне-Осиновский. Изумляет подвижничество этого человека. Он давал многочисленные консультации, заражал своей идеей и помогал единомышленникам и последователям. Подобные системы начали строиться в Царицынском уезде, в Саратовской и Самарской губерниях. И неподалёку, в хуторе Попковском, и в станице Малодельской...

Жеребцов спроектировал и построил со второй половины 70-х гг. XIX в. 4 больших пруда общей ёмкостью 7,15 млн м³ и зеркалом воды в 264 га. Отсюда вода подавалась на поля орошения в 1208 десятин. Кроме того, в систему орошения входило ещё 60 прудов для лиманного орошения лугов степных балок и водопоя скота. Идея Жеребцова была уникальна: пруды он устраивал в верховьях балок так, чтобы уровень воды в них был выше уровня полей, а для сбора самой воды прокладывал разветвлённые сети каналов, которые перехватывали снеговые и дождевые воды. Пруд Дудачий (ныне Жеребцова) был расположен выше других, и вода из него, в случае избытка, наполняла пруды Крутой и Осиновский, а также использовалась для затопления 34 сенокосных лугов. Но самое главное — сбор воды в пруды и полив из них осуществлялся без каких-либо насосов и труб, исключительно самотёком по каналам. А по специальным трубам из водопойных прудов вода также поступала и на скотные дворы.

Оросительная система строилась постепенно, в течение почти 25 лет, но уже в первые годы стала очевидной необходимость проведения исследований. Сам Жеребцов А. М. уже в 1880–1884 гг. проводит опыты по изучению влияния орошения на урожай полевых культур. В 1884 г. уро-

жай зерновых у него достигал 500 пудов с десятины. Затем объём исследований расширился и он на свои средства в 1890 г. организовал первую в стране ирригационную опытную станцию. Для этого мелиоратор-самоучка выделил 29 десятин поливных земель, сельскохозяйственные орудия и инвентарь. Министерство государственных имуществ обеспечило денежными средствами, метеооборудованием, специалистами.

В течение 8 лет (1894–1901) опытной станцией заведовал агроном-почвовед В. Е. Рукавишников. Здесь изучались оросительные нормы, влажность почвы, запасы воды в снеге, учитывался урожай, и проводились метеонаблюдения. Результаты исследований публиковались В. Е. Рукавишниковым в научных статьях и отчётах станции. В связи с продажей в 1903 г. Михайловского имения Войсковому хозяйственному правлению опытная и метеорологическая станция вскоре были закрыты. Последующая сдача отдельными частями системы в аренду частным лицам привела к разрушению и гибели уникального объекта уже ко времени революции 1917 г. Однако сотни людей успели ознакомиться и перенять опыт первопроходца и результаты деятельности опытной станции. Подходы А. М. Жеребцова к науке и мелиорации были использованы и правительством России [6].

Жеребцов умер летом 1917 г., не дожив до памятных октябрьских событий, так что разорения своего уникального до сих пор детища, к счастью, увидеть ему не довелось. Могила Жеребцова до настоящего времени сохранилась в хуторе Арчедино-Чернушенском возле разрушенной церкви, которую он строил на свои средства. В 1936 г. могила была разрушена комсомольцами. Восстановлена была почти полвека спустя — в 1989 г. На могиле стоит скромный памятник. Но лучший памятник этому удивительному человеку и достойный памятник сельскохозяйственной технике — это сама Жеребцовская оросительная система...

О знаменитом земляке мне, а до меня и многим другим интересующимся историей, рассказал Алексей Тарасов из хутора Амелино, сам по образованию мелиоратор, а в душе Краевед.

Р. С. В разные годы перенимать опыт к Жеребцову приезжали многие учёные, агрономы, он охотно принимал студентов для прохождения практики или просто на экскурсии. Оросительная система Жеребцова на тот момент была признана самой передовой в России, получила лестный отзыв министра земледелия, который лично приезжал посмотреть орошаемые участки: *«Впечатление осталось самое благоприятное. Среди орошаемых полей чувствуешь себя не жалким рабом капризов природы, а её властелином».*

А вот что писала о Жеребцове «Земледельческая газета» (1889 г.): *«Грандиозное предприятие частного лица, пионера орошения степных полей А. М. Жеребцова, осуществлённое столь просто, но в то же время*

тщательно, искусно и успешно личными силами самого хозяина, без помощи инженерных специалистов, не может не возбуждать удивления и глубокого уважения».

Как и многие богатые люди того времени, Жеребцов широко занимался благотворительностью. В окрестных хуторах строил школы, церкви, кирпичные заводы, щедро помогал крестьянам.

Умер Александр Михайлович в дороге, когда возвращался из Петрограда. Ему было чуть больше 60 лет. Гроб с телом от станции Арчеда до хутора Арчедино-Чернушенского, а это порядка 50 км (!), жители окрестных сёл в знак великого уважения к помещику несли на руках.

Литература

1. *Моников С. Н.* История географических исследований Волго-Донского Поречья во второй половине XVIII – начале XX вв. Lambert Academic Publishing, 2012. 300 с.
2. *Моников С. Н.* Работы по орошению и обводнению и гидрогеологические исследования поверхностных и подземных вод юго-востока Европейской России в XIX – начале XX вв. / Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2014. М.: Ленанд/URSS, 2014. С. 490–495.
3. *Жилинский И. И.* Очерк работ по орошению на юге России и Кавказе. СПб., 1892. 404 с.
4. Краткий очерк оросительного дела в России. СПб., 1895.
5. *Багров М. Н.* Развитие орошения в Нижнем Поволжье // Вопросы орошаемого земледелия. Сб. трудов СХИ. Вып. 1. Волгоград, 1966. С. 5–28.
6. *Маслов Б. С., Тарасов А. К.* Первый русский предприниматель-мелиоратор и его система // Мелиорация и водное хозяйство. № 1. 1995 С. 37–43, 48.

Свидетельства англичан о раннем этапе изучения и освоения русскими водных соединений бассейнов Балтийского и Каспийского морей

А. В. Постников

Путь, по которому в советское время прошел Беломорско-Балтийский канал, был известен издавна — им пользовались уже в XVI–XVII вв. для связи земледельческих районов Русского государства с Новгородским Беломорьем, изобиловавшим рыбой и зверьем. Большое значение имело и то, что здесь проходила дорога, по которой совершались паломничества к святыням Соловецкого монастыря. Одним из самых ранних документальных подтверждений достоверности знаний о Белом море является Карта Европы 1544 г. на 15 листах знаменитого голландского картографа

Герарда Меркатора (лат. Gerhardus Mercator; 1512–1594) [1], на листе которой, посвященном Швеции, Норвегии и другим странам севера, по свидетельству автора, изложенному в его письме английскому историко-географу Ричарду Хаклюйту, данные о Белом море были получены им от какого-то русского [2].

Детальные документальные свидетельства активного освоения этих путей русскими людьми имеются в материалах служащих лондонской торговой фирмы *Московская компания*, [3] которая была организована в 1555 г. английским мореплавателем, исследователем и картографом Себастьяном Кэботом (Sebastian Cabot) (1476–1557) и несколькими лондонскими купцами. В 1553 г. Сэр Хью Уиллоуби (Sir Hugh Willoughby) (?–1554) и Ричард Ченслер /Ченслор/ (Richard Chancellor) (?–1556) отправились на поиски Северо-Восточного прохода в Китай и «Восточную Индию» (Индонезийский архипелаг — «острова специй»). Судно Уиллоуби погибло, а корабль Ричарда Ченслера «Эдуард Бонавентур» пройдя в 1553 г. вдоль берегов Кольского полуострова, вошел в Белое море, бросил якорь в устье Северной Двины и установил торговые связи с Москвой. Так произошло «открытие» Белого моря западноевропейскими мореплавателями XVI в. Кораблем Ченслера командовал капитан Стивен Боро. Вторично этот капитан побывал в Белом море в 1557 г. В результате этих плаваний, примерно в 1558 г. появилась рукописная карта берегов Северной Европе (м. 1 : 5 800 000). Ее составил младший брат Стивена Боро, Уильям, который сопровождал брата-капитана в обоих плаваниях. Своими знаниями берегов полуострова Боро обязан русским поморам [4].

Одни из первых служащих Московской компании Томас Суэтэм и Джон Спарк описали водный путь от села Сорока [современный — Беломорск] на побережье Белого моря до Повенца на берегу Онежского озера, по которому 367 лет спустя пролегла трасса Беломорско-Балтийского канала. Впервые это описание было опубликовано английским клириком и историком географических открытий Ричардом Хаклюйтом (Richard Hakluyt) (1553–1616) в 1589 г. в книге «Основные плавания, путешествия и открытия Английской Нации» [5]. Впервые описание этого пути на русском языке было опубликовано, с некоторыми сокращениями, в переводе с издания Ричарда Хаклюйта, академиком Юрием Владимировичем Готье (1873–1943) [6]. В нашей работе мы, учитывая это издание и, частично используя примечания академика Готье, опираемся на современную австралийскую on line публикацию оригинала Ричарда Хаклюйта [7]. Наш полный перевод этой публикации, с соответствующими комментариями, будет приложен к окончательному тексту завершенной плановой работы.

В 1566 г. англичане на трех лодках с двенадцатью гребцами прошли весь путь от Сороки до Новгорода за один месяц. Яркое описание этого путешествия, — «Путь водою, открытый Томасом Соутэном и Джоном

Спарком из города Колмогор по западной оконечности Залива Св. Николая в город Новгород в России...» — свидетельствует не о том, что его авторы, как они утверждают «открыли» этот путь, а о его давнем освоении и использовании русскими людьми для коммуникации и торговли между Беломорьем, Новгородом и Балтийским морем. В организации и обеспечении сообщений по этому пути с давних пор основную роль играли поморы и северные монастыри (особенно — Соловецкий) и принадлежавшие им крестьяне, в чем с первых дней своего путешествия убедились англичане. Плавание из Холмогор по Северной Двине и далее по Белому морю через Соловки до Сороки путешественники успешно совершили на ладье водоизмещением около 25 тонн с командой поморов, а обеспечение перехода по рекам от Белого моря до Онежского озера взяло на себя руководство Соловецкого монастыря.

По пути на Соловки, путешественники переживали неблагоприятную погоду в недавно основанной английской торговой фактории на «Розовом острове» [8] против монастыря Св. Николая [9]. На Соловках англичане не застали настоятеля монастыря, Преподобного Филиппа (Св. Филипп, в миру — Федор Степанович Колычев /1507–1569/), оставившего заметный след не только в истории монастыря, но и всего Московского государства. За десять дней до их прибытия он был вызван Иваном Грозным и назначен Митрополитом Московским, как потом оказалось, на свою погибель [10]. Не смотря на отсутствие настоятеля, монахи радушно приняли иностранных гостей и сразу продемонстрировали англичанам, насколько хорошо был им знаком и освоен путь, по которому они хотели пройти. Путешественникам выдали «лист за печатью монастыря и одного из слуг [послушников], чтобы благополучно проводить их по опасной реке Выг.» В листе было сказано, что монастырские крестьяне, обитающие там, должны были оказывать путешественникам «помощь во всех опасных местах и, где необходимо, перетаскивать их суда и товары волоком, что они действительно делали». Из дальнейшего повествования становится ясно, что для этих монастырских крестьян обслуживание пути к Онежскому озеру было скорее всего одной из основных работ («послушаний»), в которой они достигли вполне ощутимой квалификации.

В местечке Кекевич (*Quequenich*) на Выгозере послушник Соловецкого монастыря, сопровождавший англичан, расстался с ними, но не прежде чем нанял для них лодки и записал имена крестьян, которые должны были далее доставить путешественников в Повенец. Следует добавить, что послушник не взял с англичан «никакой платы за свои труды, потому что так ему было приказано монахами». В Повенце у англичан также не возникло затруднений с наймом мореходных лодок с экипажем для прохода Онежским озером, краткое и реалистичное описание которого приведено ими на основании сведений, полученных у местных

жителей. По Онежскому озеру путешественники прошли с остановками для ночевки и ожидания попутных ветров в Толвуге и на островах Саласальми, Вороний и Большой Клименецкий, завершив переход в месте истока реки Свири из Онежского озера, у монастыря Вознесения Христова (современное Вознесение). Пройдя с двумя ночевками (в *Вассиане* и *Селюкаксе*, локализация которых на современной местности неясна), англичане вышли в Ладожское озеро, достигли устья реки Волхов и, с ночевками в Николо-Медведском монастыре, Гостинополье (Гостинопольском Никольском монастыре), Мыслове, Грузино и погосте Петровском, пришли в Великий Новгород. Перечисление пунктов остановок на этом пути, в которые уверенно приводили их русские кормчие и матросы, свидетельствует о давнем освоении ими этого маршрута а так же — о значении монастырей в обеспечении транспортом, приютом и продовольствием путешествующих.

Заметим, что для самих монастырей поддержание функционирования пути, соединяющего их с основными старинными земледельческими и торговыми центрами Руси было неотъемлемым элементом их существования, как отдаленных духовных форпостов Православия, проводящих миссионерскую деятельность и являющихся притягательными святыми местами для паломников со всех концов Московии. Большое значение этот путь имел так же для хозяйственной деятельности как монастырей, так и страны в целом, получавшей соль главным образом с Белого моря. Об объеме таких перевозок свидетельствует тот факт, что по записанному англичанами свидетельству русских, только зимою в них использовалось до 2000 санных подвод. Рассказывая об особенностях зимнего перехода по льду Ладожского и Онежского озер, англичане, насколько нам известно впервые, приводят данные о сроках вскрытия льда на озерах, замечая, для будущих торговцев, которые пожелают воспользоваться этим путем, что «ваши товары лучше всего послать из Новгорода до шестого января, так, чтобы они были в Сумах к Сретению [2/15 февраля], или вскоре после него, потому что, если ваши товары задержатся в пути до 15 февраля, когда солнце набирает силу, это опасно, так как солнечное тепло в этот день приводит к трещинам на глубоких озерах Ладожском и, особенно Онежском, и, если в этом случае, происходит внезапная оттепель, как часто бывает в это время года, тогда эти озера вскрываются и [лед] ломается, в результате чего гибнет много людей, ... хотя многие реки еще долго остаются после того замерзшими».

Литература и примечания

1. Меркаторская карта Северной Европы 1544 г. www.oceanology.ru
2. Иванов Б. П. К истории картографии Русского Севера. *Бюллетень Харьковского университета. Геолого-географическая серия*. Выпуск 2, № 25 (1967): 97–99.

3. Muscovy Company. http://universalium.academic.ru/280221/Muscovy_Company
4. Впервые опубликована: Кордт В. «Материалы по истории русской картографии», сер. 2, вып. I. Киев. 1906. Карта XI. Фрагмент — см.: Вальдман К. Н. Об изображении Белого моря на картах XV–XVII вв. // История географических знаний и открытий на Севере Европы (сборник статей) Л., 1973. С. 88–108, Рис. 4.
5. Впервые это описание было опубликовано английским клириком и историком географических открытий Ричардом Хаклюйтом (Richard Hakluyt) (1553–1616) в 1589 г. в книге «Основные плавания, путешествия и открытия Английской Нации» — Hakluyt, Richard (1589). «The Principall Navigations, Voiages, and Discoveries of the English Nation: Made by Sea or Over Land to the Most Remote and Farthest Distant Quarters of the Earth at Any Time within the Compasse of These 1500 Years: Divided into Three Several Parts According to the Positions of the Regions Whereunto They Were Directed; the First Containing the Personall Travels of the English unto Indæa, Syria, Arabia... the Second, Comprehending the Worthy Discoveries of the English Towards the North and Northeast by Sea, as of Lapland... the Third and Last, Including the English Valiant Attempts in Searching Almost all the Corners of the Vaste and New World of America... Whereunto is Added the Last Most Renowned English Navigation Round About the Whole Globe of the Earth.» London: Imprinted by George Bishop and Ralph Newberie, deputies to Christopher Barker, printer to the Queen's Most Excellent Majestie. В 1598–1600 гг. вышло в свет значительно обновленное и расширенное издание этого труда в трех томах: Hakluyt, Richard (1598–1600). «The Principal Navigations, Voiages, Traffiques and Discoueries of the English Nation, Made by Sea or Overland... at Any Time Within the Compasse of these 1500 [1600] Yeeres, &c.» London: G. Bishop, R. Newberie & R. Barker. 3 vols.; folio.
6. Готье Ю. В. «Английские путешественники в Московском государстве в XVI веке» (М.: Соцэжиз, 1938): 81–88.
7. Principal Navigations, Voyages, Traffiques and Discoveries of the English Nation, by Richard Hakluyt. <http://ebooks.adelaide.edu.au/h/hakluyt/voyages/v03/chapter49.html>
8. Лежавший напротив Николо-Карельского монастыря остров, расположенный между Пудожемским и Никольским устьями Северной Двины, по документам известен с 1501 г. Этот остров, относящийся к числу древнейших новгородских владений, в описаниях и на картах XVI–XVII вв. назывался по-разному: Ягры, Ягорский остров, Агры — Большие или Никольские. В XVI в. остров имел большое торговое значение и его можно назвать первым торговым портом России. После поездки Ричарда Ченслера в Москву в 1553 г. Иван Грозный выдал англичанам грамоту, в которой позволил им торговать «безданно, беспошлинно» по всему русскому царству и разрешил основать торговую пристань в устье Северной Двины. Они облюбовали остров Ягры и в 1555 г. построили на этом острове пристань, торговый дом, амбары, а остров прозвали «Розовым», так как он был покрыт зарослями цветущего шиповника. Детали см.: http://www.yagri.ru/Story_Ch/Story_Of_Yagr.html
9. Николо-Карельский монастырь, где впоследствии был основан город Северодвинск.
10. Св. Филипп (в миру — Федор Степанович Колычев /1507–1569/), служил игуменом Соловецкого монастыря с 1548 по 1566 г. В 1566 г. был вызван

в Москву и возведен в сан Митрополита; за противодействие жестокости и насилиям опричников, а также — самого царя, в 1568 г. был низложен по приказу Ивана Грозного и заточен в тверской Отроч Успенский монастырь, где был убит Малютой Скуратовым в 1569 г. Уже в конце XVI в. Филипп II Митрополит Московский был причислен к лику святых и высоко почитается до настоящего времени среди русских православных христиан.

Ранний этап проникновение голландцев и немцев в Беломорье, использование ими накопленными москвитами и новгородцами знаний о водных путях соединения центральной Руси с Беломорьем и Балтикой

А. В. Постников

В 1570-х гг. северные регионы Московского государства стали посещать голландские купцы и мореходы, среди которых наиболее активен был Симон ван Салинген, посетивший и исследовавший многие районы Беломорья и пути, связывавшие его с Москвой и Новгородом [1]. В 1565 г. для торговли с северными странами и, особенно с Московией, была создана голландская компания «Иоганн ван-Рейде, Корнелий де Мейер Симонсен и Ко». Эта компания в следующем, 1566 г., отправила в Монкфорт и Мальмус Симона ван-Салингена, служившего в ней бухгалтером, еще с двумя судами для ведения торговли внутри страны. Вскоре после его прибытия в Мальмус, Корнелий де Мейер вернулся из своей неудачной московской поездки: он был остановлен в Новгороде, так как в «его свидетельстве титул Великого Князя [Ивана Грозного] был прописан не достаточно полно», но Корнелию де Мейеру сообщили, что посадник новгородский был подкуплен английской Московской компанией, для того чтобы его не пропускать и не допустить конкуренции англичанам в их торговле у Св. Николая, начатой, на острове Ягры (Розовом) в 1555 г.

Когда Корнелий де Мейер приехал к Симону ван-Салингену, они, переодевшись в русскую одежду и наняв нескольких русских в качестве проводников и прислуги, отправились на лодке в Кандалакшу, а затем, на морской шлюпке морем через Керет, Кемь и Шую, пришли в реку Онегу, а затем Каргопольским трактом добрались до Москвы, где они явились к Степану Твердикову, который бывал у них в Антверпене по поручению Ивана Грозного. Это было в самом начале опричнины и Твердиков объяснил Корнелию де Мейеру и Симону ван-Салингену, что им нехорошо

было бы излагать свое дело Ивану IV при таких обстоятельствах, равно как и потому, что они приехали, никого не предупредивши, тайным путем в русском платье. Поэтому они принуждены были удалиться из Москвы в Новгород [2]. Де Мейер с доктором Адрианом Блоккеном выехал из Новгорода в Нарву, а Симон ван-Салинген занялся в Новгороде торговлей. Труды голландских мореходов не пропали даром, и в 1589 г. их соотечественником Корнелисом Дутсом была составлена «Гидрографическая карта, содержащая описание навигации как по Балтийскому морю, так и по Северному океану». Оригинал карты не сохранился и она известна по амстердамскому изданию 1610 г. [3].

Некоторые из причин, подогревавших интерес иностранных путешественников к трудным маршрутам Русского Севера, лучше всего видны в плане Генриха Штадена, представленном в 1578 г. императору Священной Римской империи немецкой нации Рудольфу II. Это — проект завоевания Московии со стороны незащищенного Студеного моря. Азартный вестфалец, служивший несколько лет Ивану Грозному, предлагал привлечь к операции 100-тысячное войско и при этом не церемониться во время оккупации беломорского побережья от Колы до Онеги. С варварским восторгом он советует захватить Соловецкий монастырь отрядом в 500 человек, превратив его в «складочный пункт», а затем *«... отправляясь дальше и грабь Александрову слободу, заняв ее отрядом в 2000 человек! За ней грабь Троицкий монастырь!»* Русские поселения должны стать «свободной добычей воинских людей», — пишет Генрих Штаден [4]. Как будто по совету вестфальского авантюриста, 300 лет спустя, англичане во время Крымской войны попытались овладеть Соловецким монастырем, но были вынуждены с позором и потерями ретироваться.

В русском источнике подробные варианты Беломорского пути с расстояниями между реками и озёрами, входившими в его состав, впервые приведены в географическом описании России «Книга Большому Чертежу» (1627) [5]. Первый маршрут, описанный в «Книге Большому чертежу», перечисляет реки, по которым из Москвы добирались до Белого моря, используя на конечном этапе реку Онегу, причём вначале пути от Москвы угадывается маршрут соединения Москвы-реки с Волгой через Волоколамск и бассейн реки Дубны.

Большое внимание в «Книге Большому чертежу» уделено западному побережью Белого моря и рекам, впадающим в него, вблизи Соловецкого архипелага, причём в описании этого побережья явно чувствуется влияние старинных поморских лоций. Автор «Книги Большому чертежу» Афанасий Мезенцев, прослеживает путь вдоль западного побережья Белого моря и далее на юг, повторяя сначала маршрут по реке Онеге и озеру Лаче, а затем описывает путь из Белого моря к Онежскому озеру, в общих чертах близкий будущей трассе Беломорско-Балтийского канала.

Анализ «Книги Большому чертежу» свидетельствуют о том, насколько обширная сеть рек и речек использовалась в допетровской Руси в качестве транспортных коммуникаций, соединяющих системой озер и рек между Белым озером и Белым морем Москву, Великий Новгород, Орешек, Выборг и другие города и регионы Северо-западной Руси и сопредельных скандинавских стран с Ладожским и Онежским озерами. Книга свидетельствует о том, что русскими к началу XVII в. были хорошо изучены и освоены различные водно-волоковые пути в направлении Поморья, его богатых промысловых поселений и мест паломничества, особенно Соловецкого монастыря (*Соловецких чудотворцев*). В маршрутах, приведенных в Книге угадываются проложенные в будущем трассы водных соединений (таких как Мариинская и Северо-Двинская система, каналы Москва-Волга, Тихвинский, Лаче-Кубенский и Беломоро-Балтийский). В Книге Большому чертежу помимо рек и озер, входивших в состав трасс осуществленных в XVIII–XIX вв. соединений, описаны водные пути (например, в северной части Ладожского озера), которые впоследствии не стали частью единой водно-транспортной системы Европейской России.

Литература и примечания

1. Данков М. Ю. Салинген (Салингенс, Салинеген) Симон ван: [о коммерсante и картографе] / М. Ю. Данков, Л. Д. Попова // Голландцы на Русском Севере. Впервые опубликовано: Buesching's Magazin fuer die neue Historie und Geographie, Halle, 1773, T. VII, S. 339–346.
2. На другой год после свидания с Симонсеном и Салингеном, Степан Твердилов, как человек известный иностранным купцам, был послан Иваном Грозным, вместе с другим купцом Федором Погорелым в Лондон, с поручением поменять пушнину на драгоценные камни и другие предметы роскоши для царской казны. Об этом см.: Гамель И. Х. Англичане в России в XVI и XVII столетиях. Статья 1. (СПб.: Императорская академия наук, 1865), 181 стр.; стр. 80–81, где помещен текст грамоты, которой были снабжены эти первые русские купцы, поймавшие Лондон.
3. Вальдман К. Н. Об изображении Белого моря на картах XV–XVII вв. // История географических знаний и открытий на Севере Европы (сборник статей) Л., 1973. С. 88–108. Рис. 7 а по: Monumenta Cartographica. Ed. by Dr. F. C. Wieder, vol. I. The Hague, 1925. Sheet 6.
4. Рукопись «Описания правления и страны московитов» Штадена, а также упомянутого проекта оккупации Русского Севера долгое время оставалась неизвестной. В 1902 г. ее открыл в Ганноверском государственном архиве д-р Макс Бер. В русской печати на этот важный для русской истории памятник первый обратил внимание Д. Островский в статье «Вновь открытое описание России XVI века» (Ист. вестн. 1905. № 5. С. 539–544), которому рукопись Штадена стала известна по копии, снятой М. Бером в 1902 г. присланной им А. В. Половцову. Однако ни статья Островского, ни вызванная ею заметка Fr. von Keussler'a (Heinrich von Stadens Nachrichten ueber die Livlander in Moskau

- zur Zeit Joanns-Grosnys // Rigaer Sitzungsberichten, 1905. Riga, 1906. S. 47–99; ср.: *Feuereisen A.* Livlaendische Geschichtsliteratur 1905. Riga, 1909. № 77; то же для 1906 г.: Riga, 1909. № 73) особого интереса не вызвали. В 1925 г. был опубликован полный русский перевод «Описания» по копии рукописи Ганноверского архива: Штаден Генрих. О Москве Ивана Грозного: Записки немца-опричника / Пер. и вступ. ст. И. И. Полосина. М., 1925. В 1930 г. появилось первое полное немецкое издание рукописи Штадена, сопровождаемое обильными комментариями: *Staden Heinrich von.* Aufzeichnungen ueber den Moskauer Staat. Nach der Handschrift des Preussischen Staatsarchiv in Hannover, herausgegeben von Fritz Epstein. Hamburg, 1930 (= Abhandlungen aus dem Gebiet der Auslandkunde. R. A. Bd 5, 34).
5. *Сербина К. Н.* (редактор). «Книга Большому Чертежу». (М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950).

Профессор Константин Алексеевич Салищев как историк науки

А. В. Постников, В. А. Широкова, В. А. Снытко, А. В. Собисевич

Своим научным творчеством профессор Константин Алексеевич Салищев (1905–1988) внес значительный вклад в историю науки, проводя фундаментальные исследования в области картоведения и истории картографии. В течение всего своего жизненного пути он проявлял интерес к изучению карт и их влияния на жизнь людей.

Константин Алексеевич родился 20 ноября 1905 г. в семье купца первой гильдии в городе Тула, среднее образование получил в Тульском реальном училище. В 1922 г. поступил в Московский межевой институт, известный сейчас как Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК). После почти десяти лет полевых работ по топографическим съемкам и составлению карт территории Крайнего Севера К. А. Салищев с 1936 по 1947 гг. занимал должность профессора в МИИГАиК. В 1942 г. он начал преподавать также в Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова, с 1947 г. географический факультет МГУ стал его постоянным местом работы [1].

К. А. Салищев был блестящим преподавателем и крупным теоретиком картографии. Представление о значительной роли карт в жизни прошлого и современного общества было воспринято под влиянием его учителей Ю. М. Шокальского и Ф. Н. Красовского, а затем в переработанном виде легло в собственную оригинальную теорию картографического метода познания [2]. Вышедшее в годы Великой отечественной войны учебное пособие «Основы картоведения: Историческая часть» стало фундаментальной работой, по которой учились многие поколения студентов

картографо-геодезических специальностей [3]. В работе рассмотрена взаимосвязь развития искусства создания карт с достижениями таких смежных отраслей науки как естествознание и техника. Сделано заключение, что карта являлась древнейшей формой письменности. Дана четкая периодизация развития картографии, показана неразрывная связь и взаимовлияние географических и картографических работ, в которых на ранних этапах развития география была фактически синонимом картографии [4]. В разные годы им был опубликован цикл статей по истории картографии в нашей стране и за рубежом [5–8]. К. А. Салищев четко и убедительно показал роль отечественной картографии в развитии мировой картографической науки. В 1963 г. учебник «Основы картоведения. История картографии и картографические источники» [9], являвшийся доработанной версией работы 1943 г. [3], был награжден Золотой медалью имени Н. М. Пржевальского Географического общества СССР.

Одним из главных направлений научной и картосоставительской деятельности К. А. Салищева была атласная картография. В 1936 г. он принял участие в создании Большого советского атласа, что стало поворотным пунктом в его творчестве. В 1947 г. на Втором съезде Географического общества СССР предложил программу комплексного картографического обеспечения страны посредством создания серии взаимосвязанных атласов и тематических карт [2]. Проводя активную исследовательскую работу в архивах, выявил и ввел в научный оборот такие уникальные картографические произведения как «Атлас Финляндии 1798–1804 гг.» и «Атлас перехода армии Суворова через Альпы, 1801 г.» (см.: [4]).

Труды К. А. Салищева по истории мировой картографии оказали влияние на работы таких известных зарубежных историков картографии как Ллойд Браун [10]. Известность за рубежом предопределила активное участие К. А. Салищева в международной деятельности. В 1956 г. он возглавил Комиссию национальных и региональных атласов, учрежденную при Международной картографической ассоциации для организации международного сотрудничества в области географической картографии [11]. В период с 1964 по 1976 гг. был вице-президентом Международной картографической ассоциации, а с 1968 по 1972 гг. в качестве президента возглавлял эту престижную международную организацию. Активное участие в международной деятельности способствовало созданию работы К. А. Салищева «Идеи и теоретические проблемы в картографии 80-х годов», где был выполнен последовательный и всесторонний анализ этапов формирования картографии в СССР и за рубежом [12]. Международная картографическая ассоциация наградила К. А. Салищева медалью Карла Маннерфельда.

Таким образом, К. А. Салищев стал основоположником теории картографического метода познания, к которому он пришел на основании

изучения истории картографии и особенностей ее развития и использования представителями различных народов и культур Мира. На основе исследования роли карт в жизни людей и общества он пришел к крупнейшим обобщениям в области картоведения.

Исследование выполнено в рамках проекта РГНФ № 15–03–00749.

Литература

1. Широкова В. Салищев Константин Алексеевич // Лица Москвы. Т. 1. Кн. 4. Москва, 2012. С. 140–141.
2. Етеев О. А. Константин Алексеевич Салищев (1905–1988) // Творцы отечественной науки: Географы. М., 1996. С. 561–572.
3. Салищев К. А. Основы картоведения: Историческая часть. М., 1943. 247 с.
4. Постников А. В. Развитие картографии и вопросы использования старых карт. М.: Наука, 1985. 216 с.
5. Салищев К. А. Государственная съемка во Франции // Геодезист. 1938. № 3. С. 81–85.
6. Салищев К. А. Важнейшие труды советской картографии за 25 лет // Сборник научно-технических и производственных статей по геодезии, картографии, топографии, аэросъемки и гравиметрии. Вып. 6. М., 1944. С. 3–29.
7. Салищев К. А. К истории советской картографии // Вестник Московского университета. Серия географическая. 1970. № 3. С. 127–130.
8. Салищев К. А. История картографии // История науки и техники. Картография. 1975. Т. 6. С. 218–238.
9. Салищев К. А. Основы картоведения. История картографии и картографические источники. М., 1962. 183 с.
10. Brown L. A. The story of maps. Boston, 1950. 387 p.
11. Папанин И. Д., Рычагов Г. И., Трешиников А. Ф. Творческий путь К. А. Салищева и развитие географической картографии // Географическая картография: Взгляд в будущее. М., 1986. С. 4–18.
12. Салищев К. А. Идеи и теоретические проблемы в картографии 80-х годов. М., 1982. 154 с.

Путешествие во времени: Верховья Волги — прошлое и настоящее (реконструкция по фотографиям С. М. Прокудина-Горского и М. П. Дмитриева)

О. С. Романова, В. А. Широкова, Н. А. Озерова, В. А. Снытко

С 24 июля по 6 августа 2014 г. Комплексная экспедиция по изучению исторических водных путей (КЭИВП) Института истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН проводила исследование Верхневолжского участка Великого торгового пути «из варяг в арабы». Основная цель

экспедиции заключалась в проведении историко-научного и гидролого-экологического исследований. В задачи экспедиции также входило изучение экотуристического и рекреационного потенциала водной системы, выявление ландшафтной обусловленности гидротехнических сооружений и ретроспективных изменений в природной среде, выявление и изучение гидротехнических памятников (каналов, плотин, дамб, мельниц, мостов и т. д.).

Маршрут экспедиции был следующим: из г. Осташкова было совершено несколько радиальных походов к объектам, связанным с функционированием торгового пути «из варяг в арабы» и к некоторым водоемам системы Верхневолжских озер. Основная часть пути (около 380 км) была пройдена на рафтах по Волге от поселка Селижарово до г. Тверь. В ходе проведенных наблюдений экспедицией были составлены ландшафтные описания и измерены гидролого-гидрохимические параметры в 73-х точках маршрута [13].

В ходе подготовки к экспедиции были собраны обширные материалы, включающие научную литературу, атласы, старые карты, путеводители, фотографии. Особый интерес представляют сохранившиеся фотографии района исследования начала XX века [1; 3; 6; 10; 12].

С. М. Прокудин-Горский (1863–1944) — был одним из первых, кто разработал уникальную технологию изготовления цветных фотографий. В 1909 г. его инициатива «сохранить достопримечательности России и памятники старины при помощи запечатления их на цветных снимках» получила поддержку императора и правительства и с этого года начались путешествия фотографа по России [2; 8]. В июне 1910 г. С. М. Прокудин-Горский побывал в Тверской губернии и совершил путешествие по Верхней Волге на пароходе «Шексна». Во время экспедиции он снимал виды городов и достопримечательностей (монастыри, храмы, природные объекты, гидротехнические сооружения, музейные экспонаты и др.). Его альбом «Район Волги» насчитывает 142 снимка [4; 5; 7; 11].

В настоящее время, благодаря тому, что старинные фото стали более доступны, активно развивается фотосравнение. Это особенно касается памятников архитектуры и природы. Фотосравнение используется в ландшафтных исследованиях, например, для оценки состояния и динамики древесной растительности [14]. Мы попытались сделать снимки некоторых объектов, которые снимал Прокудин-Горский в Волговерховье, стараясь найти те же ракурсы.

В Осташкове нами были сфотографированы Троицкий собор (1685), Вознесенский собор Знаменского монастыря, Вальский столп, построенным в 1785 г., когда жители решили увековечить память находившихся на этом месте до 1711 г. главных городских ворот — оборонительного городского вала и крепости. Нужно сказать, что в отдельных случаях

найти те ракурсы, с которых делал свои снимки Прокудин-Горский довольно непросто. Оказалось, что Вознесенский собор заметно «потерял» свое величие на фоне бурно разросшихся вокруг деревьев. Троицкий собор совсем не виден с той точки, откуда снимал его Прокудин-Горский и совершенно не узнаваем сейчас. А вот Вальский столп мало изменился.

При сопоставлении снимков Прокудина-Горского истоков Волги с современным видом стало ясно, что 100 лет назад эта местность была менее лесистой.

У Стерженского погоста (д. Новинки) на берегу оз. Стерж была сфотографирована церковь св. Петра и Павла, построенная в 1822 г. Судя по снимкам 1910 г., её архитектура не изменилась, хотя в настоящее время храм находится в плачевном состоянии. Напротив, ансамбль Нило-Столобенской пустыни, расположенный на о. Столобном в 10 км севернее Осташкова, в наши дни процветает и мало отличается от видов на 10 снимках о. Столобный и окрестностей, сделанных С. М. Прокудиным-Горским в 1910 году.

С. М. Прокудин-Горский запечатлел еще деревянный Верхневолжский бейшлот на Волге у с. Селище, построенный в 1843 г. В 1941 г. во время войны плотина была взорвана, а восстановлена в 1943 г. в виде бетонной дамбы, которая и была сфотографирована участниками КЭИВП.

Особенно разительно отличается современный вид г. Ржева от пейзажей столетней давности. На 17 снимках города работы С. М. Прокудина-Горского — виды города и волжских берегов, церкви. Во время войны 1941–1945 гг. почти все они были уничтожены, и самостоятельно определить, с каких точек были сняты большинство фотографий, очень трудно. С этой задачей смогли успешно справиться местные историки-краеведы, опубликовавшие в 2006 г. альбом, где представлены снимки С. М. Прокудина-Горского и современные фото тех мест.

У С. М. Прокудина-Горского находим 10 снимков г. Зубцов, в том числе виды долины Волги и Вазузы, на которые дают представление об очень низком уровне воды в реках на момент съемки. Зубцов тоже довольно сильно пострадал во время боевых действий 1941–1945 гг., но его облик более узнаваем на фотографиях 1910 г.

В Старице С. М. Прокудин-Горский сделал немало великолепных снимков. Сохранились 18 фотографий работы с видами Старицы на берегах Волги, шесть из них относятся к внутреннему убранству церкви Свято-Успенского монастыря — главной достопримечательности города. Сравнивая современные виды легко заметить, что Старице удалось сохранить свой исторический облик, однако многие памятники архитектуры давно не реставрировались, да к тому же совершенно «утонули» в зелени разросшихся деревьев. Город притягивает паломников благодаря

древнему Свято-Успенскому монастырю, однако, как нам представляется, не достаточно эффективно использует весь свой культурно-исторический и рекреационно-туристический потенциал.

Известны 34 фотографии С. М. Прокудина-Горского с видами Твери. Некоторые виды нам удалось снять примерно с тех же точек. Самый узнаваемый на этих снимках — старый мост. Наши фотографии 2014 года запечатлели дым от лесных пожаров над Тверью, многочисленные очаги которых были разбросаны в окрестностях Твери в сухое и жаркое лето 2014 года. Современные снимки Волги у Твери фиксируют высокий уровень воды в реке по сравнению с уровнем 1910 г., обусловленный подпором Иваньковского водохранилища.

Первым, кто запечатлел Волгу от истоков до устья, был современник С. М. Прокудина-Горского, нижегородский фотохудожник М. П. Дмитриев. К нему в конце 1890-х гг. обратился Русское Географическое Общество, работавшее над многотомником «Россия». Фотохудожник посетил Осташков, д. Волговерховье, Селижарово, Ржев, Зубцов, Старицу, Тверь. Однако его снимки были черно-белыми. Известно порядка 136 фотографий работы Дмитриева по Волговерховью [9].

Уникальные снимки верховьев Волги фотографов прошлого столетия вместе с путеводителями того времени позволяют совершить увлекательное путешествие во времени и сравнить былое и современное состояние природных ландшафтов речной долины, виды волжских городов, памятников архитектуры и природы. Верховья Волги — один самых привлекательных рекреационных элементов территории Тверской области. Ландшафты Волжской долины имеют огромную эстетическую ценность и по праву могут считаться национальным достоянием. Наиболее перспективными представляются прокладка маршрутов культурно-познавательного и экологического туризма. Водный туристический маршрут по Волге с элементами фотосравнения довольно привлекателен и перспективен.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (проект № 15–03–00749).

Литература

1. «Волга». Новейший путеводитель. Составил В. Г., Казань, 1908.
2. «Записки И. Р. Т. О»: О приложении фотографирования в истинных цветах к сохранению древних памятников и других достопримечательностей России, С. М. Прокудин-Горский, реферат доклада. С.-Петербург, 1911. № 5 (февраль), стр. 206.
3. 250 мест вокруг Твери, которые нужно увидеть / Автор-составитель С. Б. Михня. М.: Мартин, 2013. 240 с. (1000 мест, которые нужно увидеть).

4. Фото Прокудина-Горского. <http://prokudin-gorskiy.ru/>
5. Фото Прокудина-Горского. <http://www.ps-spb2008.narod.ru/>
6. Андреев Н. Иллюстрированный путеводитель по Волге и её притокам Оке и Каме. М.: Мысль, 1915.
7. Достопримечательности России в натуральных цветах. Весь Прокудин-Горский. М., 2003.
8. Лебедева А. В. Фотографическое путешествие по Волге С. М. Прокудина-Горского (1910) // Культура Тверского края и современное общество: Тезисы докладов IV научной конференции аспирантов и студентов педагогического факультета Тверского государственного университета в рамках мероприятий, посвященных дням славянской письменности и культуры 2014 года. Тверь, 20–24 мая 2014. С. 29–30.
9. Максим Дмитриев — Волжская коллекция. По Волге-реке. Альбом. Нижний Новгород: Деком, 2013. 200 с.
10. Путеводитель: Волга от истока до Каспия. 1903 г.
11. Российская империя Прокудина-Горского. 1905–1916. СПб.: Красивая страна, 2006. 252 с.
12. Рыжавский Г. Я. Верховья Волги. М.: Физкультура и спорт, 1985 (Библиотечка туриста-водника).
13. Широкова В. А., Снытко В. А., Озерова Н. А., Собисевич А. В., Романова О. С., Низовцев В. А., Чеснов В. М., Широков Р. С., Эрман Н. М. Исследование геосистем верхней Волги в 2014 г. // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа: коллективная монография. Том IV / Под ред. И. А. Керимова, В. А. Широковой. Грозный: Академия наук Чеченской Республики, 2015. С. 266–269.
14. Шиятов С. Г., Моисеев П. А., Григорьев А. А. Мониторинг климатогенной динамики высокогорной древесной растительности при помощи ландшафтных фотоснимков на Южном Урале // Вопросы географии. Сб. 137: Исследования гор. Горные регионы северной Евразии. Развитие в условиях глобальных изменений. М., 2014. С. 125–155.

Ледовые явления в поморской народной географической терминологии

В. М. Савенкова, О. А. Александровская

Северный Ледовитый океан издавна был кормильцем поморов. Сложно даже вообразить с какими трудностями им приходилось встречаться на протяжении многовекового освоения суровых арктических просторов. В любом случае, без основательных знаний об особенностях берегов, течений, отмелей, погоды в разные времена года, массовые промыслы в западном секторе Арктики с ее суровым климатом, льдами, сильными течениями и ветрами были бы немыслимы. Знания о природе

арктических морей накапливались постепенно, передаваясь из поколения в поколение. Созданная в ходе многовековых плаваний поморов, обитавших в основном на берегах Белого моря и регулярно ходивших на промысел в Баренцево море, своеобразная и обширная местная народная географическая терминология, является важным свидетельством их богатых мореходных традиций.

Особую группу в этом богатстве составляют термины, характеризующие ледовые условия и явления. В настоящее время нам известно более двухсот слов для их обозначения. Большую часть года Белое и Баренцево моря покрыты льдами, также как реки и озера, расположенные на прибрежных территориях. Есть большое количество терминов для обозначения речного и морского льда. Часть этих слов вошла в современную научную терминологию, но значительная часть остается незаслуженно забытой.

Стадии замерзания или процесс образования морских льдов поморы характеризовали следующим образом: тонкий налет льда на поверхности моря — «шуга» [1, с. 199]. По современной терминологии это образование называется салом. Поморы же «салом» называли тонкий лед и смерзшиеся комья снега, плывущие по реке [1, с. 193], или осенний рыхлый, рассыпчатый лед, образующийся в устьях рек, впадающих в море [3, с. 107]. Для следующей стадии использовали термин «нилас» — тонкий ледовый покров на спокойной поверхности моря способный выдержать вес человека [4, с. 395], что важно было знать во время промыслов. Одна из разновидностей ниласа — молодой лед первой стадии замерзания (толщиной 2–3 см) с говорящим названием «молодик» или «резун» [2, с. 357].

Последнюю стадию ниласового льда (т. е. гладкий лед, толщиной 35–70 см, с толстым слоем снега на поверхности) поморы называли и называют «торосовым»; а поля льдов, примерзшие к берегам (где они затем нарастают в неподвижном состоянии), — «торосами». Оторванные ветрами или снятые с мелей, и унесенные в море они превращаются в плавающие льды (толщина которых достигает 130 см), их называют «торосовые льды». К. С. Бадигин полагает, что слово торосы произошло от самского «тоаррес» — поперек [2, с. 43].

Большие торосы и торосовые поля, выделяющиеся своими размерами и толщиной среди более тонких льдов, имеют у поморов свои названия в зависимости от места или времени образования, формы и других особенностей. Так, торосистое поле со сглаженной поверхностью — «гладуха» [2, с. 330]; торосистый тяжелый лед, непроходимый для парусных поморских судов — «шуя» [1, с. 199]; мощное скопление льда, торосистое поле с приподнятыми краями, образовавшимися от примерзших ропаков — «котел» [2, с. 346]; гряда нагорошенного льда, иногда

большой высоты, остающаяся на льду в море или у припайных льдов открытого берега — «**грива**» [2, с. 332].

Поморы давали названия и отдельным частям или обломкам торосов: выступающие края торосистой льдины, находящейся под водой — «**подропачье**» [1, с. 189]; обломки льда, образующие подводную часть тороса — «**подсовы**» [2, с. 377]; выступ в подводной части айсберга или торосистой льдины — «**язык**» [2, с. 414]. Такие языки, не замеченные мореплавателями, представляют большую опасность для судов.

В настоящее время плавучий лед по степени его подвижности делят на неподвижный и дрейфующий. Основной формой неподвижного льда является припай, образующийся путем естественного замерзания морской воды или же примерзанием к берегу дрейфующего льда. Поморы называли «**припаем**» или «**припоем**» полосу льда спаянного с берегом [3, с. 101], часть непосредственно связанную с берегом и неподвергающуюся колебаниям при приливах и отливах — «**подошвой припая**» [2, с. 377]. Существует несколько терминов для обозначения неподвижного льда, не используемых в современной терминологии. Короткий ледовый припай — «**коротуха**» [3, с. 71]; край примерзшего к берегу льда, тянувшийся на несколько километров — «**рубан**» [4, с. 484]; лед, выдавленный прибоем (или ледоходом) на берег — «**забой**» [3, с. 60].

К формам неподвижного льда поморы относят ставшие на мель или застрявшие на камне льдины — «**стамухи**» или «**шиханы**» [2, с. 412].

Остальные виды льда, независимо от их формы, состояния и положения, являются дрейфующими. От воздействия на них ветра и течений они могут постоянно перемещаться с различной скоростью и в различных направлениях. Поморы определяли их, как «**ломаные**» и делили на две категории: «**живые и мертвые льды**». Не смерзшиеся, легко подвижные обломки, подверженные в зависимости от ветров и течений, то сжатию, то разрежению — «**живые льды**» [2, с. 38]. К ним причисляли: сломанный и нагроможденный лед, очень мало смерзшийся — «**ропак**» [2, с. 38]; снятый с мелей, носящийся среди льда и моря кучкой (достигающий толщины 5–8 сажен в глубину) — «**несяк**» [2, с. 38–39]; мелкобитый лед, натертый о неподвижные торосы, толщиной свыше сажени, но мягкий для прохода судов — «**сьем**» [2, с. 39]. В Белом море плавание нередко проходило по так называемым «**сьемам**», от степени их сжатия или разряжения зависело продвижение судна.

К «**мертвым**» поморы относили ломаный лед в виде отдельных льдин и обломков различного размера, спаянных между собой, смерзшийся «**сьем**» или спаянные морозом льдины — «**сморозь**» [3, с. 110]. Эта форма беломорских льдов, образующаяся при низких температурах воздуха весной или осенью, в некоторых районах Белого моря может составлять до 50 % ледяного покрова.

Для обозначения прибрежного дрейфующего льда используют несколько терминов: «**прижим**» — сплоченный морской лед, прижатый ветром к берегу [1, с. 190]; «**прибрежник**» — прибрежный лед [2, с. 381]; «**найда**» — зона малоподвижного льда расположенного у припая [1, с. 184]; «**запайнало**» или «**пайна**» — прижатый к неподвижной кромке припая торосистый дрейфующий лед [2, с. 338].

Свободно плавающие в море мелкие льды имеют ряд специальных поморских терминов. Лыдинки в море в межсезонье называют «**метухой**» [3, с. 82]; мелкую лыдину на плаву — «**колотужником**» [5, с. 328]; небольшие куски льда, плавающие по чистой воде — «**окольшем**» [2, с. 366]; небольшой обломок глетчерного льда — «**щенком**» [1, с. 199].

Существует группа терминов, характеризующих дрейфующие льды более внушительного размера. Большая торосистая лыдина, плавающая в море — «**курган**» [2, с. 349]; длинная лыдина — «**пояс**» [4, с. 308], а длинная гряда льда — «**поясина**» [3, с. 100]; глыба льда, оторванная от стамух, носящаяся по морю — «**падун**» [5, с. 331]; отдельная, легко обходимая судном, плавающая лыдина — «**пльвун**» или «**плавун**» [2, с. 375].

Наблюдения многих поколений поморов за дрейфующими льдами на некоторых участках Белого моря выявили, определенную закономерность в распределении льда в зависимости от приливно-отливных течений. Как правило, лед разряжается при отливе на север, а уплотняется при приливе — на юг. Места, где отливные течения не создавали разряжений, именуют «**колобами**» или «**острогами**» [2, с. 48]. Большие участки моря там, где с каждым отливом образуется разряжение льда, а при приливе лед уплотняется, происходит сильное сжатие и торосообразование, получили название «**разделы**» [2, с. 49]. Пространства чистой воды, меняющие свое положение относительно дна, но долго остающиеся неизменными по отношению к дрейфующим льдам — «**разводья**» [2, с. 50]. Разделы и разводья имели особое значение для мореплавателей.

Часто надежным укрытием от сжатий льда служили гладкие толстые лыдины, зажатые между устойчивыми несяками, их поморское название — «**дворы**» [2, с. 333], они, как правило, располагались вдоль постоянных приливо-отливных течений.

У поморов есть еще немало терминов для обозначения разнообразных форм морских льдов, в их числе: «**кора**», «**крышка**», «**накарной лед**», «**пойма**», «**шильник**», «**выволока**», «**вышешить**», «**поруга**», «**майна**», «**прогалызина**», «**продуха**», «**рубец**», «**юхта**» и многие другие, которые раскрывают систему их представлений о ледовых явлениях и процессах. Такие поморские термины, как «**торос**», «**стамуха**», «**несяк**», «**нилас**», «**снежура**», «**сало**», «**шуга**» широко употребляются в современной научной литературе, правда, не всегда точно совпадая в толковании с поморскими.

Литература

1. Попова М. С. Поморские лоции и географические знания поморов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. Архангельск, 2014.
 2. Бадигин К. С. По студеным морям. М., 1956.
 3. Мосеев И. И. Поморська Говоря. Краткий словарь поморского языка. Архангельск, 2005.
 4. Мурзаев Э. М. Словарь народных географических терминов. М.: Мысль, 1984.
 5. Гемп К. Сказ о Беломорье. Словарь поморских речений. М.; Архангельск, 2004.
-

Меромиктические водоемы и история их изучения

А. А. Сазонов, М. О. Фатхи

Меромиктический водоём — (от греч. *meros* — часть, *mixis* — смешение) водоём, в котором практически отсутствует циркуляция воды между слоями различной минерализации, разделёнными так называемым хемоклином, вследствие чего вода нижнего слоя более минерализованная и плотная, чем в верхнем слое. Генезис меромиктических озёр самый разнообразный. Зачастую такие озёра образуются в связи с переформированием поверхности земной коры, когда отдельные заполненные морской водой ложбины отделяются от морей или океанов в связи с тектоническим поднятием территории. Эволюция таких водоемов включает несколько стадий. На первой стадии сохраняется приливной водообмен через порог, но происходит некоторое обособление вод котловины. Когда порог поднимается настолько, что блокирует приливной водообмен, не препятствуя при этом стоку поверхностных вод в море, водоем переходит во вторую стадию развития. Это стадия водоема-изгоя, отторгнутого морем, но не освоенного суши [1; 2]. Дальнейший подъем порога обуславливает переход к следующей стадии эволюции водоемов. На поверхности образуется слой пресной воды, а в котловине сохраняется соленая вода. Это стадия меромиктического водоема. Подобного типа водоёмы не очень распространены, на сотни тысяч существующих озёр приходится около 200 меромиктических.

Меромиктические озёра могут образовываться и другим путем. Формирующиеся в жерле вулкана озёра традиционно обладают высокой минерализацией и рН, однако, со временем пресная атмосферная вода, падающая туда же с осадками или при снеготаянии, создает существенно менее минерализованный миксолимнион, который уже не перемешивается с монимолимнионом. Однако обилие легкорастворимых химических соединений на таких территориях довольно велико, что приводит к посте-

пенному засолению верхнего слоя. Когда его плотность становится достаточно большой, образуется новый пресный слой на поверхности, точно таким же образом, как образовался первый миксолимнион.

Термин «меромиктическое озеро» был введен американским ученым Д. Хатчинсоном в 1937 г. Этим словом он назвал слоистые озера аридных областей, в своей работе «*A contribution to the limnology of arid regions*», однако, двумя годами ранее, в 1935 г., австрийский лимнолог И. Финденег опубликовал статью об исследовании озер Каринтии на юге Австрии, среди которых описал и слоистые неперемешиваемые озера. С тех пор началось постепенное исследование этого явления по всему миру.

В пределах Российской Федерации находится довольно много меромиктических водоемов. Крупнейшим из них является Чёрное море. Современное Чёрное море представляет собой практически изолированный бесприливной меромиктический водоём с весьма тонким кислородосодержащим (деятельным) слоем воды, всего 60–200 метров, именно в нем протекает вся жизнь моря. Вся толща вод под этим слоем представляет собой практически сероводородную среду. Небольшая толщина деятельного слоя делает экосистему Черного моря чрезвычайно чувствительной к климатическим изменениям и антропогенным воздействиям.

Другим известным меромиктическим водоемом является оз. Могильное, расположенное вблизи пос. Териберка Кольского района Мурманской области. Озеро расположено на острове Кильдин, считается реликтовым [3]. Озеро примечательно тем, что солёность в нем меняется в очень значительных пределах, по классификации вод по солёности (по А. М. Овчинникову) воды верхнего горизонта можно отнести к солоноватым, в них солёность колеблется от 1 до 3 ‰, в то время как в придонных слоях озера наблюдаются воды повышенной солёности, в них солёность составляет уже около 30‰. Причина такой многослойности — просачивание морской воды через перемычку — вал в южной части озера шириной около 70 м и высотой 5,5 м. За тысячелетие существования озера в нём установился баланс между пресной и солёной морской водой, вследствие чего в разных слоях развивались одновременно и морские, и пресноводные, и организмы солоноватых вод.

Еще одним примером меромиктического озера в России является оз. Ши́ра в Хакасии. Озеро Ши́ра, крупный водоем (площадь озера 36 км², максимальная глубина 24 м), в котором хемоклин (граница между оксигенной и аноксигенной слоями воды) в зависимости от времени года и погодных условий может располагаться на различной глубине (в диапазоне от 11 до 16 м глубины). Озеро меромиктическое, однако, градиент солёности невысокий. Вариабельная глубина хемоклина приводит к тому, что микробиальное сообщество хемоклина слабо развито. С другой стороны относительно глубокий оксигенный слой в летнее время стратифи-

цируется и создает дополнительные ниши для развития различных организмов.

В качестве зарубежных меромиктических озер стоит упомянуть канадские арктические озера Гарроу и София. Они интересны тем, что в них меромиксис (т. е. не перемешивающийся слой) обусловлен процессами инфильтрации рассолов в результате промерзания, процесс этот называют креногенным меромиксисом.

Оз. Ньос — кратерное озеро в Камеруне — одно из наиболее печально-известных меромиктических озер в мире. Образовавшееся в вулканическом мааре более 400 лет назад озеро непрерывно насыщается диоксидом углерода (CO_2), дегазация которого происходит из вулканической магмы и приносится в озеро с грунтовыми водами. Однако попадания углекислого газа из озера в атмосферу практически не происходит в связи с отсутствием перемешивания слоев монимо- и миксолимниона. В 1983 г. уменьшение количества осадков в засушливый период вызвало уменьшение скорости водного потока в напорном водоносном горизонте и одновременно увеличило до аномально высоких (критических) значений концентрацию растворённого CO_2 . Выделение газообразного CO_2 из перенасыщенного (критического) водного раствора под дном озера вызвало разрушение твёрдого осадка, последующие всплытие и выброс в атмосферу огромного количества газообразного CO_2 , что привело к гибели более 1700 человек (http://nyos.lv/f/uploads/normal_wiki.pdf). После этого происшествия интерес общественности к меромиктическим озерам существенно возрос.

Вблизи побережья Белого моря, в частности на полуострове Киндо, где расположена Беломорская биологическая станция имени Н. А. Перцова, находится множество небольших меромиктических озер, в изучении которых авторы статьи принимали участие в 2014–2015 гг. История изучения прибрежных частично изолированных водоемов на побережье Белого моря насчитывает уже около полутора столетий. Первым беломорским водоемом из этой категории, который оказался в поле внимания исследователей, была губа Долгая (Глубокая) на Большом Соловецком острове. Это обширная губа ковшового типа с глубинами до 150 м и отрицательной температурой ниже 15–17 м, что необычно для Белого моря, где отрицательные температуры встречаются не выше 100 м. Изоляция этого водоема от моря усилена деятельностью человека: в 1856 году соловецкие монахи воздвигли на внешнем пороге дамбу. Изучение этой губы началось в конце XIX в. одним из основоположников российской океанологии Н. М. Книповичем (1893), продолжено Н. А. Ливановым (1911), затем узником соловецкого лагеря К. П. Чудновым (1926) — все они касались, главным образом, бентоса.

Систематические комплексные исследования беломорских отдельных водоемов как массового явления начались в 30-х годах XX в.,

когда на Белом море была организована Беломорская станция Государственного гидрологического института, где изучение реликтовых водоемов стало одной из приоритетных научных тем. Через несколько лет после начала исследований Г. С. Гурвич и Е. В. Соколова (1939) уже имели достаточно данных, чтобы сделать первые наброски типологии реликтовых водоемов. К сожалению, в связи с политическими репрессиями гидрологическая станция была реорганизована в метеостанцию и исследования прекращены.

На Беломорской биостанции МГУ отделяющиеся от моря водоемы стали объектом пристального внимания в конце 1990-х годов. Первым было исследовано озеро Кисло-сладкое (Полупресная лагуна) в 1,5 км от ББС МГУ [5], удивившее океанологов необычной трехслойной структурой водной толщи, устойчивой к ветровому перемешиванию. Несколько лет спустя в окрестностях ББС МГУ было обнаружено еще одно подобное озеро — лагуна на Зеленом мысу. В 2010 г. в ходе экспедиции Всемирного фонда дикой природы вдоль карельского побережья, организованной с природоохранными целями, гидробиологический отряд под руководством Е. Д. Красновой обследовал участок побережья от пос. Чупа до дер. Гридино протяженностью около 100 км. Было обнаружено еще несколько озер с похожими характеристиками. Впоследствии при обследовании Ковдской, Ругозерской губ, губы Чупа и Великой Салмы было обнаружено еще несколько подобных водоемов.

В связи со своей непосредственной близостью к крупнейшей учебно-научной станции МГУ имени М. В. Ломоносова в последние годы эти озера сконцентрировали на себе внимание ученых самых разных отраслей науки, начиная от гидрологов, специализирующихся на исследовании водоемов суши, и океанологов, занимающихся исследованием морей, до химиков, биологов и даже физиков. Каждый из них стремится исследовать эти озера под призмой своей, конкретной науки, чтобы в конечном счете получить полное представление о всех процессах, происходящих в этих удивительных водоемах.

Литература

1. Krasnova E. D., Pantyulin A. N., Belevich T. A., Voronov D. A., Demidenko N. A., Zhitina L. S., Ilyash L. V., Kokryatskaya N. M., Lunina O. N., Mardashova M. V., Prudkovsky A. A., Savvichev A. S., Filippov A. S., and Shevchenko V. P. Multidisciplinary studies of the separating lakes at different stage of isolation from the White Sea performed in March 2012 // *Oceanology*. 2013. 53 (5), 639–642.
2. Краснова Е. Д., Демиденко Н. А., Пантюлин А. Н., Фролова Н. Л., Ефимова Л. Е., Широкова В. А. Термический и ледовый режимы реликтовых водоемов, отделяющихся от Белого моря // Труды VIII международной конференции «Динамика и термика рек, водохранилищ и прибрежной зоны морей». М.: РУДН, 2014. Т. 1. С. 430–443.

3. *Hutchinson G.* A contribution to the limnology of arid regions. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences. 1937. 33: Pp. 47–132.
4. *Широкова В. А.* Карл Шмидт и загадка озера Могильного (гидробиологический аспект) // Современная биогеография. Материалы Второй всероссийской научной телеконференции / Под ред. А. А. Лиховида, В. К. Рахилина. М.; Ставрополь: ИИЕТ РАН; Изд-во СГУ, 2004. С. 24–29.
5. *Шапоренко С. И., Корнеева Г. А., Пантюлин А. Н., Перцова Н. М.* Особенности экосистем отшнуровывающихся водоемов Кандалакшского залива Белого моря // Водные ресурсы. 2005. Т. 32. № 5. С. 517–532.

Метод комплексной ординации академика Виктора Борисовича Сочавы: история создания

В. А. Снытко

Экспериментальное направление в географических работах связывают с именем В. В. Докучаева (1846–1903). Так, намечая программу специальной экспедиции, снаряженной Лесным департаментом для решения проблем сельского хозяйства в южных районах Европейской России, он писал, чтобы «...местные физико-географические условия были исследованы и испытаны, по возможности, всесторонне и, непременно, во взаимной их связи, необходимо выбрать несколько участков (4–5) на степных водоразделах...» {1, с. 117–118}. Как пишет А. Г. Исаченко [2, с. 222]: «В этой экспедиции впервые был применен стационарный метод исследования, причем все три стационара одновременно являлись и опытными участками для практической разработки мероприятий по преобразованию природы; на одном из них, Велико-Анадольском, впоследствии в течение 12 лет вел комплексные исследования Г. Н. Высоцкий». Именно Г. Н. Высоцким впервые проведены экспериментальные работы ландшафтной направленности.

Интерес к экспериментальным исследованиям в природной обстановке у Виктора Борисовича Сочавы (1905–1978) проявился с начала его научной деятельности после окончания Ленинградского сельскохозяйственного института. Об этом свидетельствуют его первые публикации по экспериментальному изучению растительных сообществ, взаимодействующую между индивидуумами растений, основанные на работах Княжедворского лугового стационара в Новгородской области [3; 4]. Комплексные географические исследования по интродукции чая в Закарпатье и Молдавии, проведенные под руководством В. Б. Сочавы, отличались глубиной постановки экспериментов [5].

Необходимость привлечения внимания к изучению drobных подразделений природной среды обсуждалась на первом ландшафтном совеща-

нии в Ленинграде в 1955 г. Возможно, это побудило В. Б. Сочаву организовать комплексные стационарные исследования в конце 1950-х гг. на востоке страны, в Забайкалье.

Организованные различными географическими учреждениями нашей страны в 1960–1970-х гг. работы на стационарах преследовали цели углубленного изучения природных режимов ландшафтов, познание их функционирования, динамики. Эти работы способствовали развитию и формированию новых научных направлений — учения о геосистемах, геохимии ландшафтов, геофизики ландшафтов. Получило новый импульс развитие ландшафтоведения. Стационарные исследования были направлены на познание окружающей среды, состоящей из функционально-целостных природных и антропогенно преобразованных единств. Выдвинута идея сотворчества человека с природой, особенно актуальная в связи с тем, что человеком осознана исчерпаемость дикой природы и ее ресурсов.

Создание географических стационаров в Сибири в начале 1960-х гг. В. Б. Сочавой было вызвано общими тенденциями развития географической науки. На первом совещании географов Сибири и Дальнего Востока в Иркутске, определяя первоочередные проблемы экспериментальной географии и задачи комплексных исследований, В. Б. Сочава отметил: «Назрел вопрос об организации сети физико-географических стационаров, осуществляющих полный комплекс физико-географических исследований в условиях, типичных для различных природных провинций» [6, с. 6].

В. Б. Сочава [7] считал, что сопряженное изучение природных режимов в целях уяснения принципов взаимодействия между ними, вызывающего ландшафтообразующий эффект, позволит выразить взаимоотношения между явлениями и процессами в виде формул. Поиск комплекса количественных методов оценки природных режимов привел к пониманию географических фаций как управляющих систем, в связи с чем В. Б. Сочавой был разработан метод комплексной ординации (МКО). Сущность МКО [8, с. 30]: «Комплексная ординация заключается в систематизации и количественной оценке главнейших связей и соотношений внутри геосистемы. Мы называем ординацию комплексной, поскольку нас интересуют взаимоотношения между разными компонентами геосистемы в отличие, скажем, от ординации растительности, которая направлена на выявление закономерностей только одного слагаемого геосистемы — растительного сообщества — и осуществляется обычно путем градиентного анализа. МКО рассчитан на выявление особенностей природных сочетаний как систем, изменяющихся в пространстве под влиянием определяющих их факторов.» Основное назначение МКО — выявление взаимоотношений и взаимовлияний компонентов природной среды, включая вопрос о соотношении непрерывности и дискретности геосистем, на базе систематизации и количественной оценки главнейших связей внутри гео-

системы. Впервые МКО был применен на полигоне-трансекте географического стационара в степи Забайкальского края [8–10]. По МКО объектом изучения явились сопряженные ряды элементарных геосистем (фаций). Полигон-трансект — натурная модель динамики природной среды в пространстве, представляет собой пространственный ряд геосистем в их типичных и переходных модификациях. На полигоне-трансекте производились параллельные определения различных показателей структуры и режима геосистем. По каждому компоненту использовались свойственные ему методы учета для получения достоверных данных.

Изучение отдельных природных режимов (радиационного, теплового, влажности, рельефообразования, почвенного и биотического) и их интеграция, выявление круговоротов химических элементов в смежных геосистемах дали возможность установить и формализовать важнейшие зависимости в геосистемах посредством корреляционного и регрессионно-дисперсионного анализов. На основе использования МКО созданы графические и математические модели элементарных степных геосистем, выявлены критические компоненты степного ландшафта: эффективная радиация, циркулирующая влага и продуктивность травостоя [8]. Исследования с применением МКО позволили познать природную среду как систему в кибернетическом смысле. Сбор массовой информации в ходе применения МКО дает возможность наиболее полно описать географическую ситуацию в целом, объективно установить существующие зависимости в изучаемом процессе.

Стационарные исследования сыграли важную роль в создании В. Б. Сочавой учения о геосистемах [11]. Проведенные в разных районах Сибири, они способствовали получению новых знаний о динамике геосистем, их функционировании. Всего в Сибири было создано восемь географических стационаров с длительным периодом исследований. Осуществленный Институтом географии им. В. Б. Сочавы Сибирского отделения РАН эксперимент в природе по широте регионального охвата, глубине анализа и продолжительности исследования не имеет аналогов в мире. Полученные уникальные по достоверности результатов выводы опубликованы в десятках монографий и сотнях статей. Они вошли в золотой фонд экспериментальной географии и служат источником получения новых географических знаний [12].

Литература

1. Докучаев В. В. Сочинения. Том 6. М., 1951. 595 с.
2. Исаченко А. Г. Развитие географических идей. М., 1971. 416 с.
3. Сочава В. Б. Опыт фитосоциологического анализа взаимодействия между индивидуумами некоторых луговых растений // Журнал Русского ботанического общества. 1926. Т. II. № 1–2. С. 161–190.

4. Сочава В. Б. Этюды по экспериментальной фитосоциологии // Записки Ленинградского сельскохозяйственного института. 1926. № 3. С. 160–215.
5. Сочава В. Б. Работы Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии наук СССР по развитию культуры чая в новых районах // Ботанический журнал. 1953. Т. 38. № 1. С. 155–164.
6. Сочава В. Б. Задачи в области физической географии Сибири и Дальнего Востока // Материалы Первого совещания географов Сибири и Дальнего Востока, Вып. 1. Иркутск, 1959. С. 4–10.
7. Сочава В. Б. Структурно-динамическое ландшафтоведение и географические проблемы будущего // Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока. 1967. Вып. 16. С. 18–31.
8. Топология степных геосистем. Л.: Наука, 1970. 174 с.
9. Сочава В. Б., Волкова В. Г., Дружинина Н. П., Мартынова Г. Н., Михайлова Э. М., Снытко В. А., Титова З. А., Хохлова Т. И. Метод комплексной ординации в ландшафтоведении и биогеоценологии // Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока. 1967. Вып. 14. С. 3–17.
10. Снытко В. А. Исследования на географическом стационаре в степи Забайкальского края // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная конференция. М., 2009. С. 490–492.
11. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 318 с.
12. Баженова О. И., Плюснин В. М., Снытко В. А. Реализация программы географических стационарных исследований в Сибири (к 50-летию выхода монографии «Алкучанский Говин») // География и природные ресурсы. 2014. № 4. С. 5–12.

Физико-географическое изучение территории Карелии в последнюю четверть XIX в.

А. В. Собиसेвич

Влияние ледниковых процессов на территории Карелии определило такие характерные особенности ее местности как холмисто-моренный характер, наличие большого количества неглубоких озер и «отторженцев» (осадочных горных пород, перенесенные ледником на расстояние до нескольких сотен километров). Объяснение таких особенностей рельефа нашло в гипотезе о покровном оледенении, высказанной П. А. Кропоткиным. Его работа «Исследования о ледниковом периоде» произвела большое впечатление на научное сообщество, и предложенная теория сменила господствовавшую ранее дрифтовую [1]. В последнюю четверть XIX в. доказательство теории П. А. Кропоткина нашло в исследованиях на территории Карелии геологов А. А. Иностранцева, Ф. Ю. Левинсон-Лессинга и М. Н. Миклухо-Маклая [2].

Большую роль имело также и физико-географическое изучение территории. Такое описание территории Карелии было сделано под эгидой

Русского Географического общества (РГО). В 1871 г. для исследования этой территории РГО направило исследователя И. С. Полякова. Сначала он проводил исследование побережья юго-восточной части Онежского озера недалеко от реки Вытегры, а затем совершил поездку к Водлозеру [3]. Результаты наблюдений были опубликованы в работе «Очерки южного побережья Онежского озера» [4]. В ходе продолжения экспедиционных работы в 1872–73 гг. И. С. Поляков посетил юго-восточное побережье Онежского озера, результаты его наблюдений были опубликованы в работе «Физико-географическое описание юго-восточной части Олонецкой губернии» [5]. И. С. Поляков высказался в поддержку гипотезы П. А. Кропоткина о воздействии ледника на рельеф территории Карелии и поставил под сомнение предположения, что эта территория образовалась в результате поднятия моря. Проследил на юго-восточном берегу Онежского озера низменность с юго-востока Онежского озера, полосу невысоких холмов и гористую местность [5, с. 3].

В 1873 г. Карелию посетил известный этнограф В. Н. Майнов, по результатам его путевых наблюдений в 1874 г. была опубликована работа «Поездка в Обонежье и Корелу», подробно описывающая географическое положение, природные условия и экономику региона [6]. Главной заслугой В. Н. Майнова стало подробное описание территории вокруг Выгозера, которая до этого сравнительно редко посещалась. Он отмечал, что хотя озеро занимало сравнительно небольшую площадь 927 кв. верст (1055 кв. км), при бурях волнение было столь сильным, что было способно перевернуть даже восьмивесельную лодку [6, с. 242]. В. Н. Майнов был первым исследователем, который прошел из Выгозера вверх по реке Сегеже, так как на картах река была обозначена непроходимой и вытекающей из Ондозера [7, с. 963]. В 1887 г. В. Н. Майнов издал работу «Путеводитель по Финляндии», в котором сравнил финскую территорию с карельской [8]. Он отметил, что территория Финляндии по своему географическому и геологическому строению очень сильно напоминает Карелию: местность вся холмистая, но гор, поднимающихся на значительную высоту, не имеется вовсе. Большая часть долин, прилегающих между «сельками» (по-фински «*selka*» означает хребет), так же как и в Олонецкой губернии наполнены водой и образуют тысячи озер [8, с. 14].

В 1881 г. К. М. Петров опубликовал учебное пособие по краеведению для учителей сельских училищ «Краткое описание Олонецкой губернии», в котором были сообщены сведения о географическом положении губернии, особенностях рельефа, наличии полезных ископаемых, даны характеристики крупным рекам и озерам [9].

В 1889 г. С. В. Максимов в работе «Год на Севере» представил физико-географическое описание побережья Белого моря [10]. В разделе «Карельский берег» описывая восточный берег поселения Сумского посада

он указывает, что там «...начинается уже тундра, на которой растет мелкий сосновый и березовый лес и течет река Сума с прикрутыми каменистыми берегами, неширокая, местами довольно глубокая, кроткая течением, с иловатым дном» [Цит. по 10, с. 262].

В 1893 г. территорию Северной Карелии описал губернатор Архангельской губернии А. П. Энгельгардт. Он обратил внимание на большое количество озер, из которых берут начало все реки, впадающие в Белое море [11]. Рельеф местности характеризовал как холмистый и болотистый, становящийся все более каменистым по мере приближения к морю. Согласно его наблюдениям горы и берега водоемов к северу и северо-востоку круты, а югу и юго-западу более покаты. Фактически он отмечал сглаживающее действие ледника, подтверждая теорию П. А. Кропоткина.

Литература:

1. Кропоткин П. А. Исследования о Ледниковом периоде // Записки Императорского Русского географического общества по общей географии. Т. 7. Вып. 1. СПб., 1876. 905 с.
2. Собисевич А. В. Геологические исследования на территории Карелии в XIX в. // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. Материалы IV Всероссийской научно-технической конференции. Грозный, 2015. С. 332–334.
3. Поляков И. С. Доклад о поездке на озера Ладожское и Онежское // Известия Императорского Русского географического общества. 1871. Т. 7. Вып. 3. С. 1–69.
4. Поляков И. С. Очерки южного побережья Онежского озера // Известия Императорского Русского географического общества. 1871. Т. 7. Вып. 4. С. 158–169.
5. Поляков И. С. Физико-географическое описание юго-восточной части Олонецкой губернии // Записки Императорского русского географического общества. 1886. Т. 66. Вып. 2. С. 1–69.
6. Майнов В. Н. Поездка в Обонежье и Корелу. СПб., 1877. 318 с.
7. Ученые исследования гг. Майнова и Полякова в Олонецкой губернии // Олонецкие губернские ведомости. 1873. № 85. С. 960–963.
8. Майнов В. Н. Путеводитель по Финляндии. СПб., 1887. 153 с.
9. Петров К. Краткое описание Олонецкой губернии. Петрозаводск, 1881. 33 с.
10. Максимов С. В. Год на Севере. СПб., 1889. 608 с.
11. Энгельгардт А. П. Русский Север: путевые записки. СПб., 1897. 258 с.

К 60-летию первой советской Антарктической экспедиции

И. Н. Сократова

В истории открытия, освоения и исследований Антарктиды было несколько масштабных периодов и ряд драматических этапов, способствовавших превращению неизведанной области Земли в достаточно изученную

и доступную часть планеты. Эта история, в целом, сопряжена с развитием мировой политической системы и во многом связана с геополитическими интересами отдельных стран. До сих пор продолжают дискуссии о том, кому принадлежит первенство открытия ледяного материка, хотя официально признано, что Антарктида открыта в 1820 г. российскими моряками под командованием Ф. Ф. Беллинсгаузена и М. П. Лазарева [1]. Эта экспедиция была организована с целью утверждения Российской империи в качестве одного из руководителей миропорядка после победы в войне 1812 г.; кроме того, кругосветные экспедиции того времени имели и практический смысл, поддерживая освоение Русской Америки. Во второй половине XIX в. Россия сменила геополитическую доктрину океанской державы на континентальную сухопутную концепцию, в связи с чем российские антарктические плавания надолго прекратились. Попытка возродить их была предпринята в СССР в начале 1930-х гг., чтобы повысить международный статус молодого советского государства. Тогда под руководством Р. Л. Самойловича был подготовлен проект антарктической экспедиции по программе Второго Международного полярного года (1932–1933 гг.); однако идея не нашла поддержки в политических кругах западных стран, и советский антарктический проект тогда реализован не был [2].

После победы во Второй Мировой войне наша страна стала признанным лидером международного сообщества, что не позволяло оставаться в стороне от возобновившегося процесса раздела антарктического континента и окружающих его вод, в который активно включились и США. В 1946 г. под руководством В. Х. Буйницкого был разработан проект Морской антарктической экспедиции СССР. В 1947 г. начались советские исследования в антарктических водах на китобойной флотилии «Слава», в которых принимали участие специалисты Государственного океанографического института ГУГМС при Совете Министров СССР и Всесоюзного института рыбного хозяйства и океанографии Минрыбхоза СССР [3].

В конце 1947 г. Совет Министров СССР поручил МИД СССР заняться проблемами межгосударственных отношений в Антарктике. 7 июля 1950 г. был опубликован Меморандум Совета Министров СССР о необходимости правового решения вопроса о режиме Антарктики с участием всех заинтересованных сторон. Было заявлено об экономических и научных интересах нашего государства в этом регионе: научные исследования являлись наиболее эффективным методом активного присутствия государства в Антарктике. Возглавить их было поручено Академии наук СССР (АН СССР). Таким образом, решение было принято до провозглашения идеи о проведении Международного геофизического года 1957/58 г. (МГГ). Решение об организации МГГ Международный совет научных союзов при ООН принял в октябре 1951 г. по предложению известного

английского геофизика С. Чепмена, поддержанному Всемирной метеорологической организацией. Для координации работ МГГ и разработки общей программы исследований был создан Специальный комитет по проведению МГГ во главе с проф. С. Чепменом (Великобритания). Вице-президентом комитета сначала был проф. Л. Беркнер (США), а затем советский ученый, чл.-корр. АН СССР В. В. Белоусов.

В том же 1951 г. в аппарате Президиума АН СССР был создан Отдел морских экспедиционных работ (ОМЭР), который возглавил И. Д. Папанин; его заместителем стал Е. М. Сузюмов (до этого — ученый секретарь Института океанологии). Инициативная группа, созданная при ОМЭР, разрабатывала планы экспедиции в Антарктику. Важно отметить поддержку этого начинания со стороны руководителей Академии наук СССР — А. Н. Несмеянова, И. П. Бардина, А. В. Топчиева. Вопрос об экспедиции в Антарктику был сначала тщательно обсужден в Госплане СССР и нескольких комиссиях. Реализация идей упиралась в главную трудность: в СССР не было ледокольных судов на жидком топливе, только к 1954 г. советский арктический флот пополнился мощными современными судами ледокольного типа, дизель-электроходами «Обь» и «Лена».

В 1954 г. решением Правительства СССР был создан Межведомственный комитет по подготовке и проведению МГГ при Президиуме АН СССР (ныне Геофизический центр РАН). Комитет возглавил сначала академик Г. А. Гамбурцев, а после его кончины вице-президент АН СССР академик И. П. Бардин, заместителями были назначены члены-корреспонденты АН СССР В. В. Белоусов и Ю. Д. Буланже, профессор Н. В. Пушкин и академик АН ГССР Ф. Ф. Давитая. Ученым секретарем стала проф. В. А. Троицкая.

В ноябре 1954 г. впервые рассматривался вопрос о задачах, плане проведения и общей программе работ советской антарктической экспедиции; важнейшее место уделялось геолого-географическим исследованиям, разработка этих программ велась, главным образом, в Арктическом научно-исследовательском институте (АНИИ) и в Институте географии; с середины 1955 г. в разработку программ включились Научно-исследовательский институт геологии Арктики и Всесоюзный институт техники разведки.

13 июля 1955 г. Совет Министров СССР издал постановление об организации Комплексной антарктической экспедиции (КАЭ). Научное руководство экспедиционными исследованиями было возложено на АН СССР, а техническое и морское обеспечение — на Главное Управление Северного морского пути (ГУ СМП) Минфлота СССР, в ведении которого находился АНИИ. Именно это обстоятельство определило назначение Президиумом АН СССР на должность начальника первой КАЭ Героя Советского Союза, заместителя директора АНИИ М. М. Сомова [3].

Распоряжением АН СССР от 1 августа 1955 г. № 00141 была создана Комиссия по антарктическим исследованиям при Межведомственном комитете по проведению МГГ. 16 сентября 1955 г. вышло Постановление № 474 «О создании Совета по антарктическим исследованиям при Президиуме Академии наук СССР». Во исполнение распоряжения Президиума АН СССР от 1.08.1955 г. № 00141 организован Совет по антарктическим исследованиям при Президиуме АН СССР и определены его основные задачи: согласование всех разрабатываемых программ. В окончательном виде общая программа была утверждена Постановлением Президиума АН СССР от 18 ноября 1955 г. № 600 «О подготовке и плане проведения Комплексной антарктической экспедиции АН СССР». Были определены цели и главные задачи КАЭ, утверждены план научных исследований, руководящий состав экспедиции, предусмотрены конкретные задания Совету по антарктическим исследованиям, ВИНИТИ и Управлению делами АН СССР по обеспечению работ КАЭ.

Комплексная антарктическая экспедиция состояла из двух относительно самостоятельных частей — континентальной и морской. М. М. Сомов, возглавлявший экспедицию, непосредственно руководил ее материковой частью. Морской частью экспедиции руководил заместитель начальника экспедиции по научной части В. Г. Корт. Материковая часть 1-й КАЭ состояла из геолого-географического, аэрометеорологического, геофизического, аэрофотограмметрического отрядов, радиоотряда, авиационного и вспомогательного отрядов. В Морскую часть входили аэрометеорологический, гидрологический, гидрохимический, геологический, геофизический, гидрографический, биологический отряды. В экспедиции 1955–1957 гг. вместе с экипажами судов участвовало 425 человек, из которых на зимовку осталось 92 человека. Дизель-электроход «Обь» (капитан И. А. Ман) вышел из калининградского порта 30 ноября 1955 г. В экспедиции также участвовали дизель-электроход «Лена» (капитан А. И. Ветров) и рефрижераторное судно № 7 (капитан М. А. Цыганков). 13 февраля 1956 г. была открыта первая советская антарктическая станция «Мирный», М. М. Сомов возглавил зимовку на станции, под его руководством начались систематические стационарные научные наблюдения. В апреле 1956 г. М. М. Сомов организовал первый санно-тракторный поход в глубь материка, и в мае 1956 г. была создана первая стационарная внутриматериковая станция Пионерская. 15 октября 1956 г. в оазисе Бангера была открыта научная станция Оазис [4].

Всего за время работы Первой КАЭ были произведены общие географические, геологические, геофизические, гляциологические и биологические обследования антарктического побережья протяженностью 2000 км (от 76° до 111° в.д.), сопровождавшиеся аэромагнитной и аэрофотосъемкой. Был выполненны разведывательные полеты вдоль побережья

к востоку и западу от станции Мирный и в глубь материка; обследованы районы Южного геомагнитного полюса и подступов к Полюсу относительной недоступности Антарктиды, давшие первые представления о характере этих районов. Морская экспедиция провела комплексные океанографические исследования в прибрежных районах Восточной Антарктиды в секторе от 91° до 162° в.д. на океанографических разрезах от островов Баллени до Новой Зеландии, через Тасманово море, от Австралии к морю Дейвиса и оттуда до Аденского залива. На картах появились названия новых географических объектов на русском языке [5].

Задачи Первой КАЭ были успешно выполнены. Наше государство уверенно закрепились на Антарктическом материке, приступив к его планомерному изучению, которое продолжает на протяжении последних 60 лет.

Литература

1. Овлащенко А. В. Российские юристы-международники о приоритете открытия Антарктиды русской кругосветной экспедицией 1819–1821 гг. // Международное публичное и частное право. 2010. № 3. С. 5–22.
2. Белов М. И. Проект первой советской экспедиции в Антарктику // Информ. бюлл. САЭ. 1966. № 58. С. 64–67.
3. Лукин В. В. Российская антарктическая экспедиция на рубеже веков. Связь времени поколений // Проблемы Арктики и Антарктики. 2014. № 1(99). С. 22–40.
4. Первая континентальная экспедиция 1955–1957 гг. Общее описание / Труды Советской антарктической экспедиции. 1959. Т. 1. 212 с.
5. Нудельман А. В. Советские экспедиции в Антарктику 1955–1959 гг. М.: АН СССР, 1959. 129 с.

История исследований по геологии дна океана на НИС «Витязь» (1949–1979 гг.)

Ю. В. Степанчук

Первые отечественные исследования по морской геологии были проведены Н. И. Андрусовым и Ф. Ф. Врангелем на судне «Черноморец» в 1890 г. в Черном море и охватили лишь изучение донных осадков. Следующий этап развития морской геологии, связан с формированием Геологического отдела в Институте океанологии (ИО) АН СССР в послевоенные годы и начало экспедиционных работ на экспедиционном судне «Витязь». На его борту впервые были опробованы и внедрены в практику многие приемы обработки, методики описания, новые приборы и оборудование для отбора проб донных осадков и руководства по работе с ними.

Также впервые одновременно с получением проб донных осадков велся эхолотный промер, что позволяло отбирать пробы с учетом деталей рельефа дна [1]. Изучение охватило весь комплекс геологических наук: литологию, петрографию, минералогию, геохимию и стратиграфию глубоководных осадков, геоморфологию, тектонику, сейсмику, магнитометрию и исследования минеральных ресурсов дна океана. Были проведены первые исследования по четвертичной истории глубоководного осадконакопления и первые попытки оценить значение различных факторов и источников осадочного вещества в процессах океанского седиментогенеза [2]. На борту научно-исследовательского судна «Витязь» (НИС «Витязь») работала плеяда выдающихся ученых: В. П. Зенкович, П. Л. Безруков, А. П. Лисицын, Г. Б. Удинцев, В. П. Петелин, Н. С. Скорнякова, Е. А. Романкевич, И. О. Мурдмаа, Ю. А. Богданов, Х. М. Саидова и другие.

В результате работ, проведённых в Охотском, Баренцевом и Японских море со 2-го по 24-й рейс (1949–1956 гг.) были получены данные по использованию новых приборов и оборудования, формированию, возрасту и составу донных осадков. Впервые детально изучены Курило-Камчатский жёлоб и прилегающие части океана, что положило начало исследованиям глубоководных областей Мирового океана. Впервые изучение дальневосточных морей велось по единому общему плану, с применением единой методики классификации типов донных отложений (Безруков, Лисицын, 1960). Эти исследования привели к созданию ряда обобщающих трудов: П. Л. Безруков «Донные отложения Охотского моря» (1960), А. П. Лисицын «Донные отложения Берингова моря» (1959) и «Процессы современного осадкообразования в Беринговом море» (1966), Н. С. Скорнякова «Донные осадки Японского моря» (1961). Кроме того, были написаны работы по дальневосточным морям в целом: Х. М. Саидовой (1960, 1961) — распределение фораминифер в донных отложениях, А. П. Жузе (1957) — диатомовых водорослей в донных отложениях.

С 1949 г. по 1955 г. также проводилось изучение северо-западной и северной частей *Тихого океана* и глубоководных желобов (Курило-Камчатского, Японского, Алеутского, Идзу-Бонинского, Рюкю и Марианского). Было начато изучение литологии, петрографии, минералогии, геохимии и четвертичной истории глубоководного осадконакопления и проведены первые попытки оценить значение различных факторов и источников осадочного вещества в процессах океанского седиментогенеза. В 19-м рейсе впервые для глубоководных сейсмических исследований осадочной толщи использована установка «Эхо-52». В 21-м рейсе впервые был осуществлен люминисцентный анализ органического вещества донных отложений Е. А. Романкевичем. В результате этих рейсов были собраны богатейшие коллекции осадков и получены важные выводы и данные о закономерностях океанского седиментогенеза.

С 1957 г. по 1959 г., в период Международного геофизического года и Международного геофизического сотрудничества, проведены четыре комплексные экспедиции: 25, 26, 27, и 29-й рейсы. В 25-м и 26-м рейсах проводилось изучение взвеси методом мембранной ультрафильтрации и сбор спор и пыльцы из воздуха над океаном. В 29-м рейсе впервые выполнено поперечное пересечение Тихого океана (от дальневосточных морей до Калифорнии). Осуществлены траления в Марианской впадине на глубинах более 10 000 м, собраны многочисленные колонки донных осадков. В 29-м рейсе собран большой материал по распространению и составу железомарганцевых конкреций.

В результате этих работ изучены все основные типы глубоководных осадков Тихого океана, выявлены закономерности их накопления и построены карты распространения современных осадков. Научным подведением итогов стал выход в свет в 1970 г. двух томов монографии «Тихий океан», объединённых под названием «Осадкообразование в Тихом океане», под редакцией П. Л. Безрукова и том «Микрофлора и микрофауна в современных осадках Тихого океана» (1969) под редакцией П. Л. Безрукова. Исследования распространения микроорганизмов в поверхностном слое осадков послужили материалом для изучения стратиграфии осадков, фациального анализа, палеоэкологических и палеоокеанологических реконструкций.

В первых трёх (31-й, 33-й и 35-й) рейсах, по программе Международной индоокеанской экспедиции (МИОЭ), получены данные, позволяющие представить основные черты геологического строения Индийского океана. Осуществлён эхолотный промер, получены колонки донных осадков, дночерпательные пробы и траления, накоплен обширный материал по рельефу дна. В 36-м специализированном геолого-геофизическом рейсе (1964–1965 гг.) по программам МИОЭ и Международного проекта верхней мантии Земли, проведены комплексные геофизические и сопутствующие геологические исследования различных тектонических зон океана. Выполнено 12 полигонов на типичных площадях для каждой из тектонических зон. Кроме этого, осуществлены геотермические исследования в разных частях океана, совместно с НИС «Академик Курчатов» (2-й рейс).

В ходе экспедиций в Индийском океане обнаружены в рифовой зоне Аравийско-Индийского хребта многочисленные выходы базальтов и ультраосновных пород, часто с проявлениями гидротермальной деятельности. Именно данные, полученные в этих экспедициях, показали широкое распространение железомарганцевых конкреций в Индийском океане. Также проведены исследования минерального состава донных осадков, изучен химический состав осадков и взвесей. Детально описан гранулометрический состав донных осадков. Кроме того, изучена геохимия элементов — гидролизатов и микроэлементов, собран богатый материал по

литологии и геохимии водной и эоловой взвеси. В 58-м рейсе в 1975–76 гг. сделаны компонентные магнитные измерения с магнитометром КМ-3, разработанным в специальном конструкторском бюро Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн.

В 1966–67 гг. в 40-м и 41-м рейсах начаты исследования магнитного поля Индийского океана. Для этих работ был использован протонный морской буксируемый магнитометр ММ-1 (Вержбицкий, 1969).

В ходе 43-го (1968 г.) и 48-го (1970 г.) специализированных геологических рейсов в Тихий океан были впервые внедрены в практику экспедиционной деятельности геологические полигоны, благодаря которым были собраны материалы, позволяющие выявить закономерности распространения осадков и конкреций.

В 45-м, 46-м, 49-м и 51-м рейсах были собран обширный материал, обобщённый в труде «Литология и геохимия осадков Тихого океана» (1979). В 46-м рейсе в 1969 г., по инициативе Н. М. Страхова, выполнен профиль от побережья Японии до центральной части Тихого океана для литолого-геохимических исследований.

В Индийском океане НИС «Витязь» провел 54-й (1973 г.) и 58-й (1975–1976 гг.) и специализированный геологический рейс по программе комплексного геолого-геофизического изучения дна, в том числе для разработки научных основ прогнозирования минеральных ресурсов океанского дна [4].

В рейсах НИС «Витязь» внедрялись и совершенствовались приборы и оборудования, методы получения и обработки проб донных осадков, с разных глубин. Кроме того, внедрялись новые геологические методы исследований. Среди них, особое место занимают работы на геологических полигонах. Получили развитие новые направления: по изучению взвешенных частиц (в морской воде, в воздухе над поверхностью океана, в морских льдах), изучение современного и четвертичного вулканизма по донным осадкам, исследование каменного материала глубоководных отложений. Были заложены основы диатомового, фораминиферового, кокколитофоридового и спорово-пыльцевого анализа осадков океана, которые позволили получить материалы для микропалеонтологии и биостратиграфии донных осадков, и основы комплексного хроностратиграфического подхода. Единым методом анализа были получены систематические данные о гранулометрическом составе донных осадков, методом водного механического (седиментационного) анализа, разработанного в ИО (Петелин, 1961, 1967).

Началось изучение минерального состава донных осадков. Определялся вещественный состав отложений, в том числе их компонентов — $\text{SiO}_{2\text{ам}}$, CaCO_3 , $\text{C}_{\text{орг}}$, Fe, Mn, P. Для них впервые составлены карты содержания в донных осадках в пересчёте на бескарбонатный и бескремни-

стый материал. Аналитические данные, полученные по гранулометрическому и вещественному составу, дали возможность строить карты типов донных осадков на количественной основе. С первых рейсов исследовались формы химических элементов в донных осадках. Изучался их изотопный состав, физические свойства, иловая вода, органическое вещество и процессы диагенетического преобразования осадков. Эти исследования стали школой отечественной океанской геохимии (Безруков и др., 1984). С 1957 г. велось систематическое изучение океанского рудообразования (железомарганцевых конкреций и фосфоритов). Проводились анализы химического состава и были построены карты их количественного распределения.

В целом же исследования по морской геологии, проведённые на борту НИС «Витязь», имели фундаментальное значение для развития науки об океане.

Литература

1. Институт океанологии им. П. П. Ширшова: полвека изучения Мирового океана. М.: Наука, 1999. 249 с.; ил.
2. Научно-исследовательское судно «Витязь» и его экспедиции (1949–1979 гг.). М.: Наука, 1983. 329 с.
3. Архив Института океанологии. Оп. 7, Д. 3, 21, 25, 27, 29, 47, 52, 54, 60, 61, 78, 102, 105, 116, 117.
4. Фонд Музея Мирового Океана, Отчет о рейсе, ММО 1/1 № 279/2-34.

Ранние географические представления о Нижнем Поволжье в период классического средневековья

А. В. Судаков

В XI в. в Западной Европе начался период классического средневековья. Геополитические интересы Западной Европы в это время были направлены на Восток. Именно там открывались бескрайние просторы, занятые обширными странами, которые представляли большой интерес для развития торговли, но при этом являлись источником военной угрозы. Интерес к Восточной Европе в католическом мире резко усилился после нападения войск Батыя на восточную окраину Западной Европы. «Особое значение имело основание Монгольского царства, распространившегося от Китая и Индии до Восточно-Европейской низменности; это давало возможность европейским путешественникам, посланникам и купцам доходить через Центральную Азию до Китая», — подчёркивает

А. Гёттнер [1, с. 41]. Маршруты путешествий во многих случаях пролегли через территорию Нижнего Поволжья.

Античные географические представления к этому времени уже перестали соответствовать геополитическим реалиям. Кроме того, они были недостаточно достоверны. В Западной Европе в середине XIII в. не было понимания происходящих в связи с кардинальным изменением геополитической обстановки во Внутренней Азии и Восточной Европе процессов. Арабские географические сведения о странах и народах этих регионов также в короткое время потеряли свою актуальность. Информационный вакуум порождал фантастические представления. Так, хронист Альберик, к примеру, писал, что во главе похода монголов стоял либо царь Давид, либо пресвитер Иоанн [2, с. 4].

Для получения достоверной информации на восток было направлено три дипломатических миссии. Первым среди европейских политиков вопрос о возможных последствиях татаро-монгольского нашествия в Восточную Европу поставил римский папа Иннокентий IV (ок. 1161–1216), который осознал, что недостаток географической информации о территориях, подвергшихся монгольскому завоеванию, не позволяет наметить адекватные меры по защите католического мира от возможного завоевания. Это побудило его направить на восток три дипломатические миссии, перед которыми были поставлены также задачи сбора сведений о территориях, государственном устройстве и хозяйственной жизни народов по пути своего следования с целью оценки сложившейся новой геополитической ситуации.

Одна из них под руководством Д. П. Карпини (ок. 1182–1252) была направлена во Внутреннюю Азию. Миссия побывала в Нижневолжском регионе в 1246 г., где Карпини побывал в ставке Батыя (ок. 1209–1256). Он оставил подробные записи о своём путешествии под названием «История монгалов». Несмотря на название, эта книга произведение скорее географическое, чем историческое. Это видно из её структуры, которую автор представляет читателям: «Итак, желая написать про деяния Татар, мы опишем их, чтобы читатели могли легче разобраться, по главам следующим образом: в первой расскажем об их земле, во второй — о людях, в третьей — об обычаях, в четвертой — о нравах, в пятой — о державе их, в шестой — о войнах, в седьмой — о странах, подчиненных ими своей власти, в восьмой — о том, как надлежит с ними встретиться на войне, в последней — о пути, который мы совершили, о дворе императора и свидетелях, которые нашли нас в стране Татар» [2, с. 24].

Географизм Плано Карпини можно назвать стихийным: он не ставил перед собой задач географического изучения территории, но сам разведывательный характер миссии побуждал его обращать внимание на особенности её природы, хозяйственной жизни и население. Несмотря на то,

что географические сведения собирались путешественником попутно, их объём очень велик, а сами они весьма содержательны, хотя и не всегда верны. Их можно разделить на общие и частные.

Показательно, что описание молодой Монгольской империи П. Карпини начинается с общей географической характеристики территории. Первая глава его книги называется «О положении земли Татар, её качестве и распределении в ней воздуха». Каждый из этих вопросов он рассматривает в отдельном параграфе. Это свидетельствует о понимании роли природных условий и их влияния на образ жизни и обычаи народов Монгольской империи, которые он описывает в последующих главах.

В пятой главе, излагая историю становления «державы Татар», описывая военные походы монголов, П. Карпини порой адекватно оперирует географическими названиями и демонстрирует правильные представления о территориях проживания современных ему народов. Внёс он и вклад в представления европейцев о природе Нижнего Поволжья. Он впервые ввёл в обиход европейцев названия рек «Дон» и «Волга», подтвердил сведения арабов о большой протяжённости степных равнин. Но в целом конкретно-географические представления у него оставались довольно неясными, а зачастую неверными. Так он полагал, что р. Волга впадает в м. Чёрное, а само это море путал с Каспийским и Аральским озёрами [2, с. 70].

Через двенадцать лет после П. Карпини через Нижнее Поволжье дважды (в т. ч. на обратном пути) прошла дипломатическая миссия Гильома де Рубрука (ок. 1252 — ок. 1293). Она была организована в 1252 г. Людовиком IX, находящимся тогда в Сирии после выкупа из сарацинского плена. Задачей миссии было привлечение монголов к участию в VIII Крестовом походе и для пропаганды католического учения в улусе Джучи. Своё путешествие Г. Рубрук описал в книге «Путешествие в восточные страны» [2]. По всей видимости, он был знаком с результатами путешествия П. Карпини. Книга Рубрука развивает и уточняет сведения предшественника о Нижнем Поволжье.

Путь в страну татар Рубрук начал, высадившись на берегу Крымского полуострова в г. Солдания. С первых строк своего сочинения автор показывает понимание пространственного размещения основных регионов, через которые пролегал его путь. В частности, он даёт описание Чёрного моря и оценивает его размеры, подчёркивает роль р. Танаид в торговле с северными странами, включая Русь [2, с. 88]. После двухмесячного путешествия Рубрук прибыл в район Волго-Донского междуречья, между большими излучинами этих рек, где на левом берегу Дона располагалась ставка хана Сартака. Рубрук вслед за античными географами считал, что р. Дон является рубежом между Европой и Азией, и отмечает, что «страна от Данубия (р. Дунай. — А. С.) до Танаида, который служит границей

Азии и Европы, на двухмесячный путь быстрой езды, как ездят Татары» [2, с. 108].

Описывая р. Дон, Г. Рубрук отмечает: «Эта река была такой же ширины, какой Сена в Париже... Эта река служит восточной границей России» [2, с. 109]. Он также обращает внимание на обилие притоков Дона, отметив их красоту и биологическую продуктивность: «прежде чем добраться до того места, мы переправлялись через много рек, весьма красивых и богатых рыбою» [2, с. 109]. Относительно истоков р. Дона и его верховий сведения Рубрука продолжают оставаться недостоверными. Он считает, что «эта река... начинается из болот Меотиды, которые простираются к северу до Океана» [2, с. 109]. Однако его нижнее течение он представляет хорошо: «Течёт же река к югу, образуя, прежде чем достигнуть моря Понта, некое великое море в семьсот миль (м. Азовское. — *А. С.*), и все воды, через которые мы переправлялись, текут в те стороны» [2, с. 109].

Г. Рубрук даёт красочное описание «страны» Сартаха. Есть основания полагать, что они относятся к средней части Нижнего Поволжья, не ниже 50° с.ш., где расстояние между Доном и Волгой как раз и соответствует десяти большим переходам: около 500 км. Однозначно сказать, где на р. Волге была крайняя северная точка маршрута миссии Рубрука, весьма затруднительно. По его словам, он был в стране волжских булгар. Однако даже его современники путались в названиях народов Нижнего Поволжья. Некоторые данные говорят о том, что булгарами Рубрук мог называть хвалисей, обитавших в северной части Нижнего Поволжья.

Г. Рубрук обращает внимание на взаимное расположение р. Дона и р. Волги. «Итак, эти две реки, Танаид и Этилия, отстоят друг от друга в направлении к северным странам, через которые мы проезжали, только на десять дневных переходов, а к югу они очень удалены друг от друга. Именно Танаид впадает в море Понта, а Этилия образует вышеназванное море или озеро, вместе со многими другими реками, которые впадают в него из Персии» [2, с. 110].

Описывая р. Волгу, он подмечает: «Она вчетверо больше, чем весьма глубокая Сена; начинается Этилия из Великой Булгарии, лежащей к северу, направляется к югу и впадает в некое озеро или некое море» [2, с. 117]. Топоним «Каспийское море» Рубрук упоминает со ссылкой на некоего Исидора [2, с. 118], как и основные страны и народы, живущие вокруг Каспия. Экспедиция Рубрука установила, что Каспийское озеро не является морским заливом. Имел Рубрук и возможность оценить длину Волги в её нижнем течении по пути ко двору Мангу-хана, к которому его отправил Батый. «И мы ехали с Бату, спускаясь возле Волги, в течение 5 недель», — пишет путешественник [2, с. 183].

Г. Рубрук пересекал Нижнее Поволжье дважды, т. к. Менге приказал ему возвращаться через те же земли, через которые Рубрук пришел к нему.

Таким образом, он вернулся в ставку Батыя ровно через год после того, как её покинул, направляясь в Каракорум. «Мы ехали до Бату два месяца и 10 дней, не видя за это время ни разу города или следа какого-нибудь здания, кроме гробниц, за исключением одной деревеньки», — написал он [2, с. 183].

Пройдя почти всю Европу и половину Азии до Каракорума, Рубрук составил достаточно полное и принципиально верное представление о территории и взаимном расположении земель, о чём свидетельствует тридцать девятая глава его книги. Лежащие в основе географических представлений европейцев сведения золотого века арабской географии были осовременены и дополнены и получили дальнейшее развитие. Благодаря западноевропейским миссиям сформировался и её адекватный социокультурный образ, дополненный более поздними путешествиями арабов.

Литература

1. *Гёттиер Альфред*. География. Её история, сущность и методы. Л.; М.: Госуд. изд-во, 1930. 416 с.
2. Путешествия в восточные страны Плано Карпини и Рубрука. М.: Госуд. изд-во геогр. лит-ры, 1957. 270 с. С. 85–88.

Ландшафты и промыслы в поморской народной географической терминологии

Н. М. Эрман, О. А. Александровская

В поморском языке сложилась целая система терминов для обозначения облика разнообразных местностей (ландшафтов). В ходе освоения суровой природы, поморы давали краткие и точные определения, характеризующие природные особенности территории, на которой жили и промышляли немало веков.

По природно-климатическим условиям Поморье располагается в зонах: северной тайги, тундры и лесотундры [1]. Значительная часть Поморья расположена в зоне северной тайги. Сами поморы называли тайгу — **Тайбола** [2, с. 196]. Так на Поморском берегу (от р. Кемь до Онеги) обычны низменные, заболоченные пространства, покрытые сосновым или еловым лесом. Ландшафт Онежского полуострова это, как правило, заболоченная волнистая равнина с островками еловых лесов на моренных холмах и грядах; Летний берег на всем протяжении покрыт редким еловым лесом и зарослями можжевельного кустарника; Зимний берег, от Архангельска до мыса Воронов (до среднего течения р. Мезени) на большей части представлены низменными пространствами, на юге тянутся невы-

сокие Зимние горы, покрытые редким лесом, которые исчезают к северу, постепенно уступая место тундре и лесотундре.

Немалые территории поморы называли словом **Тунтура** или **Тундра** [4, с. 116], которое обозначает безлесное пространство. Мурманский берег имеет обрывистые крутые берега, рассеченные долинами многочисленных рек, покрыт лишайниками и скудной тундровой растительностью — это и есть тундра. Часть Терского берега имеет холмистую, кое-где прерываемую лесом, поросшую кустарником местность, которую поморы называли **Сузём** [5, с. 400]. Этот термин имеет и другие отличные значения от приведенного выше. Например у К. П. Гемп приведено другое толкование термина **Сузём** — сырой ельник [6, с. 383]. В однообразной ровной структуре ландшафта тундры поморы умели видеть различия: бугристая тундра — **Мог**, кочкарная тундра — **Ряса**, пятнистая тундра — **Табэй** [2, с. 183, с. 193, с. 196].

Есть в поморском языке термины, указывающие на особенности положения местности в рельефе, например: **Валда** — возвышенность, повышение рельефа, **Буян** — ровное открытое место, **Угор** — холм, бугор [4, с. 44, с. 43, с. 117].

В поморском народном языке нашли отражение болотные ландшафты, условия увлажнения и растительный покров этого типа местности. Так, лесная заболоченная поляна с множеством луж — **Гальё** [4, с. 51]. Словом **Дыбун** называли топкое, глинистое место, поросшее тростником и мхом, расположенное, как правило, вблизи водоёмов [4, с. 57]. **Болота лешие** — болота заросшие и лесные, болота глубокие [6, с. 376]. **Пугама** — небольшой участок заболоченного леса [2, с. 191]. **Сурадъё** — низкое, сырое, песчаное место, поросшее мяндовой сосной [2, с. 196]. **Тереб** — болотистое место, окруженное лесом [Там же]. **Сурожка или Суродка** — сырая, низменная поросшая лесом местность (Там же); **Варака** — лесистая гора, холм [2, с. 169]. **Седера** — густой лес на болотистой местности [2, с. 193]. **Моховина** — увлажненный участок местности, покрытый мхами, мелкой болотной растительностью (6, с. 381), **Сахта** — небольшое торфяное болото в лесу [4, с. 107], **Веретья** — сухое возвышенное место на болотистых участках, где в изобилии растет морошка [5, с. 323]. Последний термин имеет и второе значение — безлесная возвышенность среди лесотундры. Болота Поморы рассматривали как промысловые угодья, которые использовали для сбора ягод. Так, ягодное болото они называли **Лешак** и говорили: «На лешаке хорошо, крупну морошку берем. Морошка на ём была крупняшша, желто-красная» [6, с. 379]. Ягодное моховое болотце — **Мшак** [6, с. 381]. Багульнично-брусничные места богатые ягодами — называли **Канабра** [6, с. 379].

Из народного поморского языка некоторые термины пришли в научную литературу, в частности в работы по биогеографии, ландшафтове-

дению и другие виды географии. Таковы: **Согра** — смешанный, елово-берёзовый лес на сырой равнине [4, с. 110]; **Суборь** — местность покрытая сплошным сосновым лесом [2, с. 195]; **Бор** — на Кольском п-ве — сухая ягельная тундра, в Поморье заметная со стороны моря пологая возвышенность на берегу [2, с. 167–168]; **Западина** — влажное, низко-расположенное, нередко заболоченное место [2, с. 174]. **Пойма, Плавни или Водопоймян** — затопляемый в половодье участок речной долины [5, с. 377].

На территории рассматриваемого района наибольшую площадь занимают лесные ландшафты. Разнообразна терминология, описывающая лес. Глухой захламленный, труднопроходимый лес называют **Дрязга** [6, с. 377]; **Конга** или **Конда** — сосна хорошего качества, крепкая, смолистая, ровная, **Корабельный лес** — крепкий строевой лес на Карельском перешейке, **Рабач** — кривоствольный лес [2, с. 177, 178, 191]. **Метик** — мелкий, смешанный елово-сосновый лес не пригодный для лесосплава [4, с. 80]; **Жаровой** лес — строевой, высокий [4, с. 59].

В терминах, описывающих лес, встречаются указания на породы деревьев: **Сосняга** — сосновый лес [5, с. 394]; **Березник** — урочище, зарастающее березой [2, с. 167]. Поморы рассматривали территорию, на которой проживали и вели хозяйство в сочетании многих природных факторов: почв, растительности, рельефа. Они использовали термины, которые содержали указания на породу деревьев в соответствии с ее местом распространения. Например: **Буга** — низменный речной берег, поросший ивняком и другим кустарником на всю ширину поймы, **Варега** — покрытый лесом холм в лесотундре, **Рябы** — малорослый лес в болотистой местности или тундре [2, с. 168, 169, 193].

Характерные для этого региона почвы — бедные и малоплодородные нашли свое отражение в поморской традиции. Бесплодную, хрящеватую или каменистую почву, неудобную к возделыванию называют **Барда**, сырые, холодные, малоплодородные почвы в понижениях рельефа — **Зяб-лое место**, рыхлая почва — **бухонная земля** [2, с. 167, 175, 168].

Земледелие в Поморье не имело промыслового значения, из-за неблагоприятных почвенных и климатических условий (песчаные и глинистые почвы, обилие болот, короткое лето, ранние и сильные заморозки). Но даже в этих суровых условиях поморы научились использовать бедные природные ресурсы. В наиболее подходящих для земледелия районах на Поморском берегу от с. Нюхча до Онеги, выращивали в основном хлеб — яровую рожь и ячмень [3]. Соответственно, хозяйственное назначение, пригодность и способ возделывания почв нашли отражение в поморской терминологии. **Подморина** — пахотная земля в низине [2, с. 189], **Пар** — поле, оставленное на одно лето незасеянным для восстановления плодородия [2, с. 187], **Перелог** — запущенный участок земли, поросший мо-

лодыми деревьями [2, с. 188]. Кислая земля, временно заброшенное поле, называли **Кислядью** [2, с. 177]. В северных районах для болотистых, торфяных почв, прошедших пережог и обсушку, используемых под посев зерновых был специальный термин — **Кубыши** [2, с. 179]. Влажная непригодная для сельского хозяйства земля в низинах — **Лага** [2, с. 180]. Площадь из-под срубленного и очищенного от корневища леса, подготовленная под пашню или луговину имел свое название — **Чищемень** [6, с. 383]. Место в лесу, расчищенное под пашню называлось **Кулича** [2, с. 180].

Кроме зерновых культур выращивали некоторые овощи, например репу и брюкву. Поле пригодное для их выращивания называли **Репище**, **Репнище** или **Репник** [6, с. 381].

Наиболее ценными сельскохозяйственными угодьями считались в Поморье сенокосные угодья и пастбища, так как заготовка кормов для скота имела огромное значение во всех поморских хозяйствах. Покос на берегу реки называли **Паберег** [2, с. 186], луг в лесу — **Пяжина** [4, с. 102], сухое не затопляемое сенокосное угодье имело название **Кряж** [2, с. 179]. Сенокосное угодье на месте расчищенного леса, а также пашня под посев зерновых называли **Пожня** [2, с. 189]. Сенокосное болото — **Пенус** [2, с. 187], прибрежный луг — **Бережина** [2, с. 167], заболоченный, заливной луг — **Лайма** [4, с. 75], лесотундровые и лесные зимние пастбища оленей — **Едома** [4, с. 58]; Ягельное место — **Кегора** [4, с. 68], Оленьи пастбища — **Нурмы** [4, с. 85].

Однако, самыми важными для Поморов являлись морские и речные промыслы. «Море — говорят Поморы, — наше поле: даст Бог рыбу — даст Бог хлеб» [7, с. 106].

Одним из самых старых и распространенных в Поморье видов рыбного промысла был семужий. Ловили сёмгу с помощью **Заборов** [7, с. 110] т. е. сооружений из деревянных кольев, переплетенных ветками и сетями, которыми перегораживали реку. В Поморье самым большим считали **Забор** на Онеге.

Наряду с семужьим, важнейшее значение имел тресковый промысел. Основным способом добычи трески являлся — **Ярусный** [4, с. 128]. Мурманскую треску обрабатывали сразу по прибытии в становище. Рыбу разделявали и засаливали крупной, местной, добываемой из соляных ключей, вываренной солью — **Поморянкой** в специальных бочках — **Трешанках** [3, с. 96].

Для каждого вида лова существовали свои способы добычи. Лов сельди производили пока рыба держалась вблизи берегов Белого моря. Сельдяные сети по всему поморью имели три названия: **невод**, **мережа**, **рюжа** [3, с. 97]. Сельдь ловили также **сельдяниками** т. е. сетями, образующими в море острый угол [3, с. 100].

К числу древнейших промыслов относится добыча жемчуга, для ловли которого использовали небольшой бревенчатый плот и длинную берестяную трубку — **Водогляд** [4, с. 48], с помощью которой, ловец жемчуга рассматривал дно реки и при помощи клещей (больших щипцов) доставал замеченную им раковину из воды — **Розиньку**. Жемчужную раковину ласково называли **Жемчужная розинька** [5, с. 387].

Добыча морского зверя — моржа, тюленя и белухи осуществляли у островов Шпицбергена и Новая Земля. Места скопления животных называли **Ловище**, [2, с. 182] имея ввиду, место в море обильное морским зверем или рыбой. Термин **Наледица** означает залежку тюленей на припаях и гладуках в Белом море [5, с. 360]. Участок вдоль берега, где ловят рыбу неводами называли **Тоня** [2, с. 197].

Время промысла зависело от объекта лова и его биологическим циклом развитием, и местом обитания или пребывания. Так, время (сезон) промыслового рыболовства называли **Путиной** [6]. Весенний промысел на морского зверя в Белом море — **Веснованье** [2, с. 169]. **Зимня** — рыбный промысел, производимый зимой у Мурманского берега. Период, когда не занимались промыслом [2, с. 175], называли **Беспромыслица** [5, с. 320].

Промышляли поморы в основном **Ромшами** — артелями состоящими из нескольких промысловых лодок, **Ватагами** — группами промышленников, которые осуществляют лов морского зверя. Судовую промышленную артель, работающую самостоятельно, называли **Котлянами** [5, с. 387, 323, 346].

Во время промыслов поморы жили во временных поселениях, которые, как правило, называли **Стан** [2, с. 194]. Со временем многие станы превращались в постоянные поселки называемые **Становищами** [2, с. 195]. Избы, в которых жили во время летнего промысла называли **Летовьями** [2, с. 181], **Зимниками** — зимнего [2, с. 175].

С развитием морских и речных промыслов теснейшим образом связано судостроение. Ни один из морских и речных видов промысла не обходился без судна. Морская и речная терминология, связанная с различными типами судов для различных промысловых и торговых целей, была довольно разнообразна. **Шняки** использовали для плаванья на Мурманский берег и трескового лова [4, с. 125]. **Карбасы** строили исключительно для промысловых целей. Различия в постройке и оснастке зависели от той или иной местности, вида промысла, промыслового сезона, нашли свое отражение в таких названиях как «поморский» карбас — для мурманских промыслов, «весновальный» карбас — для весенних зверобойных промыслов [5, с. 341]. Есть много других плав средств, и соответственно терминов, объясняющих их особенности предназначения, конструкции, задач и особенностей пользования.

Литература

1. Национальный атлас России. Т. 2. Природа. М.: ПКО «Картография». 2007. 495 с.
2. *Попова М. С.* Поморские лоции и географические знания поморов. (Кандидатская диссертация). Архангельск. 2014. Терминологический словарь. С. 166–199.
3. *Бернштам Т. А.* Поморы: формирование группы и система хозяйства. Л.: Наука, 1987. 176 с.
4. *Мосеев И. И.* Поморьска говоря. Краткий словарь поморского языка. Архангельск, 2005.
5. *Бадигин К. С.* По студеным морям. М.: Географгиз, 1956.
6. *Гелп К. М.* Сказ о Беломорье. Словарь поморских речений. М.; Архангельск, 2004.
7. *Мережковский К. С.* Морские промыслы крайнего севера // Живописная Россия / Под ред. П. П. Семенова. Т. 1. Ч. 1. Северная Россия. СПб., 1881.

Монгольская палеонтологическая экспедиция

И. А. Ефремова (1946–1949): история организации

Т. И. Юсупова

Широкомасштабные палеонтологические исследования в Монголии российские ученые проводят с 1946 г. Именно тогда начала работать первая российская палеонтологическая экспедиция под руководством И. А. Ефремова, которая проводила исследования также в 1948 и 1949 гг. О ее истории и достижениях существует довольно большое количество публикаций, как научных, так и научно-популярных, включая статьи и книги самого руководителя и участников этой экспедиции [1–7]. Тем не менее, есть еще недостаточно изученные сюжеты ее организации, освещение которых дает, прежде всего, историкам науки, новые факты для понимания «встроенности» Академии наук в советскую государственную систему и особенностей реализации ее международных проектов.

Интерес к Монголии российских ученых как объекту палеонтологического изучения начал активно развиваться после сенсационных находок мезо-кайнозойских млекопитающих, сделанных на ее территории в 1923–1924 гг. экспедицией Нью-Йоркского музея естественной истории под руководством Р. Ч. Эндрюса [8; 9]. Первые попытки организации российских экспедиции в Монголию были предприняты в 1929 г., когда академик А. А. Борисяк предложил включить в план Монгольской комиссии экспедицию в Центральную Монголию, чтобы продолжить изучение открытых американцами местонахождений динозавров и млекопитающих. Проект не поддержали, но палеонтологические исследования включили в Договор о сотрудничестве между АН СССР и Ученым комитетом Монго-

лии, который был заключен 5 октября 1929 г. Однако реализовать намеренные планы так и не удалось. Начиная с 1930 г. Монгольская комиссия вынуждена была подстраивать свою деятельность под «запросы практической жизни» и реализовывать работы, которые были важны «для развERTывающегося хозяйственного строительства» Монголии [10, с. 111].

Несколько позже, в 1935 г., в Монгольскую комиссию подал заявку на организацию палеонтологической экспедиции И. А. Ефремов. Поводом для этой инициативы стала информация от географа Б. Чудинова — участника экспедиции Монгольской комиссии 1931 г. Путешествуя по стране он обнаружил неизвестное до этого местонахождение остатков древних животных, о чем сообщил И. А. Ефремову. Но осуществить планы вновь не удалось: Политбюро признало нецелесообразным посылать академические экспедиции в Монголию в 1935 г. в связи с напряженной обстановкой в регионе.

Подготовить палеонтологическую экспедицию в Монголию стало возможным только в 1940 г., когда руководство Комитета наук МНР обратилось с такой просьбой к директору Палеонтологического института АН СССР академику А. А. Борисяку. Палеонтологическое изучение Монголии поддержал вице-президент Академии академик О. Ю. Шмидт [11, л. 4]. Ему даже удалось достаточно быстро переговорить по этому вопросу с заместителем наркома иностранных дел СССР А. Я. Вышинским — первой инстанцией в цепочке согласований для получения разрешения на деятельность Академии наук за пределами СССР. Получив предварительное одобрение своей инициативы, ПИН начал подготовку плана и сметы предстоящих работ и 4 марта 1941 г. в Президиум АН была представлена «Докладная записка об организации раскопочных палеонтологических работ на территории МНР», написанная Ю. А. Орловым и И. А. Ефремовым [12, с. 221–222]. В «Записке» они указали, что работы американской экспедиции носили, в основном, маршрутный характер, но еще более ценные результаты могут быть получены «при систематических и крупных раскопочных работах». Организация исследований в Монголии силами Палеонтологического института, несомненно, по мнению авторов, может «внести многое в изучение этой интереснейшей территории». Однако осуществлению экспедиции помешала Великая Отечественная война.

Вернулись к вопросу организации экспедиции в феврале 1945 г. Практически сразу после возвращения из эвакуации сотрудников и возобновления работы Палеонтологического института его руководство вновь направила в Президиум АН «на основе предварительных переговоров с работниками МНР» «Докладную записку» Ю. А. Орлова и И. А. Ефремова, составленную в 1941 г. Кроме того, Ю. А. Орлов и И. А. Ефремов в апреле 1945 г. направили еще одно, уже личное письмо президенту Академии наук В. Л. Комарову. Обращаясь к нему, «как к всегдашнему попе-

чителю и защитнику интересов советской палеонтологии и, одновременно, как к главе Монгольской комиссии», ученые просили его ходатайствовать перед Наркоминдел СССР о разрешении палеонтологических исследований на территории Монголии в 1945 г. [13, л. 10]

Для усиления актуальности и значимости экспедиции ученые использовали не только научную, но и в духе времени, понятную властям идеологическую риторику. Они указывали, что российские геологи и зоологи, работавшие в Монголии после американской экспедиции Р. Ч. Эндрюса, открыли новые местонахождения остатков доисторических животных в разных геологических горизонтах, которые, несомненно, позволят сделать научные открытия мирового значения и представить ценнейшие экспонаты для музеев Академии наук и Монголии, которые будут представлять «памятник больших успехов нашей науки». Кроме того, они обратили внимание советских государственных чиновников, что эта экспедиция и ее материалы «без сомнения явятся определенным этапом организации палеонтологии в самой Монгольской республике».

После получения одобрения руководства Академии наук «закрутилось» тяжелое колесо административной машины по согласованию проекта экспедиции с различными государственными структурами и получению разрешения на ее проведения в директивных органах. Наконец, 16 февраля 1946 г. последовало Распоряжение Совнаркома № 2051-рс о проведении Монгольской палеонтологической экспедиции. Таким образом, инициатива научного сообщества получила подтверждение как государственно значимый проект.

Прибыв в Улан-Батор, И. А. Ефремов подробно познакомился с информацией и материалами в Комитете наук о местонахождении остатков древней фауны, после которых он изменил и значительно расширил территорию предстоящих рекогносцировочных исследований. При окончательном выборе маршрута, как известно, И. А. Ефремов предпочел рискнуть и провести рекогносцировочные работы в неизведанных районах Южной Гоби, где его ждал или провал или крупный успех. «Мы не могли в первой экспедиции, — писал он в своей книге, — довольствоваться средними результатами», поскольку от ее результатов во многом зависела постановка палеонтологических исследований в Монголии в будущем [3, с. 17].

Дальнейшие события хорошо известны по замечательной книге И. А. Ефремова «Дорога ветров». Принятое решение оказалось верным. Экспедиция обнаружила богатое по количеству и качеству местонахождение в котловине Нэмэгэту, где были сделаны уникальные находки и в последующем сосредоточены основные работы Монгольской палеонтологической экспедиции.

Как показывает история первой Монгольской палеонтологической экспедиции, она осуществилась благодаря энергии и продуманным дей-

ствиям руководства Палеонтологического института и лично И. А. Ефремова. При этом они смогли сохранить главное: организационная суэта, как написал в своем дневнике С. И. Вавилов, «не заволакивала туманом науку» (14, с. 289), свидетельством чему и явились выдающиеся результаты экспедиции.

Литература

1. *Ефремов И. А.* Предварительные результаты работ 1-й Монгольской палеонтологической экспедиции АН СССР 1946 г. // Материалы по геоморфологии и палеонтологии. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. С. 5–28. — Труды Монгольской комиссии. Вып. 38.
2. *Ефремов И. А.* Палеонтологические исследования в Монгольской Народной Республике (предварительные результаты экспедиций 1946, 1948 и 1949 гг.) // Сборник работ по палеонтологии МНР. М.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 3–32. — Труды Монгольской комиссии. Вып. 59.
3. *Ефремов И. А.* Дорога ветров (Гобийские заметки). 2-е изд-е. М.: Гос. изд-во геогр. лит-ры, 1962.
4. Иван Антонович Ефремов. Переписка с учеными. Неизданные работы / Отв. ред. П. К. Чудинов, сост. Н. В. Бойко. М.: Наука, 1994.
5. *Рождественский А. К.* Исследования советских палеонтологов в Центральной Азии (Монгольская палеонтологическая экспедиция АН СССР). М.: Знание, 1953. 32 с.
6. *Рождественский А. К.* На поиски динозавров в Гоби. 3-е изд-е. М.: Наука, 1969. 293 с.
7. *Рожнов С. В., Розанов А. Ю., Барсболд Р.* Палеонтологические исследования в Монголии // Российское изучение Центральной Азии: исторические и современные аспекты (К 150-летию П. К. Козлова) / Отв. ред. К. В. Чистяков, ред.-сост. Т. И. Юсупова, ред. Т. Ю. Гнатюк. СПб.: Политехника-сервис, 2014. С. 45–67.
8. *Andrews R. Ch.* The New Conquest of Central Asia. N. Y., 1932.
9. *Gallenkamp Ch.* Dragon Hunter: Roy Chapman Andrews and the Central Asiatic Expeditions. N. Y., 2001.
10. *Юсупова Т. И.* Монгольская комиссия Академии наук. История создания и деятельности. 1925–1953. СПб.: Нестор-История, 2006.
11. Архив Российской академии наук (А РАН). Ф. 1712. Оп. 1. Д. 18.
12. Международные научные связи Академии наук СССР. 1917–1941 / Сост. Ю. А. Панцырев. М.: Наука, 1992.
13. АРАН. Ф. 2. Оп. 1–1945. Д. 406.
14. Сергей Иванович Вавилов. Дневники, 1905–1951 / Сост. В. В. Вавилова, ред.-сост. Ю. И. Кривоносов, отв. ред. В. М. Орел. М.: Наука, 2012.

Общие вопросы истории техники

Из истории ОАО «Информационные спутниковые системы имени академика М. Ф. Решетнева»

Е. Н. Будрейко

ОАО «Информационные спутниковые системы имени академика М. Ф. Решетнева» — головная организация по проектированию, созданию и управлению космическими системами связи, ретрансляции телевидения, навигации и геодезии — была создана в 1959 г. по инициативе С. П. Королёва в качестве филиала ОКБ-1. Для работы в Красноярске-26, а именно там разместили новое конструкторское бюро, получившее название ОКБ-2, была набрана группа молодых специалистов из профильных организаций, а также выпускники МАИ, МВТУ и других вузов. Его руководителем стал молодой заместитель главного конструктора ОКБ-1 М. Ф. Решетнев, его заместителем Г. М. Чернявский.

Первоначально группа была ориентирована на сопровождение серийного изготовления на заводе № 1001 (Красноярский машиностроительный завод) боевых межконтинентальных ракет, разработанных в ОКБ-1. В то время страна остро нуждалась в ракетных предприятиях, закрытых от прямого ядерного удара. Такое производство и предполагалось организовать на подземном заводе Красноярска-26. Предполагалось, что на предприятии, построенном в огромных горных выработках, будут изготавливаться корпусы, двигатели, приборы и другие детали ракет, а Красмаш займется подготовкой производства. На площадке объекта «М» уже развертывалось производство гиросприборов, осваивались новые технологии, оборудование, а вне объекта строился специальный корпус для изготовления деталей гиросприборов с использованием бериллия.

Со временем стало очевидно, что ракетное производство в недрах горы обходится чрезвычайно дорого, а также ограничивает свободу вывоза продукции и доставки комплектующих. Поэтому строительство завода было прекращено, а сотрудники ОКБ-2 продолжили заниматься гироскопическими приборами и корпусами ракет на объекте «М».

Предприятий, подобных этому, где совмещались абсолютно разные технологии и уровни производства, в СССР тогда не существовало [1].

Однако М. Ф. Решетнев и Г. М. Чернявский ставили перед собой задачу создания собственного боевого изделия. Для этого «на уровне проектной документации была реализована идея создания ампульного варианта боевой ракеты... военные всецело поддерживали это направление...

Но при рассмотрении проекта в оборонном отделе ЦК КПСС было указано на то, что у ОКБ-2 еще нет ни достаточных сил, ни производственных мощностей, ни опыта для его реализации. Задача была поручена КБ В. Н. Челомея. Впоследствии так называемая „сотка“, впервые задуманная в КБ М. Ф. Решетнева, была принята на вооружение» [2, с. 298].

Таким образом, ОКБ-2 предстояло сделать выбор между двумя узкими направлениями: гироскопической тематикой и проектированием корпусов ракет. Однако М. Ф. Решетнев понимал, что нужно не только решить вопросы текущей загрузки организации, но, главное, найти перспективное самостоятельное направление работ. В результате его переговоров с С. П. Королёвым, М. К. Янгелем и представителями оборонных ведомств было решено следующее.

Имея ввиду, что на правительственном уровне была признана нецелесообразность развертывания на Красноярском машиностроительном заводе подземного серийного производства «королёвских» МРБ Р-7 и Р-9А и принято решение о передачи этому заводу производства «янгелевской» баллистической ракеты средней дальности Р-14, Янгель предложил Решетневу организовать конструкторское сопровождение производства своей ракеты. За это он в качестве задела для последующих, уже самостоятельных работ передал ОКБ-2 эскизный проект двухступенчатой ракеты РН легкого класса 65СЗ (11К65) на базе примененной в качестве первой ступени БРСД Р-14 и предэскизные проработки двух спутников связи — «Стрела-1» и «Стрела-2». В результате Янгель разгружал свое ОКБ-586 для создания «тяжелых» МБР.

Таким образом, было определено направление деятельности сибирского КБ, сохраняющееся и расширяющееся уже более полувека. Кроме того, при содействии Янгеля филиал ОКБ-1 получил статус самостоятельной организации — ОКБ-10.

Впоследствии ракета 11К65 стала базовой ракетой ОКБ-10, предназначенной для вывода спутников на круговые средневысотные орбиты. Обосновывая актуальность разработки ракеты такого класса, Генеральный конструктор ИСС им. академика М. Ф. Решетнева Н. А. Тестоедов отмечал: «...СССР... уже в начале 1960-х гг. существенно отставал от США в прикладном освоении космоса для решения оборонных и народно-хозяйственных задач. Одной из основных причин этого отставания было отсутствие в СССР... сравнительно недорогого носителя легкого класса, способного выводить среднетяжелые (600–800 кг) КА на круговые орбиты высотой до 1500 км (Тогда страна располагала только двумя типами РН: первый РН на базе МБР Р-7 разработки ОКБ-1 С. П. Королёва, сложный и дорогостоящий; второй — на базе БРСД Р-12 разработки ОКБ-586 М. К. Янгеля (11К63), сравнительно простой и недорогой, но не обладающей энергетикой, достаточной для запуска таких спутников).

Разработанный ОКБ-10 на базе „янгелевской“ БРСД Р-14 носитель 11К65 („Космос-3“) и его модернизированный вариант 11К65М („Космос-3М“) заполнил... нишу в номенклатуре ракет-носителей; явился промежуточным и, как показало время, очень востребованным вариантом носителя между „королевскими“ (самарскими) РН8К72 („Восток“, „Союз“) и „янгелевскими“ 11К63 („Космос“)» [3, с. 278, 279]. С появлением РН «Космос-3» (3М) стали возможными разработка и создание целого ряда КА оборонного, народно-хозяйственного и научного назначения.

Что касается переданных М. К. Янгелем заказов на спутники связи, то они были нелегкими: в соответствии с постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 31 октября 1961 г. планировалось создать средства спутниковой персональной связи в интересах КГБ и ГРУ Генерального штаба. Но проводить работы пришлось в очень нелегких условиях, поскольку:

- из Днепропетровска были получены лишь предварительные проектные проработки. Эскизный проект, кальки, техническую документацию ОКБ-2 предстояло разрабатывать самостоятельно;
- хотя специалисты КГБ и ГРУ хорошо представляли тактико-технические требования на системы в целом, вопросы, касающиеся реализации этих требований в такой среде, как космос и использования там спутников, представителям заказчика и КБ приходилось решать вместе;
- с точки зрения оперативного использования системы связи для КГБ и ГРУ были совершенно различными и требовали разработки кардинально отличных друг от друга космических аппаратов. Неориентированные спутники или аппараты, ориентированные на Землю, один-два спутника в системе или десяток, размещение под обтекателем ракеты одного спутника или нескольких и многое другое — все это требовало комплексной и детальной проработки в новых для молодого коллектива областях науки и техники. Поэтому было принято решение на первом этапе разработать экспериментальные спутники связи;
- ряд систем спутников разрабатывались впервые в мире. Для «Стрелы-1» — это групповая система выведения и последующего разведения по орбите пяти спутников, для «Стрелы-2» — пассивная гравитационная система ориентации;
- наиболее сложным было то, что в ОКБ-10 в то время и производственная, и экспериментальная базы только создавались. Нередко испытания приходилось проводить на экспериментально-технических базах в ОКБ-1 и ОКБ-586. Не было и ЭВМ для сложных расчетов по орбитальной баллистике, ориентации, тепловым режимам и др. [3].

Тем не менее 18 августа 1964 г. с полигона Байконур стартовала ракета 11К65, которая вывела на орбиту три грузовых макета спутника «Стрела-1», а 16 июля 1965 г. был осуществлен запуск ракеты «Космос-3М».

Эти разработки концептуально определили сферу дальнейшей деятельности предприятия. Так, уже в 1963 г. в расчете на собственный перспективный носитель ОКБ-10 обратилось в Военно-промышленную комиссию при СМ СССР с предложением о создании спутниковой навигационно-связной системы «Циклон». Затем были созданы навигационно-связные и навигационные системы «Надежда», «Цикада», ГЛОНАСС, геодезические, телевизионные, ретрансляционные системы. К настоящему времени в активе ОАО «ИСС им. академика М. Ф. Решетнева» участие в реализации более чем 30 космических программ, создание свыше 1200 космических аппаратов примерно 50 типов, работающих на всех типах орбит, что составляет 2/3 орбитальной группировки России.

Литература

1. Соколов Г. М. Трудный выбор // Сибирский спутник. № 33(187). 2009. 10 ноября.
2. Воспоминания лауреата Государственной премии СССР Леонида Сергеевича Пчелякова // Они были первыми. М.: Кучково поле, 2014. С. 298–305.
3. Воспоминания генерального конструктора и генерального директора ОАО «Информационные спутниковые системы имени академика М. Ф. Решетнева» члена-корреспондента РАН Николая Алексеевича Тестоедова // Там же. С. 278–282.

Истоки планирования научно-технического развития в России

Ю. С. Воронков

Планирование научно-технического развития (далее ПНТР) в значительной мере внутренне противоречивое и неполное понятие. В первом приближении на интуитивном уровне оно представляется достаточно ясным. Однако уже следующий шаг порождает множество вопросов, на часть из которых принципиально невозможно получить ответы. Так, с одной стороны, любая сознательная деятельность может быть названа плановой, с другой — любое планирование беспредметно. Поэтому существует так много видов и типов планов: локальные и глобальные, краткосрочные и долгосрочные, директивные и вероятностные и т. д. Не меньше неопределённостей и при определении научно-технического развития: помимо методологической неясности понятия «развитие» постоянно ускользает смысл понятия «научно-техническое», теряясь между, например, относительно локальной энергетикой и глобальной абстракцией научно-технического. Разумеется, можно (и нужно) создавать комитеты по научно-

технической терминологии, разрабатывать и законодательно утверждать системы понятий, стремиться к жёсткому определению их содержания, но при этом, наверное, не стоит забывать о том, что нередко стремление к порядку и совершенству оборачивается непомерным разрастанием хаоса (метафоры типа «Британской энциклопедии» или «смерти от опечатки» не только вне времени, но их актуальность со временем только растёт).

Общепринято в советской историографии относить начало ПНТР к плану ГОЭЛРО и последующей его «трансформации» в Госплан. В настоящем исследовании предпринимается попытка не столько очередного историографического подхода к истории отечественного ПНТР, сколько попытка осмыслить имеющиеся по теме материалы с концептуально-методологических позиций.

В отечественной литературе до 1917 г., и в ближайшие за ним годы, можно условно выделить три достаточно явно выраженные тенденции отношения к науке, технике и их социокультурному значению. Первая — метафизически окрашенное неприятие текущего и перспективного научно-технического развития. Наиболее ярко это отношение выражалось у части художественной интеллигенции и в художественной форме (Л. Н. Толстой, А. Блок, М. Волошин, Н. Гумилёв, К. Малевич и др.). Аргументацию такого отношения можно найти, например, у столь своеобразного и, вместе с тем, авторитетного и глубоко укоренённого в отечественной культуре мыслителя как Н. Ф. Фёдоров. Главная его претензия к «европейской науке» — оторванность от человека и, в силу этого, её принципиально антигуманный характер (человеконесоразмерность). Вторая — романтически восторженное, но при этом весьма рациональное отношение к науке, и, прежде всего, к такой форме её проявления как технология. Наиболее полно это отношение выразил П. К. Энгельмейер, утверждавший полную победу в будущем техницизма, технического мировоззрения, технической формы культуры. Третья — практическая, характерная для абсолютного большинства научно-технической интеллигенции непосредственно занятой преподаванием, исследованиями, конструированием, инженерной деятельностью. Из большого числа выразителей такого отношения можно выбрать В. Г. Шухова (по многим параметрам, например, по широте и оригинальности работ, по организации эффективной связи системы «наука — техника — производство», по определённой «связи» противоположных социально-политических систем и др. В. Г. Шухов с полным основанием может быть отнесён к мировой технологической элите соответствующего периода).

С определёнными оговорками можно сказать, что к 1917 г. в России началось широкое освоение западной научно-технической культуры при преобладающей третьей тенденции её восприятия. ПНТР было только

локальным (как высокоэффективным, например, в связи с деятельностью Шухова—Бари, так и не очень — при строительстве транссибирской магистрали). В этой связи изучение истории разработки плана ГОЭЛРО показывает, что эта ленинская инициатива носила, прежде всего, политический характер («задание пролетариату», «план не технический, а политический или государственный», «централизовать энергию всей страны» и, конечно, столь известная формула: «коммунизм — это советская власть плюс электрификация всей страны»). То есть складывавшуюся ситуацию целесообразно рассматривать не столько как соединение социального и научно-технического, а скорее как их разъединение. Социальное, конечно, оставалось, но оно жило как бы своей отдельной от науки и техники жизнью. Более того, почти во всех документах читается первостепенность именно технического, и организация его выполнения была первоочередной задачей. Представляется, что это ключевой момент. Дело, конечно, не в технических достижениях реализованного плана — они были в то время более чем скромными, дело в возникновении принципиально новой ситуации — возможности централизации социального целеполагания и при этом, использование всех доступных ресурсов. Фактически с этого момента начинается ускоренное строительство государственной мегамашины, несколько позже ментально и законодательно закрепленное системой инженерного образования (так например, первые факультеты авиационных вузов механически копировали структуру летательных аппаратов); справочно-информационным аппаратом первой технической энциклопедии; структурой управлений развитием науки и техники, законодательным оформлением пятилетних планов и т. д.

В России впервые в мире возникла и утвердилась система ПНТР в масштабах всего государства, как часть единого комплексного народнохозяйственного плана. Рассмотрение дальнейших путей развития ПНТР как в России, так и в мире, позволяет оценить направления его совершенствования: методы прогнозирования, методы собственно планирования, методы управления (в первую очередь государственного) и контроля и т. д. Особое внимание этим проблемам уделялось в период 60–70 гг (в отечественной литературе период так называемой НТР — научно-технической революции). Широко обсуждались, в частности, системный подход, различные варианты американского ППБ (планирование, программирование, бюджетирование) и т. д. по сравнению с начальным периодом планирования стало настоящей наукой. Вместе с тем, исходная «автономность» научно-технического развития только усилилась, и приобрело антигуманную направленность.

Работа выполнена при поддержке РГНФ (Грант 03–520)

Черты мировоззрения академика Б. В. Раушенбаха. К 100-летию со дня рождения

Н. К. Гаврюшин

Имя Бориса Викторовича Раушенбаха (1915–2001) в семидесятых годах прошлого века произносили с трепетом все, кто имел хотя бы отдаленное представление о научно-технических разработках, связанных с освоением космоса. Просто увидеть его своими глазами казалось событием...

Он приезжал на чтения К. Э. Циолковского в Калугу, не раз приходил в Институт истории естествознания и техники АН СССР, и порой этот легендарный соратник С. П. Королёва спокойно ждал в коридоре, пока заведующий проблемной группой истории авиации и космонавтики Виктор Николаевич Сокольский свернет свои неотложные дела, чтобы решить с ним организационные вопросы очередной конференции.

В 70-х и 80-х гг. для московской научной интеллигенции важным событием был семинар по культуре Древней Руси под руководством академика Б. А. Рыбакова. Заседания его проходили в конференц-зале Института русского языка на Волхонке, напротив ныне восстановленного Храма Христа Спасителя. И вот однажды, к немалому своему удивлению, я получил приглашение на очередное заседание этого семинара, в программе которого стоял доклад чл.-корр. АН СССР Б. В. Раушенбаха о пространственных построениях в древнерусской живописи. Было это примерно за полгода до выхода его книги, посвященной иконописным изображениям [1].

Сами по себе геометризирующие подходы к иконе сильно увлечь не могли: у многих была свежа в памяти книга Л. Ф. Жегина «Язык живописного произведения» (1970), наполненная чертежами и основанными на них догадками... Поэтому сразу пришла мысль, что Раушенбах прочитал не Жегина, а «Обратную перспективу» П. А. Флоренского и решил порассуждать на тему, которая может вывести за пределы математики. Икона — новое пространство. Это не пространство Эвклида, это не то пространство, в котором рассчитывается движение космического корабля. Загадкой оставалось, насколько органичен подобный разворот мысли для специалиста по механике космического полета.

Зал был переполнен. Раушенбах повествовал об особенностях нелинейной перспективы, о живом, непосредственном восприятии мира, поясняя свои рассуждения геометрическими примерами. Надо признаться, не в них была притягательность, а в самом факте обращения ученого к выразительной сфере религиозного миропонимания. Так хотелось хоть намеком услышать подтверждение, что не только внешняя сторона его интересует, но и глубинное содержание. И я решился задать вопрос: не имеет ли докладчик в виду, что *всякое зрение уже есть умо-зрение?*

Ответ был однозначно отрицательным. «Меня интересует только математическая сторона вопроса». Трудно до конца было в это поверить, хотя Раушенбаху лукавство явно не свойственно... Думается, что поворот к философии иконы у него тогда все-таки наметился. Ибо позднее Борис Викторович скажет, вполне в духе Я. Буркхардта и П. А. Флоренского, что «именно в тот момент, когда в Греции совершается поворот от „мы“ к „я“, меняется система перспективы». Иными словами, что прямая перспектива связана с укреплением индивидуалистического мировосприятия. И уже открыто будет говорить о том, что выразительные средства иконы подчинены задаче раскрытия христианской метафизики, «умозрения в красках», по крылатому выражению кн. Е. Н. Трубецкого...

В конце 1980-х или начале 1990-х он приезжал с лекцией в Московскую духовную академию. Она была посвящена той реальной угрозе всей земной цивилизации, которая исходит от накопленного ядерного вооружения. Раушенбах был этим обеспокоен всерьез. Тогда был повод заговорить с ним и о более широких философских вопросах. Он уже давал понять, что симпатизирует русскому православию, не преминув кратко заметить: «Я вообще-то кальвинист».

Спустя несколько лет, в ходе тяжелой болезни Б. В. Раушенбах пережил состояние клинической смерти, и об этом опыте, о том, к каким мировоззренческим решениям он его подтолкнул, поведал в своей книге «Постскрипtum» [2]. По возвращении в сознание он «вспомнил», как, во всяком случае, ему казалось, свои состояния на грани иного мира, «туннель» и свет в конце него, широко описанные в литературе.

Принципиально важно то, что с этого момента Борис Викторович стал больше доверять своей интуиции и решил перейти в православие, смирившись даже с тем, что его повторно крестили «как язычника»... Соприкосновения со сферой религиозного опыта и размышления о ней у Б. В. Раушенбаха достаточно своеобразны и лежат в иной плоскости, нежели, скажем, у К. Циолковского или И. Сикорского, также всю жизнь занимавшихся авиакосмической наукой.

Раушенбах, по крайней мере, до 90-х годов, был достаточно далек и от метафизики, и от критики технократии. Он последовательно углублялся в область религии, стремясь сохранить опору в математических методах. Даже когда он понял, что заниматься иконой без богословских знаний особого смысла нет, он и к христианской догматике решил подойти как математик.

Сам Б. В. оценивал достигнутый им результат весьма оптимистично: «четко сформулировав логические свойства Троицы, — пишет он, — сгруппировав их и уточнив, я вышел на математический объект, полностью соответствующий перечисленным свойствам, — это был самый обычный вектор с его ортогональными составляющими»...

Вполне естественно, что догматические экскурсы Б. В. Раушенбаха столкнулись со справедливой критикой. В самом деле, что может математик «уточнять» в свойствах Божественных Лиц? У математики нет инструмента для различения таких смыслов, как «рождение», «исхождение», «творение». И никуда ей не деться от закона тождества. А христианская догматика и литургическая поэзия — совершенно другой природы.

Но дело все-таки не в результате. Как говорил Гегель, «голый результат есть труп, оставивший позади себя тенденцию». Экскурс в догматику явился этапом в неизменном стремлении Раушенбаха — обрести разумную веру.

Многое — в том числе и икона — так или иначе побуждало его, наряду с рационально-логическими возможностями человека, обратить внимание на эмоционально-интуитивные ресурсы миропознания. Достаточно долгое время он пытался подходить к ним в «картезианской» терминологии. Как только речь заходила об интуиции, о сердечном знании, он сразу апеллировал к *правому* полушарию головного мозга, так сказать, к «научной», или, скорее, механистической антропологической модели, согласно которой мышление логическое, дискурсивное реализуется *левым* полушарием.

И вот здесь у него обнажался внутренний конфликт. Он сам чувствовал, что «картезианский» язык не адекватен предмету, т. е. именно человеку как образу Божию. И поэтому уточнял: «Но это очень грубая схема».

В какой-то момент Раушенбах стал говорить о том, что «даже при решении математических задач нередко решающую роль может играть внелогическая компонента, способность подсознательно производить гармонизацию хаотической массы впечатлений»... Это был уже серьезный шаг в сторону от математического панметодизма.

Раушенбаху представлялось, что идеал целостной деятельности осуществляется в равноправном взаимодействии «обоих полушарий». Классический пример такого типа творчества он видит у Леонардо да Винчи. И вполне открыто говорит об ущербности человека одностороннего, рационалистически настроенного.

Здесь, в идеале целостной деятельности, заключается его, может быть и не сознаваемая, близость со славянофилами, с князем В. Ф. Одоевским.

О том, что внутренняя работа Б. В. Раушенбаха вела его к постепенной «переоценке ценностей», к убеждению, что у рационального миропознания, в том числе и математического, есть свои границы, свидетельствуют и следующие строки: «Когда-то я полагал, что только точные науки занимаются делом. Но эти науки никогда не дадут объяснения феномену человека, неписаным законам, по которым он живет, и сопряженным с ними этическим понятиям — справедливости, совести, умению про-

щать...». Итак, «точные науки» в области философской антропологии ничего внятного сказать не могут. Раушенбах даже сформулирует, почти что языком классического немецкого идеализма, *каким* является центральное понятие науки о человеке. «Устройство Вселенной, — пишет он, — кое-как объясняют, происхождение жизни — пытаются, а природу сознания нельзя объяснить. Суть же человека, прежде всего, его сознание».

Именно об этом в конце XIX века русский богослов В. И. Несмелов написал двухтомный труд «Наука о человеке». Б. В. Раушенбах и здесь продвигается в основной парадигме русской религиозно-философской мысли. Он четко сознавал, что «у робота нет совести», а человеком может быть только тот, кто совесть свою постоянно испытывает, вопрошает. Сознание и со-ведение (совесть) в латинском языке вообще обозначаются *одним* словом — *conscientia*.

Раушенбах, по-видимому, уже в 80-х годах понял на примере многих близких ему ученых, что внутренние поиски религиозных основ жизни, «испытания совести», не находятся в прямой связи с участием в общественном богослужении. И он отстаивает право на «внутреннюю веру», о которой много было сказано и русскими мыслителями, даже такими разными, как П. Я. Чаадаев и И. В. Киреевский. Ведь личная вера, порой конфессионально совершенно неопределенная, вполне закономерное явление в обществе, переживающем «болезненный процесс возвращения к Исходному».

Известный дуализм личной веры и религиозно-общественной жизни Б. В. Раушенбах считал социально неизбежным. Но сам напряженной внутренней работой старался его преодолеть.

Литература

1. *Раушенбах Б. В.* Пространственные построения в древнерусской живописи. М.: Наука, 1975.
2. *Раушенбах Б. В.* Постскрипtum. Литературная запись И. Сергеевой. М.: РГБ, Пашков Дом, 1999.

Советская энергетика накануне и в первые месяцы Великой Отечественной войны. 1939–1941 гг.

В. Л. Гвоздецкий

Вопросы перестройки и функционирования энергетике после 22 июня 1941 г. восходят к переформатированию в предвоенные годы приоритетов экономического развития страны и к мерам по укреплению ее обороноспособности. Принятый советским руководством курс на уси-

ление степени милитаризации народного хозяйства был вынужденным шагом, продиктованным быстро ухудшавшейся геополитической и военной обстановкой в Европе. С переходом к мобилизационной экономике расходы по военным статьям достигли 40–45 % от бюджета СССР.

Назовем главные направления стратегической доктрины оперативно-го перевода промышленности на военные рельсы:

1. Для каждой отрасли промышленности и большинства предприятий были выделены те виды продукции, которые будут производиться в случае войны, то есть приоритет отдавался производствам двойного назначения.

2. Вторым направлением мобилизационного плана было создание государственных резервов стратегически важных материалов, топлива, продовольствия, сырья. В течение последних полутора предвоенных лет государственные мобилизационные резервы СССР почти удвоились.

3. Третье направление — перемещение производительных сил в глубь страны. В течение 1938–1940 гг. более 1/3 всех ассигнований на капитальное строительство направлялось в восточные районы.

4. Четвертое направление — создание предприятий и научно-исследовательских институтов-дублеров в восточных районах страны.

5. Выдерживание оптимального баланса ресурсов во всех социально-экономических и военно-технических сферах жизни, что обеспечивало максимально возможные темпы развития страны, не допуская «перегрева экономики» (подробнее см.: [1, с. 21]).

Применительно к энергетике основу мобилизационной модели экономического развития составляли три положения:

1. В соответствии с решениями XVIII съезда ВКП(б) переход к стратегии разукрупнения и рассредоточения энергетического потенциала страны путем установления предельного мощностного потолка для возводимых ТЭС в 25 МВт.

2. Сооружение новых ТЭС к востоку от волжской акватории (Урал, Западная Сибирь, Казахстан и др.) при одновременной консервации строительных площадок на Западе Европейской части.

3. Подготовка действующих к востоку от Волги электростанций к расширению за счет эвакуации объектов отрасли из стратегически уязвимых западных регионов в случае начала войны и развертывание специальных площадок под временное складирование вывозимого энергооборудования.

Одним из важнейших решений советского руководства было разукрупнение Наркомтяжпрома и создание на базе его главных управлений отраслевых наркоматов. 24 января 1939 г. на основе Главэнерго был образован Народный комиссариат электростанций и электропромышленности. По предложению И. В. Сталина наркомом был назначен М. Г. Первухин.

Создание энергетического ведомства способствовало совершенствованию управления стремительно развивавшейся отраслью. При формировании наркомата в нем были образованы новые административные структуры: коллегия и главные управления. Последние, сформированные по региональному и отраслевому принципам, координировали работу в области строительства и эксплуатации электростанций и электросетей, а также энергомашиностроения. На начальной стадии их было восемь: Главюжэнерго, Главцентрэнерго, Главвостокэнерго, Главкотлотурбпром, Главэлектромашпром, Главкабель, Главэнергострой и Главгидроэнергострой. На смену трехступенчатой вертикали управления — Главэнерго — районные энергетические управления (РЭУ), руководившие энергосистемами, — электростанции — пришла четырехступенчатая вертикаль — наркомат — главки — РЭУ — электростанции.

В середине 1940 г. был разработан комплекс мер по обеспечению бесперебойной работы энергетических объектов в условиях военного времени. Наибольшее внимание уделялось электростанциям Москвы, Ленинграда, Донбасса, а также генерирующим мощностям, находившимся на юго-западе, западе и северо-западе Европейской части страны. Главными направлениями работы были защита электростанций и подстанций от бомбардировок путем их камуфлирования, возведение на видных местах ложных объектов для дезориентации воздушной разведки противника, срезка высоких частей дымовых труб, затемнение и прикрытие наиболее уязвимых частей зданий и агрегатов, формирование аварийного резерва оборудования и запасных частей, организация автономного энергоснабжения от независимых генерирующих источников и прокладка дополнительных цепей питания, создание условий для безопасной работы эксплуатационного персонала путем строительства убежищ и медицинских пунктов, формирование ремонтно-восстановительных бригад, пожарных расчетов, санитарных дружин, размещение вблизи станций воинских зенитно-артиллерийских расчетов (подробнее см.: [2, с. 58, 59]).

24 июня 1941 г., на вторые сутки после нападения фашистской Германии на Советский Союз, Политбюро ЦК ВКП(б) приняло решение об образовании Совета по эвакуации при СНК. Председателем совета был утвержден Л. М. Каганович, его заместителями — А. Н. Косыгин и М. Г. Первухин. На их плечах лежал весь объем повседневной оперативной работы. А. Н. Косыгин отвечал за легкую промышленность и социально-культурный блок, М. Г. Первухин — за военно-стратегический комплекс и тяжелую индустрию, включавшую в себя и энергетическую отрасль.

По представлению М. Г. Первухина на первом заседании образованного 30 июня 1941 г. ГКО руководство всеми работами по эвакуации энергетики было возложено на первого заместителя наркома электростанций Д. Г. Жимерина. Наиболее уязвимым и энергетически емким

регионом был юго-запад страны. Туда сразу же выехал Д. Г. Жимерин. Согласно разработанной им стратегии переброски энергетических объектов на Восток эвакуация оборудования проводилась в два этапа, которые определялись ходом военных действий. На первом этапе производился полный демонтаж основного и вспомогательного оборудования с соблюдением технических правил, отправка его в тыл в комплектном виде, что облегчало последующий монтаж и ввод в эксплуатацию. На втором — демонтировалось то оборудование, которое продолжало работать до подхода передовых частей врага, то есть станции энергетического прикрытия. Из-за быстрого продвижения врага вывозились лишь самые главные агрегаты — турбины, генераторы, трансформаторы, а также вспомогательное оборудование — моторы, приборы, вентиляторы, дымососы и т. п. В этот период демонтаж и погрузка агрегатов во многих случаях велись в полосе военных действий. Так, демонтаж оборудования ТЭЦ «Запорожстали», подстанций левого берега реки Днепр в городе Запорожье шел под сильным артиллерийским обстрелом; в полуокружении велись работы по демонтажу Днепродзержинской, Криворожской, Кураховской и Харьковской электростанций. Однако и в этих сложных условиях энергетики сумели провести значительную работу, в результате которой в глубокий тыл были отправлены турбоагрегаты мощностью 12, 25 и 50 тысяч кВт, крупные котлы, трансформаторы, вспомогательное оборудование, приборы защиты и управления, кабель и запасные части.

Наиболее сложным был демонтаж уникального оборудования. Стремительно менявшаяся обстановка на фронте не позволила демонтировать девять гидроагрегатов Днепровской ГЭС единичной мощностью 62 тыс. кВт, ряд турбоагрегатов по 44–50 тыс. кВт; наиболее крупный турбоагрегат Зуевской ГРЭС мощностью 100 тыс. кВт был демонтирован лишь частично. Из-за сложности и длительности работ не удалось осуществить разборку паровых котлов. Не все демонтированное оборудование прибыло к месту назначения: часть его была уничтожена противником, часть утеряна в пути.

Эвакуация была сопряжена с большим риском и опасностью. Прежние понятия о работе утратили смысл: это была одна из форм активного и мужественного сопротивления врагу. Особым драматизмом были исполнены акции выведения из строя предприятий и оборудования, которые не могли быть отправлены на Восток.

Тяжелые воспоминания остались в памяти участников вынужденного подрыва Днепровской ГЭС. Демонтажом оборудования станции и последующим выводом ее из строя лично руководил Д. Г. Жимерин. Как позже он сам вспоминал: «Взрыв разрушил верхнюю часть плотины, снес несколько бычков и металлические затворы. Вода огромным потоком, с ревом, от которого закладывало уши, яростно сотрясая всю плотину, устремля-

лась вниз. Мириады мельчайших брызг, как осенний дождь, покрыли нас влагой. Мостовой настил весь вибрировал, и казалось, что разрушение еще не закончилось» [3, с. 11].

Трудности эвакуации и героизм ее участников становятся еще более впечатляющими в свете того, что на Восток перебрасывались не только техника и обслуживающий персонал, но и семьи членов трудовых коллективов. Враг быстро продвигался вперед, и на счету был каждый час. Иногда на сборы отводилось менее одного дня. С собой брали лишь самое необходимое. Нехватка средств передвижения вела к большой скученности людей, а заторы на пути следования и транспортные пробки становились причиной бытовых трудностей, усугублявшихся тем, что эвакуировались и грудные дети, и тяжелобольные, и старики.

Под дождем и палящим солнцем, днем и ночью, без освещения и при скудном питании, под звуки канонады и разрывов авиабомб шли работы по свертыванию Днепродзержинской ГРЭС, одной из станций энергетического прикрытия. Ее демонтаж длился двенадцать дней, и все это время в вагонах готовившегося к отправлению состава находились семьи рабочих. При появлении вражеских самолетов женщины и дети выскакивали из вагонов и разбегались, кто куда мог. Работа в цехах при этом ни на минуту не прекращалась. Места в вагонах не хватало, и многие размещались на открытых платформах, где крышей от дождя и солнца служили металлические фрагменты оборудования. Неоднократные предупреждения военных о приближении врага игнорировались; эшелон тронулся в путь лишь за несколько часов до входа немцев в город. Но все равно не все успели демонтировать.

В целом по стране на электростанциях в первые месяцы военных действий было демонтировано и отправлено в тыл 82 паровые турбины, 14 гидротурбин, 108 паровых котлов, 383 трансформатора, сотни электромоторов, дымососов, вентиляторов, компрессоров и т. д. Всего за годы войны с электростанций было отправлено около 11 тысяч вагонов с оборудованием и материалами [4, с. 68].

Английский исследователь, очевидец «великого индустриального перемещения» А. Верт писал: «Эвакуацию промышленности во второй половине 1941 и начале 1942 г. и ее „расселение“ на Востоке следует отнести к числу самых поразительных организаторских и человеческих подвигов Советского Союза во время войны» [5, с. 144].

Литература

1. Будрейко Е. Н. Мобилизационная экономика СССР в предвоенный период (1917–1941 гг.) // Юбилейная научная конференция, посвященная 65-летию Победы в Великой Отечественной войне. 27–28 апреля 2010 г. М.: ИИЕТ РАН. 2011. С. 14–22.

2. *Гвоздецкий В. Л.* Дмитрий Георгиевич Жимерин. Жизнь, отданная энергетике. М.: Энергоатомиздат, 2006.
3. *Жимерин Д. Г.* Вся жизнь в энергетике // Электрификация России. Воспоминания старейших энергетиков. М.: Энергоатомиздат, 1984. С. 5–32.
4. *Жимерин Д. Г.* История электрификации СССР. М.: Изд-во социально-экономической литературы, 1962.
5. *Верт А.* Россия в войне 1941–1945. М.: Прогресс, 1967.

Развитие методов выделения оптического сигнала на фоне помех

В. А. Гуриков

Проблема выделения оптического сигнала на фоне помех является важнейшей проблемой в оптике. Над ее решением трудились многие ученые на всем протяжении развития оптики в XX веке.

В 50-х годах XX века возникла проблема создания оплотехнических систем с высокой степенью помехозащищенности и с хорошей чувствительностью. Военная индустрия поставила задачу создания «круглосуточных» оплотехнических систем автоматического сопровождения движущихся источников, работоспособных не только в ночных условиях, когда действие помех минимально, но и днем — в сложной фоновой и помеховой ситуациях. Чувствительность оплотехнических систем удалось поднять за счет значительного повышения чувствительности приемников излучения. Следствием повышения чувствительности явилась возможность улавливания даже очень слабых сигналов. Но наряду с полезным сигналом на вход оплотехнической системы поступает большое количество шумов. Возникшая необходимость в их специальном изучении и описании привела к развитию теоретико-вероятностных методов. Применение этих методов к расчету оплотехнических систем пеленгации и автоматического сопровождения движущихся источников дало существенное повышение их помехозащищенности и чувствительности, а также позволило решать задачи обнаружения сигналов, основные параметры которых неизвестны. Кроме того, появилась возможность предварительного теоретического обоснования выбранной схемы обработки сигнала в конкретной оплотехнической системе, что раньше не представлялось возможным.

Необходимость создания оплотехнических систем автоматического сопровождения движущихся источников круглосуточного действия поставило задачу выделения полезного сигнала от излучающего объекта на мешающем неоднородном фоне. Следствием этого явилась необходи-

мость математического описания прохождения полезного сигнала и помехи через оплотехническую систему как канал передачи информации.

Роль теории, в основе которой лежит сложный математический аппарат, является на современном этапе развития оптико-электронных систем весьма существенным фактором их дальнейшего развития, так как все большее усложнение их функций вызывает настоятельную потребность в выработке достаточно общих принципов оптимального построения и выбора параметров схем оптико-электронных приборов и систем. Очевидно, что только сочетая математический анализ прохождения сигнала и помех через оптико-электронную систему, можно рассчитывать на закономерное улучшение характеристик этих систем.

В связи с повышением требований к оплотехническим 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 методы пространственной фильтрации. Эти методы 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.

Сущность пространственной фильтрации в оплотехнической системе заключается в распространении принципа электронного фильтра, преобразующего информацию одного временного измерения, на пространственный фильтр, преобразующий информацию двух пространственных измерений. Пространственную фильтрацию можно определить как процесс использования световой диафрагмы специально подобранной формы или апертуры в оптической системе с определенными аберрационными характеристиками для пропускания лучистого потока преимущественно от источников излучений определенной формы или угловых размеров.

В большинстве случаев оплотехническая система используется для получения некоторой информации об окружающем нас мире путем использования теплового излучения, генерируемого окружающими предметами. Полезная информация обычно достаточно характерна, но разнообразные окружающие нас предметы почти всегда создают дополнительную вредную для конкретной системы информацию. Помехи в работе оплотехнических систем возникают вследствие излучения облаков, неоднородности излучения самой земной атмосферы, отраженного и рассеянного излучения других самых разнообразных источников. Указанные помехи обладают той существенной особенностью, что создаваемое ими поле излучений не может быть описано в практически реализуемой форме.

Причины, обуславливающие появление такого поля излучения, очень сложны и их очень много. Кроме того, эти причины очень нестабильны, их изменения настолько часты, что совершенно невозможно заранее достаточно надежно предсказать характер поля излучений по данным любых конкретных измерений. Невозможность такого предсказания имеет два существенных следствия: во-первых, модель рассматриваемого поля излучений должна представляться некоторой случайной функцией лучистости, подчиняющейся некоторым статистическим законам; во-вторых, любая модель не может полностью представить реальный случайный процесс, а поэтому исследование конкретных систем по таким моделям может привести к ошибочным заключениям. Кроме того, рассматриваемая проблема осложняется еще и тем, что общий поток мешающего излучению фона часто гораздо больше, чем поток излучения цели.

Пространственная фильтрация осуществляется посредством применения пространственных фильтров, пропускание которых согласовано с пространственной яркостной структурой объекта, то есть с полезным сигналом в виде функции яркости или освещенности. Обычно таким фильтром является растр анализатора изображения.

Конструкция и параметры модулирующих дисков (как пространственных фильтров) оказывают существенное влияние на вид спектра электрического модулированного сигнала на выходе приемника лучистой энергии. Вид этого спектра можно определить, используя общий частотный метод, математическим аппаратом которого является двумерное интегральное преобразование Фурье. При этом распределение лучистости от излучающего объекта можно представить как наложение бесконечного множества различных гармонических составляющих, каждая из которых может быть охарактеризована амплитудой, фазой и пространственной частотой. Такое представление двумерной функции лучистости позволяет ввести понятие пространственно-частотного спектра, играющего важную роль при изучении вопросов пространственной фильтрации.

Пространственные частоты различных участков пространственно-частотного спектра играют разную роль в построении изображений излучающих объектов. Низкочастотные составляющие несут основную информацию о протяженных распределениях энергетической яркости, крупных деталях и равномерно излучающих участках объекта; средне-частотные составляющие пространственно-частотного спектра сигналов важны для правильного воспроизведения тонов, в то время как высокочастотные составляющие играют важную роль при построении мелких деталей, резких переходов и контуров изображений. Если составляющие с низкими и средними частотами воспроизводятся без искажений, а высокочастотные составляющие ослабляются, то полученные изображения плохо передают мелкие детали и резкие, границы объекта.

В оптотехнических приборах оптимальная пространственная фильтрация осуществляется посредством согласования пространственно-частотного спектра объекта-цели с частотными характеристиками объекта, анализатора и приемника.

Математический анализ пространственной фильтрации в первом приближении был разработан в конце 50-х – начале 60-х годов нашего столетия в трудах Г. Арояна, Д. Робинсона, В. Монтгомери и Л. Бибермана.

Использование в конструкции оптотехнической системы мозаичного приемника излучений дает большие преимущества, так как при этом пространственная фильтрация осуществляется без применения подвижных растров или сканирующих систем. В конце 50-х – начале 60-х годов XX в. фирмой «Вестингауз» (США) был разработан оригинальный оптико-электронный координатор цели с использованием мозаичного приемника излучений, микроминиатюрных полупроводниковых блоков и тонкопленочных схем.

Приемник был выполнен в виде мозаики из 100 элементов. Вес опытного образца составлял около 43 кг.

Следует отметить, что в современных оптико-электронных 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 последнее десятилетие эффективное выделение сигнала на фоне помех достигается также посредством использования способов оптической корреляционной обработки сигналов. Принцип работы большинства оптотехнических систем с оптической корреляцией основан на определении максимума функции корреляции. Одним из наиболее существенных ограничений, препятствующих точному воспроизведению корреляционной функции в оптических системах, является конечность пределов интегрирования, определяемых величиной апертуры оптических элементов коррелятора. Ошибка в значениях корреляционной функции, полученной на выходе коррелятора, тем меньше, чем ближе эти пределы к бесконечности.

В научно-технической литературе конца 60-х – начала 70-х годов прошлого столетия имеются описания разнообразных оптико-электронных корреляционных систем для ориентации и навигации летательных аппаратов, а также средств автоматического судовождения. Имея на борту карту местности или звездного неба (в виде негатива или записанную на магнитную ленту в виде кодированных электрических импульсов), и сравнивая ее с изображением поля зрения системы ОЭП, можно создать автоматическую систему, которая будет следить за их идентичностью по максимуму функции взаимной корреляции. Сигналы, характеризующие

отклонения от максимума функции взаимной корреляции, могут быть использованы для управления автопилотом или рулевой системой.

Разработка теории и методов оптимальной фильтрации ведет ко все большему увеличению помехозащищенности и чувствительности опто-технических приборов, к расширению областей их применения.

Эволюция техники, технологий, технологических укладов и «зеленое» развитие

С. В. Кричевский

Кратко рассмотрим методологические и практические аспекты эволюции техники, технологий, технологических укладов (ТУ) в парадигмах универсальной эволюции, глобального будущего, «зеленого» развития и подход к управлению эволюцией технологий [1]. Более полный вариант текста публикуется в научном журнале [2].

1. Основные понятия, периодизация процесса экологизации техники

1.1. Технологии и «зеленое» развитие

«Технологии... способы достижения целей, поставленных обществом, в том числе и таких, которые никто, приступая к делу, не имел и в виду» [3, с. 23]. «Зеленое» развитие — развитие общества в балансе с окружающей средой через переход от «коричневой» экономики к новой «зеленой» экономике (по: [4; 5]).

1.2. «Зеленые» технологии и «зеленая» техника

«Зеленые» технологии — это технологии, позволяющие осуществлять цели деятельности при минимуме потребления ресурсов и минимуме загрязнения окружающей среды (ОС). Они имеют экологическую миссию экологизации техники и деятельности и являются мощными катализаторами перехода к новому ТУ, трансформации технологических сфер деятельности, экономики и общества. *«Зеленая» техника* в идеале должна использовать на полном жизненном цикле только «зеленые» технологии.

1.3. Экологические аспекты и краткая история экологизации техники и деятельности

Экологические аспекты — это аспекты взаимодействия человека, общества, техники с окружающей средой (ОС). *Этапы экологизации техники и деятельности*: 1-й — обеспечение целевой эффективности и безопасности техники и деятельности при взаимодействии с ОС; 2-й — обеспе-

чение безопасности персонала (рабочие места, условия труда, эргономика и др.) при взаимодействии с ОС; 3-й — минимизация потребления природных ресурсов и загрязнений ОС на полном жизненном цикле техники и деятельности, обеспечение, сохранение, восстановление качества ОС для обеспечения безопасности и качества жизни людей (по: [6]). *Упрощая, выделим 2 периода экологической истории техники*: I. «Дозологический» — охватывает 1-й (начало XX в.) и 2-й (середина XX в.) этапы. II. Экологический (целенаправленная экологизация) — 3-й этап (конец XX в. — начало XXI в.). Проблемы экологической безопасности, экологизации, «озеленения» техники и деятельности становятся все более актуальными. Все это относится и к конкретным технологическим сферам деятельности как социотехноприродным (СТП) системам, например, к сфере аэрокосмической деятельности на национальном и мировом уровнях [7; 8].

2. Технологии и социотехноприродная реальность в научной картине мира

Современная наука и научная картина мира представляются в виде трех взаимосвязанных блоков: 1) естествознание; 2) гуманитарные (социально-гуманитарные) науки; 3) технические науки. Как совокупность научных знаний они отражают сложную и эволюционирующую мегасистему «Реальность», состоящую из 3-х подсистем: 1) «Природа»; 2) «Социум»; 3) «Техника». Реальность можно представить как СТП-систему. В течение XX–XXI вв. все более лидируют технические науки и знания, которые отражают сущность нашей техногенной земной цивилизации, закономерности эволюции техники и технологий. При этом науки и знания о технологиях, технике и техносфере, их сущности и закономерностях значительно отстают от темпов эволюции технической реальности и СТП-системы земной цивилизации. Это проявляется в параметрах и темпах нарастания глобального кризиса, выходе процесса из-под контроля и в приближении человечества к точке сингулярности, что представляется и прогнозируется как *«Проблема-2045»* — глобального будущего, которое может наступить ~ в 2045 г. [9; 10]. Важное значение для науки и практики имеет стратегия перехода к устойчивому развитию (УР). Однако в России и мире существует коллизия двух подходов к УР: 1) подход в парадигме устойчивого экономического роста и развития («экономоцентрический» подход); 2) подход в социоприродной парадигме УР (развитие в балансе с ОС, сохранение биосферы Земли и создание ноосферы, см.: [11]). В XXI в. появились новая парадигма и новый вариант УР — *«зеленое» развитие как синтез социо-эколого-экономических подходов*, которые реализуются в мире под эгидой ООН как переход к «зеленой» экономике и «зеленому» росту [4].

3. Общая постановка проблемы анализа эволюции технологий

3.1. Две ключевых проблемы (и сверхзадачи): 1) можно ли и как адекватно описать процесс эволюции технологий, техники, ТУ во взаимодействии с ОС? 2) можно ли и как управлять процессом эволюции технологий, техники, ТУ, техносферы в балансе с ОС?

3.2. Основные аспекты и особенности исследования технологий: 1. Общей теории технологий нет. 2. Проблема анализа и инвентаризации технологий является чрезвычайно сложной, объемной, трудоемкой. 3. Общее количество технологий неизвестно (до нескольких десятков миллионов — оценка автора) и очень быстро увеличивается. 4. Единой системы классификаций и баз данных по технологиям нет. 5. Есть отраслевые системы баз данных, стандартов по технологиям, но неполные и противоречивые. 6. Есть перечни, справочники наилучших доступных технологий (НДТ) по отраслям.

Экологические аспекты технологий, техники, охватывающие комплекс отношений с ОС, представляют особый интерес для выхода из глобального кризиса и перехода к «зеленому» УР и будущему в XXI в. [4–6; 9]. *Предлагается новый междисциплинарный концептуальный подход* к анализу эволюции технологий, техники, ТУ, прогнозированию развития и управлению с учетом экологических аспектов как продолжение разработанных автором в 1999–2013 гг. методических подходов [6; 8; 12] к: 1) исследованию экологической истории техники; 2) периодизации процесса экологизации техники и деятельности; 3) оценке экологичности технологий, техники, ТУ, отраслей.

4. Основы нового подхода к анализу эволюции технологий

4.1. Эволюцию технологий, техники, ТУ, техносферы можно формализовать в виде модели, основанной на анализе элементарных технологий (ЭТ). 4.2. Конкретный технический объект (ТО) в «статике» (его конструкция) — это множество элементарных технологий, реализованных и материализованных в нем. 4.3. ТО в «динамике» функционирует, используя множество ЭТ деятельности. 4.4. Вся технику, техническую реальность, техносферу можно описать множеством технологий, используемых на полном жизненном цикле для всей совокупности технических объектов (от разработки, производства до ликвидации и утилизации). 4.5. «Разложение» технического объекта на ЭТ — ключевая задача анализа. 4.6. Обратная задача — синтез технического объекта из ЭТ. 4.7. Исследование ЭТ и сложных структур ТО позволяет: выявить «генетический код» техники; провести «спектральный анализ» техники; определить: спектр технологий и его динамику; универсальные технологии; кластеры технологий; техноценозы [13]; закономерности техноэволюции, ТУ, волны,

циклы и т. д. [14–16]; создать единую модель техносферы (систему классификаций и баз данных) для описания и управления развитием (коррекции развития); использовать полученные результаты для социо-эколого-экономической оценки технологий, техники, ТУ и управления процессом их эволюции. 4.8. Управление процессом эволюции технологий, техники, ТУ можно организовать через управление спектром технологий.

Общая модель экологических аспектов техники (в данной НИР) охватывает следующие основные блоки: экологические подходы, концепции, парадигмы, теории; «правила игры» (законодательство, нормативы, стандарты и т. п.); технологии; техника; отрасли, сектора экономики; сферы технологической деятельности; ТУ; общество; ОС; критерии, показатели, индикаторы, характеристики, оценки экологичности; технологическая платформа экологического развития; экологические проблемы и важные события, позитивные и негативные воздействия и последствия научно-технического развития, технической деятельности в СТП-системах, в биосфере Земли и т. п.

5. Технология управления эволюцией технологий: переход к «зеленому» развитию через управление спектром технологий

Для УР необходимо иметь и реализовывать адекватную модель и концепцию управления. Именно технологическая трансформация призвана сыграть ключевую роль в переходе к УР в новой «зеленой» парадигме развития, которая направлена на достижение баланса с ОС и охватывает в единстве социо-эколого-экономические аспекты [4; 5]. Для перехода от «коричневого» к новому «зеленому» технологическому укладу необходим массовый переход к «зеленым» технологиям и «зеленой» технике.

Предлагается новый методический подход к анализу и оценке экологичности техники, технологий, отраслей, технологических укладов, в основе которого: 1. Новый (эко-) подход к ТУ (см. ниже в разделе 6 данного текста). 2. Новая классификация экологичности технологий в виде 4 классов, охватывающих весь спектр технологий: 1) «белые» (А); 2) «зеленые» (В); 3) «коричневые» (С); 4) «черные» (D). 3. Модель оценки экологичности технологий, техники в пространстве: «потребление, воспроизводство ресурсов — загрязнение, разрушение, очистка, восстановление ОС» Данный подход апробирован — применен для анализа космической техники и технологий [2; 6; 17; 18].

Управление процессом экологизации техники, технологий, уровнем экобезопасности и всем переходом к «зеленому» УР (отрасли, сектора экономики, технологической сферы деятельности, СТП-системы, страны и т. п.) должно осуществляться *через управление спектром применяемых технологий*, причем, одновременно по 4 аспектам («правилам»):

(1) запрещение «черных» технологий; (2) ограничение «коричневых» технологий; (3) стимулирование активного внедрения «зеленых» технологий; (4) разработка принципиально новых «белых» технологий. По существу это и есть *технология управления эволюцией технологий*. Предложенный методический подход универсален и применим для анализа всех видов техники и технологий, отраслей, ТУ

6. Новое понимание ТУ и переход к «зеленому» ТУ

Предложим новый взгляд на ТУ, новую трактовку, подход и интерпретацию. *Под ТУ будем понимать доминирующий экологический режим взаимодействия общества с ОС, который определяется совокупностью технологий, преобладающих в конкретный период*. По сути речь идет об эколого-технологических укладах. В отличие от нового, традиционный подход к ТУ (С. Ю. Глазьев и др.) [15; 19] не позволяет оценить экологичность ТУ (с 1-го по 6-й), так как основан на анализе ключевых факторов и совокупности технологий как инноваций, определяющих уровень производства в социально-экономических системах и не учитывает важных аспектов взаимодействия с ОС. В реальности же есть многоукладность — сложный спектр технологий и ТУ, сосуществуют и действуют несколько ТУ, но в разных пропорциях, причем, в формате СТП-системы, во взаимодействии с ОС. Новый 6-й ТУ — это лишь «верхушка айсберга», правая верхняя часть сложного спектра ТУ цивилизации, страны, отрасли, вида техники и т. п., он охватывает, включает и предыдущие ТУ

Необходимо переосмысление сущности *технологий как способов достижения целей* (по: [3]) и ТУ с учетом аспектов взаимодействия с ОС, эволюции технологий, техники и ОС. Не стоит заикливаться только на инновациях (даже на новейших конвергентных НБИКС-технологиях [9]), необходимо учитывать взаимодействие технологий и техники с ОС, всю совокупность отношений в СТП-системах. Целесообразно анализировать и оценивать полный спектр технологий, технологических волн (*поднимается принципиально новая — «зеленая» технологическая волна*) и ТУ (*вплоть до «зеленого» ТУ*), применяя критерии экологичности, в том числе интегральный социо-эколого-экономический критерий. Вслед за 6-м ТУ, который все более подвергается критике как экологически и социально опасный, в последние годы рядом авторов предлагается переход к 7-му ТУ как социо-гуманитарному ТУ (например, см.: В. Е. Лепский [9, с. 67–81]).

По нашему мнению 7-й ТУ должен стать «зеленым» ТУ и реализовать переход к «зеленому» развитию. *Предлагается новая модель эволюции технологий, техники, ТУ в парадигмах глобального будущего и «зеленого» развития. В ней охвачены 1–7-й ТУ и показан нелинейный переход к «зеленому» ТУ, «вписанные» нами в кривую Панова—Снукса (она отражает ускорение развития и прогноз сингулярности ~ в 2045 г. [9; 10, с. 90]).*

Основные выводы и рекомендации

1. Разработаны основы нового подхода к анализу процесса эволюции технологий, техники, ТУ и возможному управлению этим процессом.
2. Сделана общая постановка проблемы управления эволюцией технологий.
3. Предложены: 1) новый междисциплинарный концептуальный подход к анализу эволюции технологий, техники, ТУ; 2) подход, методика, классификация и модель для оценки экологичности технологий, техники, отраслей; 3) технология управления эволюцией технологий через управление спектром технологий в парадигме «зеленого» развития.
4. Дана новая трактовка понятия «ТУ» с учетом взаимодействия с ОС и многоукладности.
5. Предложена новая модель эволюции технологий, техники, ТУ в парадигмах глобального будущего и «зеленого» развития, в которой охвачены 1–7-й ТУ, показан переход к «зеленому» (7-му) ТУ, «вписанные» в кривую Панова—Снукса, отражающую ускорение развития (количественное и качественное) и возможную сингулярность — в 2045 г.
6. Целесообразно продолжить исследования процесса эволюции технологий на конкретных объектах и примерах.
7. Необходимо разработать общую теорию технологий как часть общей теории эволюции в научной картине мира (автор сформулировал основания и предложил структуру общей теории технологий, см.: [2, с. 132–133]).

Литература

1. Кратко изложены результаты исследований автора в ИИЕТ РАН в 2014 г. по плану НИР «Концепция и методика анализа экологических аспектов новейшей истории техники, технологий, технологических укладов в парадигме „зеленого“ развития» на 2014–2016 гг. (рег. № 01201451117).
2. *Кричевский С. В.* Эволюция технологий, «зеленое» развитие и основания общей теории технологий // *Философия и космология / Philosophy & Cosmology*. 2015. Том 14. С. 119–138 (<http://www.ispejournal.org/journals/2015/krichevsky.pdf>).
3. *Лем С.* Сумма технологии. М.: Мир, 1968. 608 с.
4. Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности — обобщающий доклад для представителей властных структур. ЮНЕП, 2011 (http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/GER_synthesis_ru.pdf).
5. Рио+20. Будущее, которое мы хотим // Сайт ООН (<http://www.un.org/ru/sustainablefuture/>).
6. *Кричевский С. В.* Эволюция экологической политики и экологизация техники и технологий в сфере аэрокосмической деятельности: опыт, проблемы, перспективы // ИИЕТ им. С. И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция (2013). Т. 2. М.: Ленанд/URSS, 2013. С. 180–183.

7. *Кричевский С. В.* Технологические сферы деятельности общества как социо-техноприродные системы // Государственная служба. 2008. № 3. С. 83–87.
8. *Кричевский С. В.* Аэрокосмическая деятельность: Междисциплинарный анализ. М.: Книжный дом «Либроком»/URSS, 2012. 384 с.
9. Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция / Под ред. проф. Д. И. Дубровского. М.: Изд-во МБА, 2013. 272 с.
10. Футурология. XXI век: бессмертие или глобальная катастрофа? / А. В. Турчин, М. А. Батин. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. 263 с.
11. *Урсул А. Д.* Феномен ноосферы: Глобальная эволюция и ноосферогенез. М.: Ленанд/URSS, 2015. 336 с.
12. *Кричевский С. В.* Экологическая история техники (методология, опыт исследований, перспективы): Монография. М.: ИИЕТ РАН, 2007. 160 с.
13. *Кудрин Б. И.* Технетика: новая парадигма философии техники (третья научная картина мира). Томск: Изд-во Томского университета, 1998. 40 с.
14. *Батурич Ю. М.* Моделирование в истории науки и техники. Доклад на научном семинаре в МГУ им. М. В. Ломоносова. М., 25.04.2012 г. Электронная презентация.
15. *Глазьев С. Ю., Львов Д. С., Фетисов Г. Г.* Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного регулирования. М.: Наука, 1992. 207 с.
16. Космонавтика XXI века: Попытка прогноза развития до 2101 года / Под ред. Б. Е. Чертока. М.: Изд-во «РТСофт», 2010. 864 с.
17. *Кричевский С. В.* Переход к «зеленому» технологическому укладу через управление спектром технологий // Партнерство цивилизаций. 2013. № 4. С. 201–202.
18. *Кричевский С. В.* «Зеленая» космонавтика для будущего человечества // Земля и Вселенная. 2014. № 6. С. 34–42.
19. *Глазьев С.* Выход из хаоса. Часть 1 // Военно-промышленный курьер. 12 ноября 2014 г. № 42 (<http://vpk-news.ru/articles/22623>)

Академик Е. А. Чудаков: во главе академического научно-исследовательского института машиноведения; годы активной и созидательной научной работы

А. А. Пархоменко

Постановлением Президиума Академии наук о создании научно-исследовательского Института машиноведения было принято в ноябре 1938 г. Тогда же директором нового академического института был назначен Евгений Алексеевич Чудаков (чл.-корр. АН с 1933 г., академик с 1939 г.), сыгравший важную роль в организации в системе Академии наук нового Отделения технических наук (ОТН) и в создании научно-исследовательского Института машиноведения (ИМАШ).

В должности руководителя академического института Е. А. Чудаков работал более 12 лет (до 1951 г.). Его целеустремленность и энергичная деятельность явилась залогом многолетней успешной работы института во многих областях машиноведения и машиностроения. Отметим также, что, будучи директором ИМАШа, Е. А. Чудаков по предложению академического руководства был избран в 1939 г. вице-президентом Академии наук; этот пост он занимал до 1943 г. Являясь в течение ряда лет членом Совета научно-технической экспертизы Госплана СССР, он принимал активное участие в составлении и реализации планов внедрения новой техники в основные отрасли машиностроения страны.

В годы своего создания ИМАШ начинался с нескольких небольших, слабо оборудованных лабораторий и двух десятков научных сотрудников. Тематика исследований была определена теми ограниченными возможностями, которыми располагал коллектив; весьма скромными были материальные и финансовые ресурсы.

Тем не менее уже в самые первые годы работы институту, руководимому Е. А. Чудаковым, удалось добиться немалых, достаточно значимых результатов — в расширении и углублении тематики проводимых научных исследований, в создании новых лабораторий, приобретении экспериментального оборудования, значительном пополнении кадрового состава научных сотрудников. Немалую роль во всем этом сыграли, конечно, не только энтузиазм и творческая энергия первого директора ИМАШа Е. А. Чудакова и коллектива его единомышленников, но и солидная поддержка академического Отделения технических наук.

В начальный период деятельности научная тематика Института машиноведения определялась основными направлениями, разработанными под руководством Е. А. Чудакова. Их объединяла общая актуальная для отечественного машиностроения исследовательская проблема — «Разработка научных основ расчета, конструирования и производства машин». Имелась в виду работа над такими основными вопросами: 1) совершенствование конструкций и установление принципов выбора типа машин; 2) разработка новейших методов расчета машин и их деталей, обеспечивающих максимальную экономию металла и эксплуатационную надежность машин; 3) установление оптимальных требований к обработке металлов; 4) разработка новых методов и систем точных измерений в машиностроении; 5) разработка методов ускоренного освоения новых конструкций машин и приборов.

Конечно, в силу ограниченных материальных и кадровых возможностей не все из поставленных вопросов могли получить глубокое и всестороннее решение. Тем не менее уже в начале 40-х гг. ИМАШ имел в своем составе пять активно работающих научных отделов: теории машин и механизмов; конструирования и расчета машин и их деталей; трения и износа

в машинах; обработки металлов резанием; точных измерений и приборов. В составе 70 сотрудников института работали: академик, два члена-корреспондента АН, пять докторов наук, девять профессоров.

В трудные годы Великой Отечественной войны Институт машиноведения был эвакуирован в Казань, где оказалось также немало машиностроительных предприятий оборонного назначения. Под руководством Е. А. Чудакова в ИМАШе была создана Комиссия помощи фронту, рассмотрены все направления работ, изменена тематика, начали устанавливаться тесные связи с промышленностью.

Большая часть работ оборонного назначения, выполненных в ИМАШе в годы войны, была связана с совершенствованием авиационной техники и вооружения. В этом направлении ученые-машиноведы провели немало исследований и осуществили важные научно-технические разработки; академик Чудаков принимал в этом самое непосредственное участие.

Важно отметить, что, возглавляя эвакуированный в Казань Институт машиноведения Е. А. Чудаков, будучи вице-президентом АН СССР, одновременно руководил Комиссией по мобилизации ресурсов Среднего Поволжья и Прикамья на нужды обороны. Сосредоточение в этом регионе большого числа эвакуированных научных учреждений и промышленных предприятий и наличие высококвалифицированных научных кадров позволило комиссии объединить их работу и направить главные усилия на комплексное решение первоочередных задач, крайне важных для усиления обороны страны.

Выполненные в годы войны в ИМАШе под руководством Е. А. Чудакова научно-технические разработки по совершенствованию авиационной техники и вооружения, по повышению качества многих узлов и деталей военной техники получили высокую оценку Наркомата обороны СССР и руководства Академии наук. В постановлении Президиума АН СССР от 18 января 1945 г. отмечено, что в трудные годы войны Институт машиноведения выполнил важные работы, способствовавшие увеличению выпуска оборонной продукции и улучшению качества изделий военных заводов. Этим же постановлением объявлена благодарность директору и ряду научных сотрудников ИМАШа, внесших наибольший вклад в помощь фронту.

В послевоенные годы, оставаясь директором Института машиноведения, академик Е. А. Чудаков как член Совета научно-технической экспертизы Госплана СССР активно участвовал в разработке планов послевоенного восстановления промышленности страны, в подготовке и реализации программ развития отечественного машиностроения. В течение ряда лет он являлся председателем Всесоюзного совета научно-инженерно-технических обществ (ВСНИТО), членом президиума Общества по распространению политических и научных знаний.

Во второй половине 1940-х и начале 1950-х гг. материальная база Института машиноведения, его отделы, лаборатории и кадровый состав непрерывно расширялись, соответственно расширился и спектр научных исследований для различных отраслей техники и производства. Многие проводимые исследования и полученные результаты находили отражение в значительном числе научных публикаций, в том числе в крупных монографиях и энциклопедических изданиях. И в этой сфере научной деятельности роль и значение директора ИМАШа были весьма важными.

Наряду с научной и организаторской деятельностью академик Е. А. Чудаков возглавил Редакционный совет по изданию первого в стране Энциклопедического справочника «Машиностроение» (ЭСМ). Это фундаментальное 15-томное издание, начатое в 1947 г., было осуществлено в рекордно короткий срок — в 1951 г.

Содержание 15 томов ЭСМ распределялось по пяти разделам, охватывавшим всю совокупность научно-технических и производственных вопросов в машиностроении. Издание уникального в своем роде энциклопедического справочника «Машиностроение» оказало большую помощь ученым и специалистам научно-исследовательских и проектных организаций, инженерам машиностроительных предприятий, преподавателям и студентам технических вузов. Выход ЭСМ стал значительным событием в развитии теории и практики отечественного машиноведения.

Академик Е. А. Чудаков был дважды удостоен Государственной премии СССР (в 1943 и 1951 гг.). Он был награжден двумя орденами Ленина, орденом Трудового Красного знамени и медалями.

Развитие проектов солнечной энергетики и проблема морального старения

А. В. Пилипенко

Во всем мире фотовольтаика — основная часть солнечной энергетики — в последние годы развивалась бурными темпами, несмотря на возникшие коммерческие проблемы. В 2014 г. ее мощности превысили 150 ГВт. В течение последних четырех лет было установлено больше мощностей, чем за предыдущие 40 лет [1]. В России лишь в конце 2013 г. была пущена первая очередь солнечной электростанции (СЭС) в Дагестане мощностью в 1 МВт [2], а в 2014 г. — станция на Алтае мощностью 5 МВт [3]. Следует вместе с тем заметить, что с 2010 г. австрийской компанией Activ Solar в Крыму было построено четыре СЭС общей мощностью 219 МВт [4].

Хотя интенсивно развивались также и технологии преобразования солнечного света, по-прежнему стоит вопрос об «энергетическом каннибализме». То есть строительство новых солнечных энергообъектов ведется за счет наращивания традиционных энергоресурсов. Массовые технологии на основе поликристаллического кремния остаются малоэффективными, с КПД около 12–14 %. Борьба идет за увеличение КПД (одно направление повышения конкурентоспособности фотовольтаики), и уменьшение затрат энергии и других ресурсов на производство кремния (другое направление).

Причем ради снижения стоимости стали распространяться тонкопленочные технологии, у которых расходование дорогостоящего кремния многократно меньше, чем в поликристаллических модулях. Но в лучших образцах КПД тонкопленочных модулей составляет около 9 %. Для выпуска солнечных модулей по такой технологии в России компанией «Хевел», основанной в 2009 г. [5], построен крупнейший в мире завод в г. Новочебоксарске [6]. Строительство и запуск такого крупного объекта требует длительного времени. За это время за рубежом или в России появлялись технологии, которые приводят к моральному устареванию принятых для крупномасштабного строительства решений.

Начиная с 2010 г. и в России начали разрабатываться проекты мощных СЭС по той или иной технологии.

Первый такой проект, точнее, интегральная инвестиционная программа Silicon-in-ru, разрабатываемая при поддержке правительства России, включает ряд отдельных проектов и строительство индустриального парка «Гуковский комплекс солнечной энергетики» в г. Гуково Ростовской области. В качестве генерирующих модулей предполагалось использовать разработки компании «Солекс-Р» (Рязань) с двухсторонней чувствительностью и КПД от 19 до 30 % (в перспективе с наночастицами), а также модулей компании «Солнечный ветер» (Краснодар) с двухсторонней чувствительностью и КПД 17 % [7]. Однако из-за недофинансирования по этой программе сроки ее выполнения стали срываться [8]. По сравнению с названными СЭС продукция по программе Silicon-in-ru должна была обеспечить выход на более высокие мощности производства — в десятки мегаватт. Все это предполагает использование поликристаллического кремния.

Другой крупный российский проект, также незаконченный, — строительство СЭС в Кисловодске мощностью 50 МВт. В этом случае на разных этапах проектных работ выбирались и тонкопленочные технологии (ноябрь 2010 г.) [9], и модули российского производства из монокристаллического кремния (декабрь 2012 г.) [10], и затем — вновь тонкопленочные [11]. В данном случае задержка была вызвана также финансовыми трудностями [12].

Таким образом, возникает вопрос, какой технологии отдавать предпочтение. При этом важный вопрос — срок окупаемости. Дагестанская СЭС в Каспийске стала возможной благодаря сокращению срока окупаемости проекта до нескольких лет.

Выгода тонкопленочной технологии очевидна: при низком КПД — невысокая стоимость и способность воспринимать рассеянное излучение. Но в поликристаллической технологии КПД может быть вдвое выше. Для разных климатических условий и разных территорий выгоднее может быть или одна, или другая технология. Важно также учесть, что по всем разновидностям технологий постоянно идет процесс совершенствования.

Один из примеров — это разработка в Дагестане инновационной технологии получения монокристаллического кремния в компании ООО «Дагкремний» (зарегистрирована в 2006 г., имеется патент и ноу-хау) [13]. 1 кв. м модуля из такого кремния имеет мощность 200 Вт. В Европе соответствующий показатель составляет 150–160 Вт. КПД таких модулей может быть выше 20 %. Компания разработала проект строительства завода производительностью 25 МВт.

Другой пример — разработка Санкт-Петербургского научно-технического центра при Физико-техническом институте, созданного компанией «Хевел» в качестве исследовательского подразделения для разработки перспективных технологий. Здесь разрабатывается тонкопленочная гетероструктурная технология на металле, 2015 г., имеющая 21 % КПД [14].

Второе указанное направление совершенствования способов получения кремния — снижение стоимости его производства. К ним относятся, в частности, следующие отечественные разработки.

Первая — карботермическая технология Всероссийского научно-исследовательского института электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ). По предложенному здесь способу для получения кристаллического кремния высокой чистоты используется термическое восстановление кремнийсодержащего соединения до элементарного кремния с помощью углеродсодержащего вещества в две стадии в реакторе плазменной печи при температуре выше 1500 °С.

Способ обеспечивает расход электроэнергии 30 кВт·ч/кг вместо 200 кВт·ч/кг при обычном трихлорсилановом методе, а стоимость поликристаллического кремния уменьшается в 2–3 раза до 15 000 долл./т [15].

Вторая — технология рафинирования и наноструктурирования Института геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН, предполагающая использование Саянского месторождения особо чистых кварцитов. Производственная себестоимость получаемого по этой технологии мультикремния не более 15 долл./кг [16].

Приведенные технологии предложены были 6–10 лет назад и привели к моральному старению традиционных зарубежных технологий.

Но длительная задержка с их освоением для серийного производства может привести к противоположному результату.

В качестве самого яркого примера зарубежных разработок, которые могут привести к моральному старению российских проектов, следует привести совсем недавнее сообщение компании Raiton solar (США, Санта Моника). Здесь создали специальный ускоритель микрочастиц, который используют для резки кремниевых цилиндров на пластины толщиной до 4 микрон. В итоге нет отходов, сохраняется микроструктура пластин, расход кремния в 100 раз меньше и как следствие — получаемые модули имеют КПД 24 %, стоимость на 60 % ниже, а стоимость электроэнергии — меньше, чем у традиционных тепловых электростанций [17].

Таким образом, в области создания средств генерирования электроэнергии в фотовольтаике существует закон морального старения. Уже в момент пуска промышленного производства солнечных модулей его технология оказывается *морально устаревшей*. Динамика создания лабораторных образцов новых технологий такова, что за время организации нового производства появляются образцы с более высокими показателями. По этой причине гигантизм и монополизм в этой области сильно тормозит научно-технический прогресс.

Литература

1. Солнечная энергетика может стать основной // <http://alternativenergy.ru/solnechnaya-energetika/781-solnechnaya-energetika-mozhet-stat-osnovnoy.html>
2. Ашев Т. В Дагестане построили самую мощную в стране солнечную электростанцию // <http://www.rg.ru/2013/12/25/solnce.html>.
3. На Алтае введена в эксплуатацию крупнейшая в России Кош-Агачская солнечная электростанция мощностью 5 МВт. 05.09.2014 // http://www.akm.ru/rus/news/2014/september/05/ns_4942545.htm.
4. Четыре солнечные электростанции в Крыму // http://electromarin.ru/solnechnyye_elektrstantsii_kryima.html.
5. ООО «Хевел» // <http://www.monrf.ru/association/view/78/>.
6. Завод «Хевел» приступил к промышленному производству солнечных модулей. 17 февраля 2015 г. // <http://www.rusnano.com/projects/portfolio/news/20150217-hevel-pristupil-k-promyshlennomu-proizvodstvu-solnechnykh-modulei>.
7. Состояние работ по инвестиционной программе «*SILICON-IN-RU*» «Создание интегрированного производства технологических компонентов для солнечной энергетики» по состоянию на 05 мая 2012 года // <http://innclub.info/wp-content/uploads/2012/05/SIR-05-05-2012-05.pdf>
8. На пути к солнечной долине // <http://gukovo.info/1876-na-puti-k-solnechnoy-doline.html>
9. Первая солнечная электростанция промышленной мощности будет построена в Кисловодске. Апрель, 2011 г. // <http://ecofriendly.ru/pervaya-solnechnaya-elektrstantsiya-promyshlennoi-moshchnosti-budet-postroena-v-kislovodske>
10. Уникальную солнечную электростанцию построят в Кисловодске. 25.12.2012 // <http://www.spbenergo.com/newsrea/1158-kislovodsk-sun-energy.html>; В Кисло-

- водке начинается строительство солнечной электростанции. 25.06.2012 // http://silicon-in-ru.com/index.php?catid=11&id=889&Itemid=31&lang=ru&option=com_content&view=article.
11. Солнечная электростанция в Кисловодске 16/04/13 // http://www.electr.ru/electr_news_solnechnaya_elektrostantsiya_v_kislovodske__12.html.
 12. Солнечной электростанции быть! / «Ставропольская правда» от 30 марта 2013 г. // http://www.stpravda.ru/20130328/solnechnoy_elektrostantsii_v_kislovodske__byt__67425.html.
 13. В Дагестане предприниматель предлагает оснащать солнечными модулями удаленные от центра районы // http://silicon-in-ru.com/index.php?option=com_content&view=article&id=204&catid=11&Itemid=31&lang=ru.
 14. *Быкова Н.* Российские физики представят солнечный элемент на основе нобелевских разработок. 25.03.15 // http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d_no=95859.
 15. Солнечный кремний — высокоприбыльная бесхлорная технология производства кремниевых солнечных элементов. Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства // <http://viesh.ru/razrabotki/predlozhenie-2-solnechny-j-kremnij-vy-s/>
 16. *Непомнящих А. И.* и др. Мультикристаллический кремний для солнечной энергетики // Известия вузов. Материалы электронной техники. 2002. № 4. С. 16–24.
 17. How We Do it // <https://www.indiegogo.com/projects/rayton-solar-cheaper-than-fossil-fuels>.

От МЭСМ до БЭСМ

С. П. Прохоров

Период от МЭСМ до БЭСМ — это шесть лет драматической истории развития с 1952 по 1958 г. отечественной вычислительной техники.

В 1951 г. были созданы первые отечественные электронные вычислительные машины (ЭВМ). В декабре 1951 г. прошла тестовые испытания и была принята в эксплуатацию машина М1, разработанная в Энергетическом институте АН СССР под руководством члена-корреспондента АН СССР И. С. Брука. Чуть позже в Институте электротехники АН УССР приемной комиссии была представлена ЭВМ МЭСМ, разработанная под руководством академика АН УССР С. А. Лебедева.

Создание этих вычислительных машин имело очень большое значение для развития отечественной вычислительной техники. Это были первые вычислительные машины, созданные в СССР. На них были отлажены конструкторские решения, которые легли в основу разработки последующих вычислительных машин. Не только ЭВМ универсального назначения, но специализированных вычислительных машин. Но самое важное,

на них прошли обучение и школу будущие конструкторы новых более мощных отечественных вычислительных машин.

Вычислительные машины М1 и МЭСМ были в какой-то мере экспериментальными машинами. И хотя они сразу же были введены в эксплуатацию и на них проводились расчеты для важных научно-инженерных проектов, их вычислительные мощности были недостаточны.

В 1952 г. И. С. Бруком и М. А. Карцевым была разработана вычислительная машина М2. В Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР, директором которого был назначен С. А. Лебедев, была создана ЭВМ БЭСМ.

Созданное в 1948 г. СКБ-245 Министерства машиностроения и приборостроения также представило к концу 1952 г. свою разработку — ЭВМ «Стрела».

В первом квартале 1953 г. Государственная комиссия, руководимая академиком АН М. В. Келдышем, рекомендовала ЭВМ «Стрела» для серийного производства. Были проведены многочисленные тестовые испытания, которые не показали существенного преимущества «Стрелы». Основным доводом в пользу принятия этого решения было то, что производство вычислительных машин «Стрела» можно было быстро наладить на заводе счетно-аналитических машин, в состав которого входило СКБ-245.

Технико-эксплуатационные характеристики вычислительных машин.

ЭВМ «Стрела» имела быстродействие 2000 трехадресных команд в секунду. Оперативная память на электронно-лучевых трубках (2048 43-разрядных слов). Потребляемая мощность 150 кВт (процессор — 75 кВт). Занимаемая площадь 300 кв. м (из них процессор — 150 кв. м) [1].

БЭСМ — быстродействие 2000 трехадресных команд в секунду. Оперативная память на ртутных трубках (1024 39 разрядных слова). Потребляемая мощность — 35 кВт. Занимаемая площадь — 100 кв. м. [2].

М2 быстродействие 2000 трехадресных команд в секунду. Оперативная память на электронно-лучевых трубках (512 34 разрядных слов). Потребляемая мощность — 29 кВт. Занимаемая площадь — 22 кв. м. [3].

«Стрела» была принята в серийное производство. Однако она оказалась сложной в эксплуатации. За 4 года ее выпуска с 1953 по 1956 г. было выпущено всего 7 экземпляров.

«Стрела-1» — Отдел прикладной математики Математического института АН СССР, позднее преобразованный в Институт прикладной математики АН СССР (ИПМ);

«Стрела-2» — ВЦ-1 МО СССР;

«Стрела-3» — Вычислительный центр АН СССР;

«Стрела-4» — Мехмат МГУ;

«Стрела-5» — ВНИИ технической физики г. Снежинск Челябинской области;

«Стрела-6» — КБ-11 в Арзамасе-16;

«Стрела-7» — Координационно-вычислительный центр командно-измерительного комплекса НИИ-4 МО СССР.

Сбои в счете и неустойчивая работа ЭВМ затрудняли работу программистов. Из-за неустойчивой работы ЭВМ расчеты приходилось разбивать на этапы, каждый из которых выполнялся не менее двух-трех раз с созданием контрольных точек, обеспечивавших продолжение счета без возврата к ранее проведенным вычислениям.

Правильнее было бы говорить не о серийном производстве ЭВМ «Стрела», а о производстве серии вычислительных машин типа «Стрела». Все они отличались друг от друга. Все имели конструктивные отличия друг от друга. Все подвергались доводке в организациях, где они были установлены.

Лидером в модификации ЭВМ был ИПМ. Первоначально полезное время машины «Стрела-1» в ИПМ было 42 %, т. е. более половины времени машина находилась вне режима эксплуатации, а на профилактике или в состоянии поиска и исправление неисправностей. К 1956 г. полезное время удалось увеличить до 73 %, а скорость счета — до 3000 операций в секунду.

В Вычислительном центре АН СССР (ВЦ АН) была спроектирована модификация ЭВМ «Стрела-М» на новой элементной базе, производительностью в 20 тыс. операций в секунду и ОЗУ на магнитных сердечниках с объемом 4096 слов. В 1961 г. «Стрела-М» была выпущена Ульяновским заводом имени Володарского в единственном экземпляре и работала в ВЦ АН еще почти 10 лет.

Неудача с запуском ЭВМ «Стрела» в серию и малое количество выпускаемых машин привели к тому, что сильные научно-инженерные организации начали проектирование и выпуск своих собственных вычислительных машин.

В 1956 г. государственной комиссии был представлен первый образец М-3 разработанный под руководством И. С. Брука и Н. Я. Матюхина. В том же году опытным производством Всесоюзного научно-исследовательского института электромеханики (ВНИИЭМ) были изготовлены и отлажены три комплекта ЭВМ М-3. Первый головной образец был оставлен во ВНИИЭМе для подготовки и проведения государственных испытаний, второй комплект получил Ереванский математический институт АН Армении, третий комплект — организация С. П. Королёва.

В 1958 г. в Минске началось серийное производство машины М-3, которое продолжалось несколько лет. Позднее конструкторская документация была переработана и на ее основе была создана ЭВМ «Минск».

По конструкторской документации ЭВМ М-3 и с технической помощью ВНИИЭМ в Армении была построена ЭВМ «Раздан», первая ЭВМ

в Ереванском НИИ математического машиностроения. Таким образом, создание ЭВМ М-3 сыграло важную роль в становлении разработок и производства электронной вычислительной техники в Белоруссии и Армении.

В конце 1951 г. в Лаборатории измерительных приборов АН СССР (так тогда назывался Институт атомной энергии им. И. В. Курчатова (ИАЭ) по инициативе академика С. Л. Соболева началась работа по проектированию вычислительной машины ЦЭМ-1. Непосредственным руководителем работ был Н. А. Явлинский. В 1953 г. ЦЭМ-1 была введена в эксплуатацию. Технические характеристики: скорость порядка 350 команд в секунду, система команд — двухадресная, 31 разрядное слово, оперативная память 496 слов. Потребляемая мощность 14 кВт [4].

В течение нескольких лет ЦЭМ-1 использовалась для решения задач научной тематики института. Однако круг решаемых задач сильно ограничивала ее относительно низкая скорость работы. В связи с этим в 1954 г. было принято решение о разработке новой вычислительной машины, которая получила название ЦЭМ-2. ЦЭМ-2 была принята в эксплуатацию в 1955 г. и проработала в ИАЭ до 1963 г. Технические характеристики: скорость порядка 15 тыс. операций в секунду, система команд — трехадресная, 40-разрядное слово, оперативная память 1024 слова.

В 1957 г. ЦЭМ-2 прошла экспертизу межведомственной комиссии Радиокomiteта СССР. Помимо ИАЭ вычислительные машины ЦЭМ-2 машины были построены еще в трех организациях — две в Москве и одна в Башкирии.

В 1955 г. С. Л. Соболев загорелся идеей создания малой ЭВМ, пригодной по стоимости, размерам, надежности для институтских лабораторий.

По его инициативе в Московском государственном университете под руководством В. П. Брусенцова была начата разработка вычислительной машины «Сетунь». В 1958 г. машина была принята в опытную эксплуатацию. По рекомендации межведомственной комиссии Совет Министров СССР принял постановление о серийном производстве «Сетуны». В 1962–1965 гг. было выпущено 46 машин. Несмотря на положительные отзывы, простоту в эксплуатации и на наличие заказов в 1965 г. выпуск ЭВМ был прекращен [5].

Причина — наступал век больших вычислительных машин. Ставка была сделана на создание крупных вычислительных центров, где должны были быть собраны мощные производительные вычислительные машины, квалифицированные инженеры-эксплуатационники и системные программисты.

До эпохи персональных компьютеров оставалось еще четверть века.

В 1955 г. государственной комиссии была представлена модифицированная версия БЭСМ на потенциалографах, а в 1957 г. — с памятью на

ферритовых сердечниках. Быстродействие достигло 8–10 тысяч операций в секунду. Оперативная память — 2047 слов.

БЭСМ вернулась и стала основной серийно выпускаемой вычислительной машиной. В 1958 г. были сданы в серийную эксплуатацию М-20 и БЭСМ-2. В 1962 г. начала серийно выпускаться полупроводниковая версия М-20. Наступал век полупроводников и БЭСМ.

Литература

1. *Базилевский Ю. Я.* Универсальная электронная вычислительная машина «Стрела» // Приборостроение. 1957. № 3.
2. *Малиновский Б. Н.* История вычислительной техники в лицах. Киев, 1995. 349 с.
3. *Рогачев Ю. В.* Начало информатики и создание первых ЭВМ в СССР // Труды SORUCOM-2014. Казань, 2014. С. 319–327.
4. *Шитиков Б. И.* ЦЭМ-1 и ЦЭМ-2 — первые ЭВМ Курчатковского института // <http://www.computer-museum.ru/histussr/cem.htm>
5. *Брусенцов Н. П., Жоголев Е. А., Маслов С. П., Рамиль Альварес Х.* Опыт создания троичных цифровых машин // Компьютеры в Европе — прошлое, настоящее и будущее. Труды международного симпозиума. Киев: Феникс, 1998. С. 67–71.

Основатель кибернетики в полиграфии В. В. Казакевич: к 100-летию со дня рождения

Ю. Н. Самарин

Отечественное полиграфическое машиностроение стало развиваться только в 1930-х гг., а до этого полиграфические машины главным образом ввозились из-за рубежа.

В 1931 г. завод «Рыбинский металлист» (впоследствии Рыбинский завод полиграфических машин) выпустил первую отечественную плоскочечатную машину «Пионер». В 1932 г. завод им. Макса Гельца (впоследствии Ленинградский завод полиграфических машин) выпустил первую ротационную печатную машину и выпустил первую серию советских наборных машин-линотипов.

В дальнейшем к производству полиграфических машин были привлечены Московский завод им. Компартии Германии (впоследствии Московский экспериментальный завод), заводы в Харькове, Киеве, Ростове, Ейске, Ромнах и др.

В предвоенные годы в СССР выпускалось более 80 наименований полиграфического оборудования. В это время в типографиях работало

около 1000 отечественных печатных, 1500 наборных машин и большое количество другого оборудования.

За период 1950–1960 гг. объем выпуска отечественного полиграфического оборудования по сравнению с довоенным временем увеличился в 9 раз, а номенклатура машин в 3 раза.

Этому способствовала подготовка кадров, которая началась в 1930 г. с открытием Московского полиграфического института. На механико-машиностроительном факультете институт готовил инженеров-механиков по эксплуатации и конструированию полиграфических машин, многие из которых работали в НИИ полиграфического машиностроения, конструкторских бюро при Ленинградском, Одесском, Рыбинском заводах, ремонтных цехах крупных типографий.

Для повышения производительности и расширения технологических возможностей полиграфическое оборудование нуждалось в оснащении системами контроля и управления на основе средств электроники и автоматики. Для этого требовались специалисты в области автоматизации и управления. Необходимо было организовать подготовку кадров, создать научную школу в области автоматизации и управления в полиграфическом производстве. Основателем такой научной школы стал доктор технических наук, профессор Казакевич Вильям Викторович.

КАЗАКЕВИЧ Вильям Викторович (1915–1985) родился 2 января 1915 г. в Орше (Белоруссия). С 1934 по 1936 г. был студентом Московского автомеханического института, а с 1936 по 1939 г. — студентом Московского высшего технического училища (АМИ вошел в состав МВТУ) на факультете точной механики и оптики. В 1939–1941 гг. — аспирант МВТУ им. Н. Э. Баумана. С 1941 по 1943 г. работал в ОКБ Центрального аэрогидродинамического института в Ташкенте. В 1945 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Экстремальное регулирование процессов», положив тем самым начало новому направлению в теории управления и кибернетике — оптимальному управлению. По окончании аспирантуры работал преподавателем Военной авиационной инженерной академии им. Н. Е. Жуковского. В 1952 г. защитил диссертацию на степень доктора технических наук на тему «О процессе установления в многократных динамических системах». В Московском полиграфическом институте — с 1 сентября 1954 г.: сначала на кафедре теоретической механики, а с 1960 г. — заведующий организованной им кафедры автоматизации и комплексной механизации технологических процессов полиграфии. В 1976 г. перешел в Московский заочный механический институт на должность профессора. Под его руководством защищено более 10 кандидатских диссертаций.

Общее количество опубликованных работ — свыше 110. Основная проблематика: механика, теория управления, лазерная технология в полиграфии.

Основные труды:

1. *Солодовников В. В., Казакевич В. В. и др.* Техническая кибернетика. Теория автоматического регулирования. Книга 3, часть 1. Теория нестационарных, нелинейных и самонастраивающихся систем автоматического регулирования: монография. М.: Машиностроение, 1968. 608 с.
2. *Солодовников В. В., Казакевич В. В. и др.* Техническая кибернетика. Теория автоматического регулирования. Книга 3, часть 2. Теория нестационарных, нелинейных и самонастраивающихся систем автоматического регулирования: монография. М.: Машиностроение, 1968. 368 с.
3. *Казакевич В. В., Избицкий Э. И.* Системы автоматического управления полиграфическими процессами. М.: Книга, 1978. 340 с.
4. *Казакевич В. В., Родов А. Б.* Системы автоматической оптимизации. М.: Энергия, 1977. 288 с.

За коллективную монографию «Техническая кибернетика. Теория автоматического регулирования» В. В. Казакевичу и его соавторам в 1971 г. была присуждена Государственная премия СССР.

Разнообразен был круг научных интересов В. В. Казакевича во время работы в Московском полиграфическом институте:

- экстремальное регулирование;
- анализ фазовых траекторий нелинейных систем;
- автоколебания (помпаж) в компрессорах и вентиляторах;
- исследование систем управления печатными процессами;
- разработка лазерной технологии в полиграфии;
- кибернетические методы исследования в медицине (анализ функционирования сердца).

В. В. Казакевич сделал более 20 теоретических публикаций в таком научном издании, как «Доклады Академии наук СССР», причем в разных тематических разделах этого издания: техническая физика, механика, гидромеханика, кибернетика и теория регулирования.

Вильям Викторович был не только теоретиком в области управления, но и практиком. Им сделано 38 изобретений в разных направлениях развития техники. Например: электронный регулятор (А. с. 89502); устройство для автоматического уравнивания сил инерции талера плоскопечатной машины (А. с. 194469); часовой ход (А. с. 86457); непрерывно-дискретный способ экстремального регулирования (А. с. 557350) и многие другие.

В течение 15 лет в МПИ В. В. Казакевич был научным руководителем многих научно-исследовательских работ в области автоматизации печатных процессов, разработки систем управления тепловыми процессами в металлургическом производстве. Под его руководством был создан первый в стране лазерный автомат для изготовления печатных форм. Этот

автомат экспонировался на выставке «Офсет-78», а в 1980 г. был отмечен премией Минвуза СССР.

Заслуга В. В. Казакевича состоит не только в его научных достижениях и изобретениях, но и в том, что он создал в 1960 г. кафедру автоматизации и комплексной механизации технологических процессов в МПИ, положив начало научной школы в области автоматизации и управления в полиграфии. Этой кафедрой он руководил 16 лет. За 55 лет существования кафедра, которая не раз меняла свое название — кафедра автоматизации полиграфического производства, кафедра автоматизации и информационных технологий в медиаиндустрии, кафедра автоматизации технологических процессов — подготовила около 1600 инженеров-автоматчиков, 25 кандидатов и 2 доктора технических наук.

Литература

1. *Ефимов М. В.* На главном направлении развития полиграфического производства / М. В. Ефимов, Ю. Н. Самарин. М.: МГУП, 2010. 50 с.
2. Мы из МПИ — МГАП — МГУП (библиографический словарь) / Моск. гос. ун-т печати. М.: МГУП, 2010. 744 с.

Академия наук СССР и высшее техническое образование

О. Д. Симоненко

Развитие инженерного образования в России имеет значительную историографию. Интересующий нас период достаточно полно представлен в фактографическом плане в [1–2] и проанализирован в интересных работах [3–4]. Мы добавим аспект, связанный с появлением представления о «технических науках», их институционализацией в СССР и образованием в 1935 г. в составе Академии наук СССР Отделения технических наук (ОТН).

Система низшего и среднего профессионального образования для нужд промышленности была сформирована в России благодаря реформе, проведенной во второй половине 1880-х гг. под руководством Ивана Алексеевича Вышнеградского (1831–1895) — выдающегося инженера, одного из основателей отечественной научной школы в области конструирования машин и теории автоматического регулирования, российского министра финансов (1888–1892), почетного академика (1888). В 1885 г. по рекомендации И. А. Вышнеградского его ученику Виктору Львовичу Кирпичеву (1845–1913), окончившему Михайловскую инженерную академию в 1845 г., было поручено организовать второй после Петербургского Харьковский практический технологический институт (впоследствии

преобразованный в политехнический), где он стал первым директором. В 1898 г. был организован Киевский политехнический институт, директором которого он был до 1902 г. В. Л. Кирпичев, выдающийся преподаватель и популяризатор дисциплин механического цикла, организатор инженерного образования, был членом Русского технического общества (РТО). С 1889 г. РТО стал практиковаться созыв съездов деятелей по техническому и профессиональному образованию, а в 1890 г. при Русском техническом обществе начала работать постоянная комиссия по техническому образованию. В 1892 г. появился специальный журнал «Инженерное образование». С деятельностью В. Л. Кирпичева и развитием содержания системы политехнического инженерного образования связано осознание специфики научных инженерных знаний и введение в словоупотребление термина «технические науки». В 1890 г. в речи «Задачи высшего технического образования» на публичном акте Харьковского политехнического института он, в частности, сказал: «Технические науки вошли теперь в цикл свободных искусств и освобождение их от рабства сделано применением к ним науки, осветившей своим блеском прежде мрачную область и указывающей скрытые в ней драгоценности» (Цит. по [3, с. 36]). Через сорок лет технические науки утвердились в СССР на Олимпе академической науки, и сын В. Л. Кирпичева, Михаил Викторович (1879–1955), специалист в области тепловых устройств, в 1929 г. был избран членом-корреспондентом АН СССР по Отделению физико-математических наук, а в 1939 г. — академиком по Отделению технических наук (теплотехника).

До революции обусловленный эндогенными факторами процесс интеграции, сближения, взаимопроникновения науки и техники поддерживался в образовательном пространстве в ходе эволюционного, в формулировке Д. Л. Сапрыкина, «государственно-общественно-частного взаимодействия». Академия наук обеспечивала научное сопровождение развития военно-технической сферы, геодезии и картографии, горного дела и металлургии, градостроительства и путей сообщения. Члены Академии наук вели преподавательскую деятельность в ведущих высших технических учебных заведениях (Институт инженеров путей сообщения, Технологический институт, Артиллерийская и Морская академии и т. д.).

Для советского времени характерна директивная форсированная интеграция инженерных проектов с соответственно планируемыми научными исследованиями. Инженерное образование выстраивается централизованно под кадровые потребности народного хозяйства и масштабные научно-технические проекты. АН СССР — главное научное учреждение страны с 1925 г. — постепенно заняла в этих процессах важное место «генштаба науки», включив институализировавшиеся к 1935 г. технические науки, составляющие «ядро» инженерного образования, инженерной специализации.

Становление в СССР системы физико-технического образования в начале 1950-х гг. имеет предысторию, кроющуюся в первых послереволюционных годах и связанную с историей высших технических учебных заведений Петрограда — прежде всего основанного в 1899 г. теперь Ленинградского политехнического института (ЛПИ) и организованного А. Ф. Иоффе Ленинградского физико-технического института (ЛФТИ) [5]. А. Ф. Иоффе (1880–1960) окончил Технологический институт со званием инженера-технолога, с 1915 г. — ординарный профессор ЛПИ, академик с 1920 г. Преподавал в ЛПИ физику и возглавлял Физико-технический отдел основанного в 1918 г. Государственного рентгенологического и радиологического института, трансформировавшегося к 1931 г. в ЛФТИ. А. Ф. Иоффе работал в редакции издаваемого с 1931 г. Народным комиссариатом тяжелой промышленности журнала «СОПЕНА», опубликовал в нем несколько статей. Главным редактором журнала был Н. И. Бухарин, идеи которого об «онаучивании техники» и планировании исследований А. Ф. Иоффе разделял и воплощал в организационных формах. В 1930 г. А. Ф. Иоффе писал в статье: «...наука должна активно искать и разрешать задачи техники. Нужно сделать все технические задачи научными, уничтожив пропасть между наукой и техникой. Для этого надо создать новых людей, выросших на такой научно-технической работе, людей, владеющих научными знаниями и методами и в то же время хорошо знакомых с задачами техники.» (Цит. по [6, с. 308]). Таких людей стали «выращивать» в ЛПИ на учрежденном в 1919 г. по инициативе А. Ф. Иоффе и группы профессоров ЛПИ Физико-механическом факультете. В соответствии с принципом физико-технического образования учеба студентов в Ленинградском политехническом институте была связана воедино с научной работой в ЛФТИ. Физмех стал поставщиком кадров для ЛФТИ и организуемой А. Ф. Иоффе сети физико-технических институтов. Деканом факультета стал А. Ф. Иоффе, секретарем М. В. Кирпичев, членами президиума — академик А. Н. Крылов и студент П. Л. Капица [6, с. 290]. Специальности, связанные с новыми, нарождающимися отраслями техники — электротехникой и радиотехникой, составляли направление «технической физики». Физмех просуществовал до 1934 г. Его выпускникам с 1922 г. присваивали звание «инженер-физик». В 1934 г. произошло объединение всех ранее выделенных из ЛПИ в качестве вузов факультетов в единый Индустриальный институт. Физико-механический институт был включен в состав ЛПИ под названием «инженерно-физического факультета». Под этим названием факультет просуществовал до 1941 г.

Реформа системы образования 1929–1930-х гг. своей целью имела прежде всего формирование корпуса инженеров. Председателем ВСНХ СССР В. В. Куйбышевым (1888–1935) рассматривался вариант реорганизации вузов в отраслевые институты. На базе Физико-механического

факультета предполагалось создать специальную инженерную академию, находящуюся в ведении Главпромкадра [6, с. 304]. Однако этот вариант не был реализован. В 1934 г. президиум академии и 14 научных институтов были переведены из Ленинграда в Москву. В систему АН СССР вошло около 80 научных институтов. ЛФТИ был переведен из системы Наркомата средней промышленности в систему АН СССР в 1939 г.

В декабре 1938 г. в газете «Правда» в порядке обсуждения было опубликовано письмо группы ученых, занимающихся проблемами механики и прикладной математики, в скором времени ставших действительными членами Академии наук; многие из них были сотрудниками ЦАГИ (чл.-корр. АН СССР С. Л. Соболев, М. А. Лаврентьев, Н. И. Мухелишвили, А. О. Гельфонд, д. т. н. Д. Ю. Панов, С. А. Христианович, Ф. Р. Гантмахер, д. т. н. Ф. А. Требин, Н. Е. Кочин). В нем они обосновывали необходимость создания в Москве учебного заведения нового типа — высшей политехнической школы. Авторы статьи предлагали новую форму обучения инженеров-исследователей для промышленности, научно-исследовательских институтов и промышленных лабораторий [2; 4, с. 90]. Однако реализации этих планов помешала война.

В декабре 1945 г. в форс-мажорных обстоятельствах создания атомного оружия для подготовки специалистов по атомной промышленности факультет точной механики Московского механического института (ММИ) был преобразован в инженерно-физический факультет. Были созданы кафедры атомной физики, теоретической физики, ядерной физики, прикладной ядерной физики и точной механики. Первым деканом инженерно-физического факультета был назначен действительный член АН УССР А. И. Лейпунский. В 1946 г. в ММИ появились кафедра металлофизики, кафедра специальной математики, кафедра специальной химии и металлургии. Выпускники факультета должны были иметь университетский уровень образования по физике и математике и, кроме того, иметь инженерные навыки, позволяющие создавать новую технику. Среди преподавателей на начальном этапе были будущие лауреаты Нобелевской премии И. Е. Тамм, А. Д. Сахаров, Н. Н. Семенов, И. М. Франк, П. А. Черенков, Н. Г. Басов, известные ученые, академики И. В. Курчатов, И. В. Обреимов, Я. Б. Зельдович, И. Я. Померанчук, М. А. Леонтович, А. Н. Тихонов, А. Б. Мигдал, Г. С. Ландсберг, Б. П. Жуков, С. А. Христианович, И. К. Кикоин. В 1953 г. институт приобрел нынешнее название МИФИ, все факультеты которого стали в большой степени ориентированы на подготовку специалистов атомной энергетики и оборонной промышленности [7].

После окончания войны П. Л. Капица, не участвующий в атомном проекте, обратился к руководству страны с письмом о создании высшей физико-технической школы. Оценивая подготовку научных кадров в стране

и за рубежом, он констатирует неудовлетворительность существующего положения и информирует вождя, что «ряд директоров ведущих научных институтов Москвы счел жизненно необходимым для дальнейшего роста и развития своих институтов предпринять шаги для подготовки кадров своими силами». То есть в письме речь идет прежде всего о подготовке кадров для институтов Академии наук, для фундаментальных исследований [2].

Идея высшей физико-технической школы была реализована в несколько этапов и не при институтах АН СССР. 25 ноября 1946 г. постановлением Совета Министров СССР был создан физико-технический факультет (ФТФ) при Московском государственном университете. Новому факультету были переданы два здания в поселке Долгопрудный под Москвой. Руководить факультетом было поручено проректору МГУ по спецвопросам С. А. Христиановичу. Деканом был назначен доктор технических наук, профессор МГУ Д. Ю. Панов. К 1947 г. были разработаны проспект и правила приема на ФТФ МГУ. Объявлялось о подготовке научных работников для работы в институтах и КБ министерств и ведомств по шести специальностям: строение вещества, оптика, химическая физика, радиофизика, аэродинамика, термодинамика [2]. Однако в 1951 г. ФТФ МГУ закрывается по внеученым основаниям. Когда летом 1951 г. был издан приказ о роспуске ФТФ МГУ (Физтеха), доктор технических наук А. А. Дородницын (избранный академиком в 1953 г.), зная внимание Сталина к авиации, обратился к своему давнему сослуживцу и другу по ЦАГИ, летчику-испытателю, генералу авиации, кандидату технических наук И. Ф. Петрову (1897–1994) за помощью. Иван Федорович лично обратился к Иосифу Виссарионовичу, был им принят и убедил сохранить Физтех. С 1952 по 1962 г. И. Ф. Петров был ректором МФТИ [8].

Из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что Академия наук была заинтересована в наличии качественного инженерного образования и содействовала его формированию.

Литература

1. Из истории высшего авиационного образования в России // <http://mai.ru/common/history/years.php>.
2. Щука А. А. Физтех и физтехи. Долгопрудный; М., 2010.
3. Сапрыкин Д. Л. «Золотой век» отечественной науки техники и «классическая» концепция инженерного образования // Вопросы истории естествознания и техники. 2013. № 1. С. 28–66.
4. Сапрыкин Д. Л. История инженерного образования в России, Европе и США: развитие институтов и количественные оценки // Вопросы истории естествознания и техники. 2012. № 4. С. 51–90.
5. Знаменательно, что словосочетание «физико-технические знания» было употреблено в 1872 г. при устройстве в Москве общероссийского масштаба Поли-

технической выставки. В круг ее участников входила и Академия наук. Выставка первоначально именовалась Выставкой прикладного естествознания. Соответственно, как отмечается в «Вестнике политехнической выставки» от 1872 г., она должна была продемонстрировать практические применения, «естественно-исторических, физико-технических и технических знаний» (Цит. по: *Бастракова М. С.* Филантропическая поддержка науки в России во второй половине XIX в. // Вопросы истории естествознания и техники. 2012. № 1. С. 60).

6. *Соминский М. С.* Абрам Федорович Иоффе. М.; Л.: Наука, 1965. 642 с.

7. <http://mephi.ru/about/index.php#>

8. <http://Wikipedia.org/wiki> // Дородницын Анатолий Алексеевич.

Надводные корабли и катера ВМФ — носители морского минного оружия. Проблематика научного понимания

Б. П. Тюрин

Минная война на море — это совокупность действий военно-морских сил, связанных с боевым использованием минного оружия [1, с. 146].

Морские мины (морское минное оружие) — боеприпасы, устанавливаемые в воде и предназначенные для поражения ПЛ, НК и судов противника, а также сковывания их действий в определенных районах театра военных действий. Особая роль в минной войне на море принадлежит техническим средствам доставки и установки мин на позиции, в частности, надводным кораблям и катерам, оснащенным специальным минным вооружением, включающим корабельные технические средства для обеспечения боевого применения, хранения и эксплуатации мин [2, с. 355–356].

Корабли, имеющие основным своим назначением постановку минных заграждений и соответственно для этой цели оборудованные, называются минными заградителями.

По своему устройству заградители разделяются на: 1) «заградители погребные» — имеющие специальные помещения для хранения мин (корабельного боезапаса); и 2) «заградители палубные», помещений для хранения мин не имеющие. Первые постоянно готовы к использованию, вторые — должны принимать мины на палубу каждый раз перед постановкой [3, с. 12]. Для погребных заградителей мины — главное оружие, для палубных заградителей — вспомогательное [3, с. 89].

Боевой запас мин надводных минных заградителей зависит от вместимости, устройства их погребов и минной палубы. Боевой запас мин других боевых кораблей, привлекаемых к минным постановкам, зависит от наличия свободного места на верхней палубе и остойчивости

корабля [1, с. 36]. Этот конструктивный тип надводного заградителя всегда во всех военных флотах является наиболее многочисленным.

С точки зрения кораблестроительной науки, минные боеприпасы, загруженные на корабль, принято считать расходными грузами [4, с. 29].

Минное вооружение считается вспомогательным и мины принимались на корабль лишь в некоторых вызываемых обстановкой случаях, поэтому вес последних не учитывался нормальной нагрузкой, и шел в перегрузку [5, с. 119].

В 1932 г. в СССР были утверждены и опубликованы, разработанные под руководством известного ученого-кораблестроителя Ю. А. Шиманского, «Стандартные таблицы нагрузки — классификация нагрузки надводных кораблей». Этим стандартом устанавливались: 1) единообразные виды и термины водоизмещения корабля при различных состояниях его нагрузки; 2) единообразная номенклатура для всех грузов корабля, составляющих его водоизмещение и единообразная разбивка этих грузов на отдельные группы по их отличительным признакам, а также 3) единообразная форма для составления таблицы нагрузки корабля и определения его центра тяжести [6, с. 288]. Веса всех составляющих корабль элементов разбивались на разделы, которым были присвоены нижеследующие обязательные наименования и обозначения — «Корпус»; «Бронирование»; «Вооружение»; «Боезапасы»; «Механизмы»; «Топливо»; «Снабжение, расходные материалы и команда»; «Запас водоизмещения». Каждый раздел разбивался на группы («А», «Б», «В» и т. д.), каждая группа — на подгруппы (I, II, III...), каждая подгруппа — на статьи (1, 2, 3 ...) [6, с. 293].

Отечественным стандартом СТ-С1-141(1940 г.) с учетом утвержденных нагрузок устанавливались следующие виды водоизмещений кораблей: А) Водоизмещение порожнем; Б) Стандартное водоизмещение; В) Полное водоизмещение; Г) Водоизмещение при официальных испытаниях или нормальное водоизмещение и Д) Наибольшее водоизмещение — водоизмещение, равное стандартному плюс добавочный боеприпас, который корабль может принять в оборудованные погреба или на минные пути сверх нормального запаса, предусмотренного стандартным водоизмещением, а также плюс запас топлива, смазочных материалов и питательной воды при условии полного заполнения помещений, предназначенных для этих грузов [7, с. 34].

Надводные корабли — заградители обоих типов — погребного и палубного — полностью вписывались в трактовку наибольшего водоизмещения приведенную выше.

Однако, начиная примерно с середины 1970-х гг. в ряде научных работ в области теории и проектирования надводных кораблей (случайная информационная выборка) появились авторские трактования наибольшего водоизмещения надводного корабля в которые не вписываются над-

водные заградители палубного типа, а именно [8, с. 25; 9, с. 21; 10, с. 237; 11, с. 28; 12, с. 112; 13, с. 148; 14, с. 75; 15, с. 28; 16, с. 79; 17, с. 210; 18, с. 142 и 19, с. 131], что в принципе является некоторым несоответствием между теорией и практикой.

Например, трактовки «Водоизмещение наибольшее $D_{\text{наиб}}$ — когда топливо, питательную воду и смазочное масло принимают во все пригодные цистерны в количестве, превышающем их запас при полном водоизмещении» [8, с. 25; 9, с. 21] или

«...Наибольшее водоизмещение (В.) — это полное В. плюс переменные грузы, принятые сверх спецификационных норм до полного заполнения всех емкостей и помещений» [17, с. 79; 18, с. 210; 19, с. 142]. Все это является проблемой и требует устранения.

Литература

1. *Вьюненко Н. П., Котухов М. П., Стуруа Г. Г., Зверев Б. И.* Военно-морской оперативно-тактический словарь. (Отв. ред. Питерский Н. А.) / Главный штаб Военно-Морского Флота. Военное издательство Министерства обороны Союза ССР. М., 1957. 328 с.
2. Справочник офицера Вооруженных Сил Российской Федерации. М.: Воениздат, 2009. 672 с., ил.
3. *Алекин В., Быков П.* Морская тактика / Под ред. С. Ставицкого (Учебник для ВМУ им. М. В. Фрунзе). Госвоениздат. М., 1934. 196 с.
4. *Яковлев С.* Кораблеустройство и трюмное дело. Часть 1. Теория корабля / УВМС РККА. Л., 1928. 229 с.
5. *Балкашин А.* Эволюция миноносца в иностранных флотах // Морской сборник. 1934. № 4.
6. *Балкашин А. И.* Проектирование кораблей. Основы методологии проектирования кораблей / Управление военно-морских учебных заведений. Военное издательство Министерства обороны Союза ССР. М., 1954. 392 с.
7. *Герасимов А. В.* Задачник по статике корабля / ВВМИУ им. Ф. Э. Дзержинского. Военное Издательство Министерства Вооруженных Сил Союза ССР, М., 1947. 140 с.
8. *Ашик В. В.* Проектирование судов. Учебник // Судостроение. Л., 1975. 352 с., с. 25.
9. *Ашик В. В.* Проектирование судов. Издание второе, перер. и доп. Учебник // Судостроение. Л., 1985.
10. *Муру Н. П., Кроленко С. И.* Непотопляемость надводного корабля. Часть 1: Теоретические основы непотопляемости корабля. Учебное пособие для офицеров ВМФ // Воениздат МО СССР. М., 1983.
11. *В. Ф. Дробленков, А. И. Ермолаев, Н. П. Муру и др.* Справочник по теории корабля. М.: Воениздат, 1984. 589 с.
12. *Румянцев Н. И., Булах К. Г., Бургардт К. А. и др.* Справочник корабельного инженера-механика (Под ред. В. Г. Новикова). М.: Воениздат, 1984. 559 с., ил.
13. *Попов Г. И., Захаров И. Г.* Теория и методы проектирования корабля // ВМА, Типография ВМА. Л., 1985. 556 с.

14. Горбатюк Н. А., Лемищенко Я. Г., Михайловский Н. Н. Теория, устройство и живучесть корабля в вопросах и ответах / Киевское Высшее военно-морское политическое училище. Киев, 1991. 170 с.
15. Легошин В. А., Захаров Н. В. Курс лекций по теории корабля. Статика корабля. Учебное пособие // Высшее военно-морское училище. СПб., 1996.
16. Военно-морской словарь / Гл. ред. В. Н. Чернавин. М.: Воениздат, 1989/1990. 511 с., 20 л. илл.
17. Военно-морской энциклопедический словарь / Гл. ред. В. И. Куроедов. Коллектив авторов. М.: Стерлинг (Р.) Групп С. А., 2002. 1488 с.
18. Военно-морской энциклопедический словарь / Под ред. В. И. Куроедова. 2-е изд., испр. и доп. М.: Воениздат, 2003. 960 с.
19. Военный энциклопедический словарь / Пред. Гл. ред. Комиссии А. Э. Сердюков. М.: Воениздат, 2007. 832 с.

История возникновения дисциплины «исследование операций»

В. О. Чикин

Согласно определению из «Википедии»:

«Исследование операций (ИО) (англ. *Operations Research, OR*) — дисциплина, занимающаяся разработкой и применением методов нахождения оптимальных решений на основе математического моделирования, статистического моделирования и различных эвристических подходов в различных областях человеческой деятельности. Иногда используется название **математические методы исследования операций**».

Согласно Оксфордскому толковому словарю по психологии / Под ред. А. Ребера, 2002 г.:

«Операций, исследование: общий термин, охватывающий любой подход к анализу сложной системы с тем, чтобы определить ее общий способ действия и максимизировать ее эффективность. Под системой здесь может пониматься отдельный организм, группа людей, организация, машина или любая их комбинация. Также называется операционным исследованием».

Существуют и другие схожие современные определения. Теперь следует привести определение, данное признанными основоположниками исследования операций Филиппом М. Морзом и Джоржем Е. Кимбеллом в 1950 г.:

«Исследование операций представляет собой научный метод, дающий в распоряжение командования или другого исполнительного органа количественные обоснования для принятия решений по действию войск или других организаций, находящихся под его управлением».

Важно отметить, что основоположники исследования операций считали, что «исследование операций использует математику, хотя оно и не является отраслью математики», что отличается от многих современных трактовок (см. первое определение).

Как и любая развивающаяся наука, исследование операций имеет глубокие корни. В истории можно найти массу свидетельств того, что принятие и реализация целенаправленных действий опирались на предварительные (операционные) исследования.

Одним из первых исследователей операций является Архимед (ок. 287–212 гг. до н. э.), создавший в III в. до н. э. систему защиты Сиракуз от кораблей римлян. В том, что Сиракузы выдержали осаду в течение трех лет, историки видят в основном заслугу изобретательного ума Архимеда. При этом речь идет именно об операционном исследовании, в котором требовалось осуществить оценку эффективности и выбор различных вариантов обороны.

В Средние века после Тринадцатилетней войны 1454–1466 гг. в локальных конфликтах между Тевтонским орденом и Польшей принимал активное участие епископ города Торуня, неплохой врач, математик и механик, некий Николай Коперник. Среди всего прочего он так хорошо расположил артиллерию замка Фромборк, что штурмующие его орденские войска за два часа стрельбы потеряли половину личного состава и в панике отступили. Коперник (1473–1543) известен не только своими астрономическими открытиями. По его проекту введена новая монетная система в Польше, а в г. Фрауенбурге он построил гидравлическую машину, с помощью которой снабжались водой все дома.

Ярким примером анализа систем может служить усовершенствование тактики ведения боя Александром Македонским (356–323 до н. э.). Основой тактики, перенятой Александром от своего отца Филиппа, была македонская фаланга, которая состояла из 16 рядов пехоты, вооруженной длинными пиками. Главная задача фаланги заключалась в том, чтобы сковать противника своей неповоротливостью в обороне и разгромить его в наступлении, используя свою огромную ударную мощь. В решающий момент боя, когда пехота противника оказывалась скованной, ее атаковала с обоих флангов македонская кавалерия. Фаланга обеспечивала первые победы Александра, но у нее были два серьезных недостатка, которыми впоследствии не преминули воспользоваться враги македонян. К этим недостаткам следует отнести, во-первых, отсутствие подвижности, объяснявшееся большой инертностью фаланги, и, во-вторых, незначительная дальность действия ее ударной силы. Александр много экспериментировал, пытаясь устранить эти недостатки. В итоге он пришел к единственно правильному решению. Прежняя глубина ряда (16 человек) была сохранена, но из этих 16 шеренг лишь первые три и последние были представ-

лены тяжелой македонской пехотой, вооруженной копьями. Остальные 12 шеренг строились из легкой пехоты, вооруженной дротиками. Результатом этого было увеличение подвижности фаланги без сколько-нибудь значительного уменьшения ее массы. Наряду с этим такая перегруппировка позволяла Александру наносить удары по противнику на расстоянии и принимать оборонительный порядок при сближении.

К этому примеру целесообразно добавить, что Александр Македонский был не только великим полководцем, но и ученым-философом. Первым его учителем был сам Аристотель (384–322 до н. э.). В походах его сопровождали группы философов, которые, несомненно, являлись прообразом нынешних групп по исследованию операций. Есть все основания полагать, что военные успехи Александра в значительной степени зависели от его научной подготовки, его способности к аналитическому мышлению и от умения пользоваться советами ученых-специалистов. Нет сомнений в том, что он вполне понимал значение исследования систем для решения военных задач своего времени.

Как официально признанная деятельность исследование операций появилась во время Второй мировой войны. Этот период развития отражен в книге Ф. Морза и Д. Кимбелла «Методы исследования операций». В 1946 г. вышло ее секретное, а в 1951 г. — открытое издание. У нас она переведена в 1956 г.

Литература

1. Морз Ф. М., Кимбелл Д. Е. Методы исследования операций. М.: Советское радио, 1956.
2. Исследование операций / Под ред. Дж. Моудера, С. Элмаграби. М.: Мир, 1981.
3. Gass S. I., Assad A. A. An Annotated Timeline of Operations Research. An Informal History. Boston: Kluwer, 2005.

История авиации

Военный воздухоплаватель Фёдор Алексеевич Постников

Ю. О. Дружинин

Во время русско-японской войны 1904–1905 гг. во Владивостоке функционировал Морской воздухоплавательный парк, инициатором создания и начальником которого был инженер-капитан (с 1905 г. — инженер-подполковник по Адмиралтейству) Фёдор Алексеевич Постников. Ф. А. Постников известен как пропагандист языка эсперанто в России [1], но его работы в области воздухоплавания до сих пор не были предметом отдельного исследования.

Фёдор Алексеевич Постников родился 17(29) февраля 1872 г. (все даты, относящиеся к России, даны по старому стилю) в Ковно (ныне Каунас, Литовская Республика) в семье офицера. После окончания Псковского кадетского корпуса и Павловского военного училища в Петербурге (май 1891 г.) в звании прапорщика, он в 1892–1894 гг. служил в Уссурийском казачьем войске, а в 1893 г. изучал взрывчатые вещества во Владивостоке. В 1894 г. Ф. А. Постников поступил в Николаевскую инженерную академию (и был причислен к Гренадерскому саперному батальону). В 1895 г. Ф. А. Постникова произвели в поручики, но в связи с женитьбой он на время прервал обучение в академии.

В 1896 г. Ф. А. Постников поступил в Учебный воздухоплавательный парк (УВП) в С.-Петербурге. Тогда же он выполнил перевод статьи Отто Лиляенталя «К вопросу о механическом летании» из журнала «L'Aéronautique», напечатанный в «Инженерном журнале» [2]. Это была первая работа пионера планеризма, опубликованная на русском языке. В 1898 г. в том же журнале Ф. А. Постников поместил критическую рецензию на книгу А. В. Эвальда «Летательные машины» [3]. Окончив в 1897 г. УВП (его «студия» (дипломная работа) «О монгольфьерах» осталась в рукописи [4, с. 89]), Ф. А. Постников восстановился в Николаевской инженерной академии и в 1899 г. закончил её с отличием. В чине инженер-штабс-капитана его направили во Владивосток в качестве младшего инженера порта и доков. На этом посту его присвоили звание инженер-капитана (1901 г.).

Во время русско-японской войны японский флот выставил 15–16 апреля 1904 г. минное заграждение у Владивостока. В числе контрмер, намеченных командиром Владивостокского отряда крейсеров контр-адмиралом К. П. Иессеном, предусматривалось использование привязных аэростатов для поиска мин. Он обратился в Петербург с просьбой выслать

два аэростата, но там ограничились заказом двух змейковых аэростатов германской фирме Riedinger Ballonfabrik A.-G. Не дожидаясь их прибытия, К. П. Иессен решил воспользоваться предложением Ф. А. Постникова построить аэростат силами Владивостокского порта.

26 апреля постройка аэростата началась, а к 14 мая его оболочку уже отлакировали. Ф. А. Постников назвал шар «Эсперо», что на языке эсперанто, пропагандистом которого он оставался всю жизнь, означает «Надежда». Утром того же дня из Севастополя прибыла команда из 20 нижних чинов с двумя оболочками и кислотным газодобывательным аппаратом, а 1 июня — из С.-Петербурга эшелон с грузом серной кислоты и едкого натра.

24 июля состоялось первое наполнение шара «Эсперо» на мысе Эгершельд, где Ф. А. Постников организовал Морской воздухоплавательный парк. Затем Ф. А. Постников и выпускник УВП мичман Н. А. Гудим, прибывший во Владивосток 14 июня, совершили на нём по одному подъёму. В тот же день катер «Диомид» отбуксировал шар с аэронавтами к границе минных заграждений для проверки эффективности поиска мин с воздуха.

25 июля Ф. А. Постников и Н. А. Гудим совершили на аэростате «Ястреб» свободный полёт над морем. Поднявшийся с суши шар встал на морской якорь в заливе, где его принял миноносец № 201 и отбуксировал в парк [5].

Всего в 1904 г. во Владивостоке на аэростатах «Эсперо», «Ястреб» и «Чайка» было выполнено 49 подъёмов, часть которых была связана с поиском японских подводных мин.

3 ноября во Владивосток прибыл лейтенант В. Д. Алексеев с тремя германскими змейковыми аэростатами и частями электролитического газового завода, который ввели в строй только после окончания войны. Попытка 27 ноября наполнить змейковый аэростат водородом сорвалась из-за мороза и шторма, поэтому первый подъём на аэростате нового типа состоялся только 7 февраля 1905 г.

Воздухоплаватели приняли участие в боевом походе броненосных крейсеров «Россия» и «Громобой» 24–28 апреля 1905 г. к Цугарскому проливу. На борту «России» вместе с Ф. А. Постниковым находились лейтенант В. Д. Алексеев, мичман Н. А. Гудим, прапорщик С. Н. Кованько и 44 матроса парка. Офицеры парка неоднократно поднимались на аэростате, причём 25 апреля Ф. А. Постников находился в его корзине без малого полтора часа. При слегка мглистом горизонте дальность ясной видимости с высоты 200–250 м составляла около 20 миль. 26 апреля ветер сорвал с канатов находившийся в воздухе без наблюдателя аэростат, который приводнился и, набрав воды рулевым мешком, стал дрейфовать в 4 милях от крейсера. После кроткой погони его подняли на борт и опорожнили.

Несмотря на аварию и малую результативность похода (было уничтожено четыре японские шхуны), Ф. А. Постников и В. Д. Алексеев предложили использовать на кораблях аэростаты меньшего объёма, электрические или паровые лебедки, а также иметь запас водорода в баллонах. Эти предложения не получили поддержки моряков, указавших, что аэростат загромождает ют и в случае боя будет мешать огню кормовой артиллерии [6].

После поражения русского флота в Цусимском сражении 14–15 мая 1905 г. эксперименты с аэростатами перенесли на транспорт «Колыма», вошедший в состав Отдельного отряда судов для Охраны вод Уссурийского края, созданный 3 июня по приказу нового командующего флотом Тихого океана вице-адмирала А. А. Бирилева.

В интересах сухопутного командования 12 апреля Ф. А. Постников и С. Н. Кованько перелетели из Владивостока в Никольск-Уссурийский на аэростате «Чайка» [7]. 23 июля с борта «Колымы» Ф. А. Постников совершил на «Чайке» полёт над районом, ограниченным треугольником Владивосток — Гродеково — Анучино, для проверки возможности установления связи Владивостокской крепости с деблокирующей армией в случае осады [8]. Последний свободный полёт на «Чайке» Ф. А. Постников выполнил уже после окончания войны 4 ноября. Эти эксперименты проходили в обстановке начавшейся революции, и либерально настроенный Ф. А. Постников, опасаясь репрессий властей, эмигрировал в США.

1 февраля 1906 г. он прибыл в Сан-Франциско [9], где 18 апреля произошло землетрясение. Для восстановления города потребовались инженеры, и Ф. А. Постников за год обучения в Университете Калифорнии получил степень Master of Science in Engineering. Кризис 1907 г. оставил его без работы, и он переехал в Нью-Йорк, где основал газету «Русский голос», а также опубликовал ряд статей о применении аэростатов в русско-японскую войну [10–13]. Ф. А. Постников получил гражданство США и стал Фредом Алексисом Постом (Fred Alexis Post).

Несмотря на знакомство с антимилитаристами Джемом Лондоном и Юджином Дебсом, Постников после вступления США в Первую мировую войну, стал 23 марта 1917 г. лейтенантом авиационной секции Корпуса связи США. 21 июля 1917 г. он получил звание капитана и служил младшим военным лётчиком в Форте Омаха, штат Небраска, где обучал воздухоплавателей США работе со змейковыми аэростатами. 18 июля 1917 г. он получил диплом пилота аэростата Аэроклуба США № 77. В январе–мае 1918 г. Ф. А. Постников участвовал в проектировании дирижаблей на фирме Goodyear Co., Акрон, Огайо, потом работал инженером-проектировщиком доков в строительном корпусе Армии США (Construction Corps U. S. Army). Выйдя 1 января 1919 г. в почётную отставку, он занимался фермерством, работал гражданским инженером и пропагандировал эсперанто.

Ф. А. Постников скончался 10 мая 1952 г. в г. Литл-Рок, штат Арканзас.

Двое его потомков выбрали профессию лётчика. Лев Фёдорович Постников (Leo Fred Post) (1 (13) августа 1896 г. С.-Петербург – 18 апреля 1978 г. Риверсайд, Калифорния), получивший 14 ноября 1917 г. лицензию лётчика аэроклуба США № 931, вышел в отставку 31 января 1951 г. в звании полковника ВВС США. Его единственный сын — Лео Фред Пост младший (Leo Fred Post, Jr.) (24 августа 1929 г. – 24 февраля 1958 г. Сан-Бернардино, Калифорния) в 1952 г. также поступил в ВВС США, но умер молодым [14].

Главные достижения Ф. А. Постникова в воздухоплавании: 1) первый в России перевод работы Отто Лилиенталя по планеризму; 2) первое в мире боевое применение аэростата на военном корабле в открытом море; 3) организация морского воздухоплавательного парка во Владивостоке. Кроме того, он единственный отечественный воздухоплаватель, оставивший воспоминания о русско-японской войне [15].

Литература

1. <http://www.historio.ru/postnikov.php>. *Тумаев Алексей*. Фёдор Постников в России — Постников, в Америке — F. Post (К 125-летию со дня рождения Ф. А. Постникова)
2. *Лилиенталь О.* К вопросу о механическом летании (Пер. с франц. Ф. Постникова) // Инженерный журнал. 1896. № 10. Неофиц. отд. III. Смесь. С. 122–134.
3. *Постников Ф.* Летательные машины. Опыты и наблюдения инженера Ар. Эвальда. СПб., 1897 г. // Инженерный журнал. 1898. № 1. Неофиц. отд. II. С. 61–66.
4. *Кованько А. М.* Указатель русских книг и статей по воздухоплаванию и голубиной почте с 1783 по 1901 год. СПб., 1903.
5. Военные воздухоплаватели во Владивостоке // Воздухоплаватель. 1904. № 10. С. 16–19.
6. *Дружинин Ю. О., Емелин А. Ю.* Аэростат на флагмане // Гангут. 2001. Вып. 29. С. 78–86.
7. *Постников Ф.* Из Владивостока в Никольск-Уссурийский на аэростате // Воздухоплаватель. 1905. № 6. С. 40–44.
8. *Постников Ф.* Полет из Владивостока к озеру Ханка. 1905 года, 23-го июля // Воздухоплаватель. 1905. № 10. С. 40–46.
9. *Kite Ralph B.* From Fame to Farming // Arkansas Gazette Magazine (Little Rock). 1935. Vol. X. № 8. 21 April. P. 1–2.
10. *Postnikov G. F.* A Military Reconnaissance in a Balloon During the Russo-Japanese War // The California Journal of Technology. 1907. Vol. IX. № 3 (May). P. 25–28.
11. *Postnikov F. A.* Notes of a Russian Military Aeronaut on the Application of Ballooning to Land and Naval Warfare // The Army and Navy Magazine. Vol. XV. 1907. № 9. (October 7). P. 27–29.
12. *Postnikov F. A.* Notes of a Russian Military Aeronaut on the Application of Ballooning to Land and Naval Warfare // American Magazine of Aeronautics. 1907. Vol. I. November. P. 25–27.

-
13. *Postnikov F. A. A Military Reconnaissance in a Balloon During the Russo-Japanese War // Aeronautics. 1908. Vol. II. May. P. 18–19.*
 14. Переписка R. D. Layman с разными лицами. Архив автора.
 15. *Post F. A. Memoirs Of a Military Aeronaut // Arkansas Gazette Magazine (Little Rock). Sunday Magazine Section. 1937. Vol. X. 6 June; 13 June; 20 June.*
-

Производство самолётов в США в XX веке

Ю. В. Кузьмин

В докладе [1] было рассмотрено общее производство самолётов в мире в 20-м веке. По числу выпущенных машин с большим отрывом лидировали США: на них пришлось почти 44 % мирового производства. Второе место заняли СССР и Россия — более 15 %. Но разрыв между первым и вторым местом — почти в три раза. Поэтому темой данного доклада выбрана динамика производства самолётов в ведущей авиационной державе планеты — в США.

Методика работы

Методика работы — сбор данных снизу, модификация за модификацией. Источники информации — справочники, в том числе, ежегодники *Jane's all the world's aircraft* и *American Aircraft Yearbook*, финансовые отчёты компаний, периодическая печать, монографии, техническая документация — всего более 3000 наименований (всего, по всем странам — более 9000 наименований). Формат тезисов не позволяет дать список литературы, занимающий почти 200 страниц. Собраны и приведены к виду, пригодному для анализа, данные о характеристиках и выпуске более 4500 модификаций самолётов производства США.

Проверка достоверности результатов проводилась путём сравнения данных о выпуске самолётов с таблицами NASM (представлены Д. А. Соколовым), данными GAMA [2] и другими доступными интегральными данными. Обычно отклонения не превышают 1–1,5 %.

Подход к сбору данных «снизу» позволяет проводить анализ не только общего выпуска, но и изменения веса различных категорий самолётов по назначению, аэродинамической схеме, применяемым конструкционным материалам, динамике основных показателей. Здесь, однако, будут приведены только самые общие данные.

Группировка результатов, ограничения

Так как хозяйственный год США не совпадает с календарным, данные по выпуску за отдельные годы могут быть неточными за счёт сдвига

на квартал. Приводимые в зарубежных источниках данные чаще всего относятся к приёме самолётов заказчиком, иногда — к дате сертификации, для опытных самолётов — к дате первого полёта. Всё это увеличивает разноречивость дат, поэтому проводилась группировка результатов по пятилетним периодам, что позволило уменьшить влияние указанных факторов.

Результаты

Построены таблицы и графики, отражающие динамику строительства самолётов США, в том числе с разбивкой по назначению. Насколько мне известно, это сделано впервые.

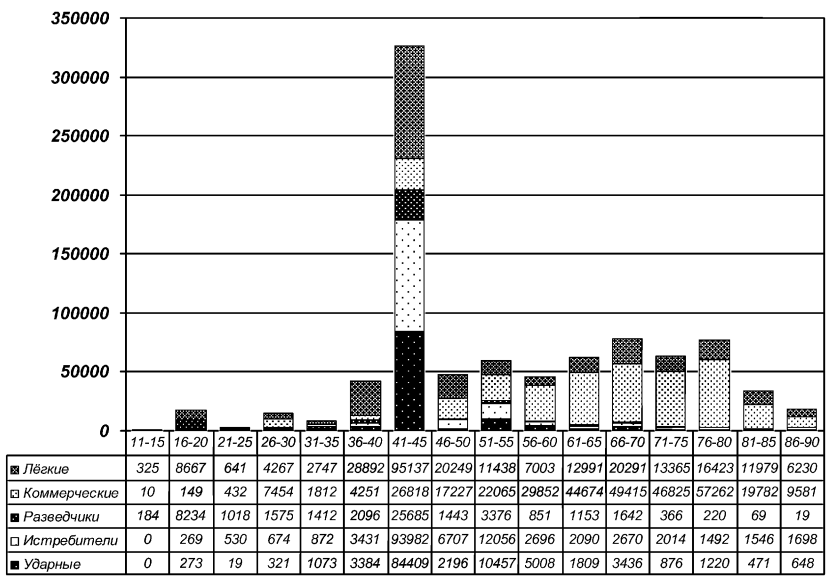


Рис. 1. Производство самолётов в США по пятилетним периодам. Бомбардировщики, штурмовики, истребители-бомбардировщики, самолёты ПЛО отнесены к ударным самолётам. Учебные (но не учебно-боевые) и спортивные машины — к лёгким

Особенности развития самолётостроения в США

Были выявлены следующие особенности развития авиации в США:

1. Несмотря на приоритет братьев Райт, авиация как индустрия в США начала развиваться с опозданием. Первая фабрика по производству самолётов в мире появилась во Франции и уже в 1907 г. начала постройку самолётов на заказ [5]. В США же первые серийные машины для продажи начали строить только Curtiss в 1909 г. (самолёты Golden Flyer, 9 экземпляров) и Baldwin в 1910 г. (самолёты Red Devil, 1910 г., 5–6 экземпляров).

2. Несмотря на поздний старт, авиационная промышленность США продемонстрировала потрясающую способность к мобилизации после вступления страны в Первую мировую войну в 1917 г. Уже в 1918 г. США вышли на третье место в мире, незначительно уступая только Великобритании и Франции. Выпуск за год (с учётом оговорок раздела «Ограничения») — около 13 700 самолётов. Это несколько меньше, чем можно рассчитать на основе [6], так как я не учитывал многочисленные «нелетающие самолёты» — учебные пособия, сотнями строившиеся в США для отработки навыков при рулении по земле.

3. США удерживают первенство в создании коммерческой авиации. Первая регулярная авиалиния в мире открылась во Флориде 1 января 1914 г. После Первой мировой войны начался бурный рост авиалиний и в Европе, но, в отличие от «чиновниче-колониальной» гражданской авиации европейских держав, в США упор делался на перевозки пассажиров и почты внутри страны. Конечно, это во многом объясняется огромной территорией США и их удалённостью от других центров.

4. Именно в США впервые в мире была создана массовая частная авиация. Только в этой стране в 1920-е годы гражданских самолётов выпускалось несравненно больше, чем военных. Это связано с успехами нефтеперерабатывающей промышленности, либеральным законодательством и, в первую очередь, с существованием многочисленного достаточно обеспеченного и образованного среднего класса.

5. Из-за ориентации на частный рынок спад производства в начале 1930-х годов, во время Великой депрессии, также был впечатляющим и контрастировал с постоянным ростом выпуска (в основном, военных самолётов) в европейских странах, таких, как СССР, Великобритания, Германия и Италия.

6. В 1930-е годы произошёл технологический переворот в отрасли. Хотя многие новинки впервые появились в Германии и Англии, но в перевооружении массового производства пионерами были США.

7. Во время Второй мировой войны способности к мобилизации экономики США были проявлены ещё более впечатляюще, чем за четверть века до этого. В 1941–1945 годах США построили столько же самолётов, сколько СССР, Великобритания и Германия вместе взятые (335,5 тысяч против 334,1 тысячи в сумме в трёх европейских странах)! Темпы обратной конверсии экономики после войны также были очень высоки.

8. Во время Корейской войны выпуск военных самолётов в США сильно вырос. Ни во время Берлинского кризиса, ни во время более долгой Вьетнамской войны такого скачка не было. Производство боевых самолётов в начале 1950-х годов резко выросло также в СССР и Великобритании. Известны примеры сворачивания гражданских программ в США и Великобритании из-за резервирования мощностей для выпуска

военной продукции. Всё это говорит о том, что корейский конфликт мог перерасти в мировую войну и что он был самым опасным конфликтом второй половины XX века.

9. Во второй половине 1950-х годов началась демилитаризация авиастроения США и СССР. В начале десятилетия доля боевых самолётов в США составляла почти 50 % (в СССР — 75 %). К концу десятилетия в обеих странах она резко снизилась до 17 % и 48 % соответственно. Но если в СССР процесс повернул вспять, и уже к началу эры Брежнева доля боевых машин вновь выросла до 70 % и держалась примерно на этом уровне до «перестройки», то в США она снизилась до 10–20 %, а затем выросла до 21 % в конце 1980-х годов.

Таблица 1

Выпуск боевых и не боевых (включая учебные и военно-транспортные) самолётов в СССР и США после Второй Мировой войны

	СССР		США		Доля боевых	
	Боевые	Не боевые	Боевые	Не боевые	СССР	США
1951–55	24 058	7486	26 975	33 035	76 %	45 %
1956–60	6151	6693	9948	47 320	48 %	17 %
1961–65	7827	1636	5729	44 892	83 %	11 %
1966–70	4271	2068	8157	66 617	67 %	11 %
1971–75	7117	2483	3454	60 334	74 %	5 %
1976–80	7926	2363	3147	78 410	77 %	4 %
1981–85	4593	1506	2410	22 487	75 %	10 %
1986–90	677	1105	2944	10 986	38 %	21 %

10. Во второй половине 1970-х годов доля США в мировом авиастроении (по числу самолётов) превысила 75 %. Три из четырёх самолётов в мире строились в США.

11. Всемирный спад авиастроения 1980-х годов, выявленный в работах [3; 4], сказался на всех мировых ведущих державах, но сильнее всего затронул США. Несмотря на это, в конце века доля США продолжала превышать 60 %.

Литература

1. Кузьмин Ю. В. Сколько самолётов было построено в XX веке? // Тезисы годичной конференции ИИЕТ РАН, 2014 г. С. 174–178.
2. General Aviation Manufacturers Association annual industry review. 1998 outlook & agenda. GAMA, 1998.

3. Кузьмин Ю. В. Авиация в числах: что мы сделали за 110 лет // Авиация и космонавтика. 2014. № 2. С. 8–10.
4. Кузьмин Ю. В. Сколько самолётов построено в XX веке? // Легенды и мифы авиации. Вып. 6. М., 2014. С. 3–16.
5. L'industrie aeronautique Francaise. Les ateliers Vosgiens. Julliet 1909. № 4. 12 стр.
6. Fahey J. C. U. S. Army aircraft (heavier-than-air) 1908–1946. Ships & Aircraft 1946.

Итоги работ по специализированным высотным самолетам в 1930-е гг.

И. В. Морозов

Одним из важных итогов развития авиации в 1930-е гг. стало появление специализированных высотных самолетов (далее — СВС). Их конструкции имели серьезные технические особенности (комплекс особенностей), специально направленные на возможность осуществления полетов на большой высоте (часто — в стратосфере, недоступной еще для обычной авиации).

В зависимости от характера целевых задач (в т. ч. различной требовавшейся высоте полета) (рис. 1) и конструктивным особенностям появившиеся в СВС 1930-х гг. можно отнести к следующим группам:

1. Экспериментальные (опытные) самолеты

За исключением самолетов Боинг 307 и Юнкерс Ju 86 с ГК все построенные в 1930-е гг. СВС остались экспериментальными (опытными) машинами (рис. 2):

1.1. Стратопланы

К отдельной группе экспериментальных самолетов относятся «стратопланы» (Юнкерс Ju 49, семейство Фарман F.1000, БОК-1) — первые СВС. Их конструкции впервые включали комплекс серьезных технических мероприятий и особенностей, направленных на возможность осуществления полноценных стратосферных полетов. Прежде всего, это высотная силовая установка и гермокабина (ГК), наличие которой и было основным отличием стратопланов от других самолетов того времени.

1.2. Стратосферные бомбардировщики/разведчики

Вслед за стратопланами стали появляться прототипы стратосферных бомбардировщиков/разведчиков. Несмотря на то, что в 1930-е гг. стратосферные самолеты практического назначения были представлены только экспериментальными образцами, в целом, основные технические вопросы, связанные с их созданием, были решены. Направление продолжило развиваться во время Второй мировой войны.



Рис. 1

1.3. Высотные самолеты военного назначения, переоборудованные из «обычных»

Помимо создания специальных стратосферных машин, другим направлением стало переоборудование в высотные уже существующих типов самолетов. Проводившаяся с этой целью установка нагнетателей воздуха (уже получивших широкое распространение не только на высотных самолетах) или более высотных моторов была нацелена на улучшение летных характеристик и увеличение потолка. Однако в 1930-е гг. граница дальнейшего увеличения потолка за счет одной только силовой установки была уже преодолена, в связи с чем наибольший интерес представляют работы по применению на самолетах ГК.

Так же, как и в случае со стратосферными самолетами, это направление получило развитие применительно к бомбардировщикам/разведчикам. Установка ГК в первую очередь на сравнительно тяжелые машины объясняется ее дополнительным весом, который бы значительно сказывался на характеристиках легких самолетов.

В СССР в конце 1930-х гг. проводились эксперименты и с оснащением легкими ГК (в т. ч. мягкого типа) истребителей. Несмотря на определенные положительные результаты, установка ГК на истребитель, не предназначенный для полетов в стратосфере, оказалась неоправдана.

Направление, связанное с доработкой существующих типов самолетов, включавшей установку ГК, продолжило развиваться во время Второй мировой войны.

1.4. Транспортные (пассажирские) самолеты с ГК

Для транспортной авиации не был обязателен полет в стратосфере. Это позволяло ограничиться высотой, уже освоенной двигателями. В отличие от военной авиации, проекты стратосферных самолетов не реализовывались.

1.5. Рекордные самолеты

Рекордные самолеты не предназначались для полноценного продолжительного полета в стратосфере или практического применения, но в силу особенностей конструкции последние из них (Бристоль 138А, Капрони Са 161 bis) уместно отнести к СВС.

1.6. Чисто экспериментальные самолеты

Работы по СВС сопровождались появлением самолетов, предназначенных для отработки какого-либо одного направления, связанного с созданием высотных самолетов, например, Джеренал Эйкрафт GAL.41 был построен только для отработки конструкции ГК.

2. Серийные самолеты

Благодаря относительной простоте доработки самолета установкой ГК, конструкции которых были за десятилетие уже достаточно отработаны, боевое применение небольшого числа высотных Юнкерс Ju 86 с ГК (успешная реализация п. 1.3) началось уже в 1940 г. В том же году приступили к регулярным рейсам серийные пассажирские самолеты с герметичным фюзеляжем Боинг 307 (успешная реализация п. 1.4).

В той или иной степени интерес к СВС проявили все ведущие авиационные державы (рис. 2) (наличие ГК для 1930-х гг. можно считать критерием принадлежности к классу СВС, достаточным, но не необходимым условием). Путь между первыми успешными полетами на самолете с ГК (т. е. СВС) и началом их практического использования занял около 10 лет (все 1930-е гг.). За это время показала свою несостоятельность концепция стратоплана для полетов на высоте порядка 20 км (для тогдашнего уровня развития техники), не оправдали возлагавшихся на них надежд и несовершенные высотные скафандры (за исключением применения в рекордных полетах), авиация на практике столкнулась с пределом высотных возможностей винтомоторной силовой установки. После Второй мировой войны, с переходом на воздушно-реактивные двигатели, многие наработки,

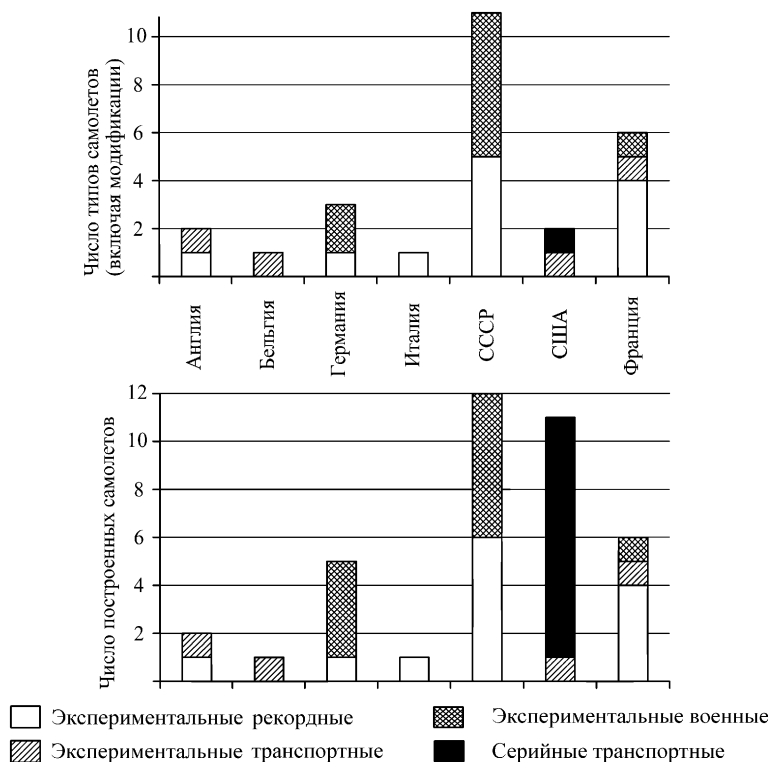


Рис. 2. Количество и назначение самолетов с ГК, построенных в 1930–1939 гг. (включен Бристоль 138А без ГК)

практические основы для которых были заложены в 1930-е гг., потеряли свою актуальность, но не связанные с ГК, в значительной степени определившими сегодняшний облик авиации. Это позволяет считать работы по СВС с ГК одним из наиболее существенных итогов развития авиации в 1930-е гг., даже несмотря на их сравнительно небольшой размах.

О планёре Отто Лилиенталя

Т. П. Опанасюк

Уникальному экспонату Научно-мемориального музея Н. Е. Жуковского — планёру Отто Лилиенталя в этом году исполняется 120 лет.

Прежде всего хотелось бы рассказать немного про самого изобретателя, «летающего человека», первого планериста.

Отто Лилиенталь стал символом полета для русских авиаторов конца XIX – начала XX веков. Но в прагматичной Германии Лилиенталь сначала не был услышан и понят. Его исследования, а затем и полеты, вызывали в лучшем случае скептические усмешки профессоров, а в худшем — карикатуры в газетах.

Отто Лилиенталь родился в Германии в 1848 году. Еще в детстве он заинтересовался вопросами летания, так уже в 13-летнем возрасте со своим братом Густавом они смастерили легкие крылья, привязывали их к спине и сбегали с ними с горы. Боясь насмешек товарищей, проделывали они эти эксперименты обычно при лунном свете.

Не обошлись без насмешек и первые серьезные исследования Отто Лилиенталья в области летания, которые он начал, окончив курс в Berliner Gewerbe-Akademie. Один из его профессоров таким образом отзывался об этих исследованиях: «Не беда, если Лилиенталь на досуге занимается вычислениями по летательной технике, но пусть он не тратит на это денег».

Первые серьезные практические исследования Лилиенталья в летательной технике относились к испытаниям «взмаховых» крыльев. Стало понятно, что при такой технике полета необходимо совершать большую работу, на которую человек был способен только очень короткое время, поэтому такой способ летания был им оставлен.

Лилиенталь сосредоточил все свое внимание на действии ветра и изучении кривых поверхностей крыла, обращенных, как у птиц, вогнуто-стью вниз. Результаты своих замечательных исследований, в которых обнаружилось, что при малом угле наклона к ветру вогнутая поверхность дает подъемную силу, во много раз превосходящую подъемную силу плоской поверхности, Лилиенталь опубликовал в 1889 году. В конце этого сочинения он изложил свои мысли о практическом применении найденных им результатов к летанию человека.

К этому времени Отто Лилиенталь занялся устройством машиностроительного завода. Придумывая легкие двигатели, он изобрел особую систему безопасных паровых котлов, они и составили главное производство его фабрики, которая начавшись в скромных размерах, достигла через несколько лет блестящего состояния.

Улучшение материального положения позволило Лилиенталью перейти к практическому осуществлению задуманного ранее им способа летания. При этом подготовленный им теоретический материал давал все расчеты для устройства летательных аппаратов.

Для проведения своих летных экспериментов в своем имении Лихтерфельде по указанию Отто была насыпана сначала 15-метровая горка, а затем она была увеличена до 30 метров. Она имела во все стороны одинаковые скаты, чтобы можно было выбирать любое направление полета,

в зависимости от направления ветра. Первые полеты с этой горки длились не более 15 секунд.

Многочисленные исследования позволили Лилиенталю создать планёры различных конструкций, в том числе и крылья которых напоминают крылья летучей мыши.

В 1893 году — после двух лет почти ежедневных тренировок и экспериментов с различными конструкциями — он построил наконец планёр, которым остался более-менее доволен: в нем удачно сочетались размеры и управляемость. Он назвал его «стандартным планёром». Это был моноплан — размах крыльев 7 метров, ширина 2,5; хвост с вертикальной и горизонтальной поверхностью значительно увеличивал его устойчивость. При ровном встречном ветре он мог лететь на расстояние до 250 метров.

Планёр состоял из крыльев, выполненных из ивовых прутьев, обтянутых парусиной и обращённых вниз вогнутой стороной.

Осенью 1895 года во время поездки в Германию Н. Е. Жуковскому удалось присутствовать на полётах Лилиенталья. В Лихтерфельде на вершине горки, в землянке, хранились планёры разных конструкций и биплан, который ещё только испытывался. Во время своего визита Жуковский наблюдал за его полётом и фотографировал. «Два вогнутых плана, каждый по 9 метров квадратных, — описывает Жуковский эту конструкцию. — Менее громоздкий, лучше управляется... Прикрепив на ноги резиновые подошвы и наколенники, смело бросается со своей горки и несётся, маневрируя в воздухе» [1].

К середине 1890-х годов у горки в Лихтерфельде часто собирались более десятка гостей. В этих условиях полеты становились зрелищем, поэтому когда Лилиенталю нужно было испытать что-то новое, он отправлялся в холмы Риновера, кроме уединения эти холмы обладали еще и большей высотой, которая доходила до 80 метров.

9 августа 1896 года Лилиенталь с помощником отправился в Риновер. Один полет с 60-метрового холма прошел успешно. Ветер — несильный и ровный — создавал самые благоприятные условия для эксперимента. Вместе с ассистентом Отто вновь затащил планёр на вершину холма и начал плавный спуск, но, долетев до подошвы холма, попробовал набрать высоту. Планёр взмыл на 30 метров. Ассистент ждал обычного маневра, то есть волнообразного полого спуска вперед. Но Лилиенталь начал выполнять что-то другое, что именно мы не знаем. Через несколько секунд планёр рухнул на землю.

Гибель Лилиенталья произвело тяжелое впечатление на начинающих планеристов того времени. Собственно говоря, это была первая смерть настоящего авиатора.

До своей гибели в 1896 году Лилиенталь построил восемнадцать так называемых «стандартных планёров», часть из них он продал. «Мои

планёры стоят чуть больше велосипеда — двести марок, говорил он Жуковскому во время их встречи в Лихтерфельде — а это значит, что каждый может их купить и учиться летать — так же, как он покупает велосипед и учится ездить...» [1].

Это был первый в истории авиации серийный летательный аппарат тяжелее воздуха. Некоторые его покупатели известны: француз Шарль де Ламбер, американец Уильям Херст, англичанин Перси Пилчер.

Один летательный аппарат был приобретён Московским университетом по рекомендации Н. Е. Жуковского и прибыл в Москву за неделю до трагической гибели Отто Лилиенталя. Но полеты на нем не совершались. Ему было суждено пролежать в кладовке 13 лет, т. к. смерть конструктора произвела тягостное впечатление на начинающих планеристов.

Лишь в 1909 году студенты МВТУ, члены «Воздухоплавательного кружка», созданного Н. Е. Жуковским, предприняли попытку полетать на нём. Это произошло зимой, на заснеженном склоне, расположенном рядом с училищем. Эксперимент не увенчался успехом, планёр зарылся носом в снег, и крыло было повреждено. После этого решено было не проводить повторных полётов, летательный аппарат был отремонтирован и отнесён обратно в помещение.

В музей Жуковского этот летательный аппарат поступил в удручающем состоянии из Дома авиации и космонавтики уже после Второй мировой войны. Благодаря стараниям Андрея Николаевича Туполева планёр был отреставрирован.

И вот уже на протяжении полувека планёр Отто Лилиенталя является истинным украшением коллекции музея Н. Е. Жуковского.

Литература

1. Летательный аппарат Отто Лилиенталя // Фонды библиотека музея Н. Е. Жуковского.
2. Памятники науки и техники в музеях России. М.: Государственный политехнический музей, 1992.

Эволюция технико-экономических характеристик самолётов гражданской авиации (конец 1950-х годов – настоящее время)

В. И. Пименов

История развития авиационной техники сегодня особенно актуальна в свете последних политических и экономических событий, ознаменовавших собой период окончания процессов деиндустриализации России, и начало

проведения ею значительно более независимой внутренней и внешней политики. Роль транспорта, особенно авиационного, на этом фоне значительно увеличивается как средства связи с очень удалёнными или труднодоступными регионами страны. Общие закономерности и направления развития техники хорошо проработаны в трудах учёных XX века: Я. Г. Неуймина, В. П. Каширина, Ю. С. Мелешенко, М. Хайдеггера. Взаимосвязь всех основных элементов техносферы: природы, техники и человека — является неразрывной, в которой все элементы системы являются частью сложной системы и активно влияют друг на друга [1, с. 50]. Более того, в техносфере техногенные компоненты развиваются со скоростью, «...совершенно несоизмеримой с биологическими эволюционными процессами» [2, с. 27].

По моему мнению, в истории техники и технических наук, особенно относящейся к её новейшей части, давно назрела необходимость выработки новых методологических подходов, основанных не столько на классических методах исторических наук, а на программно-математических методиках. И именно эта работа призвана не только произвести оценку конкретного исторического периода и вида техники, но и вдобавок выработать основной алгоритм этого подхода. Эволюция техники идёт по тем же законам, что и эволюция живых существ, которую описывает дарвинизм. Это несколько парадоксально, так как техника — это неживая природа, которая искусственно создаётся человеком. Однако в этой самой неживой сфере действуют практически те же самые законы, что и в живой: закон борьбы за существование и закон развития и наследования полезных признаков. Только эта самая борьба происходит несколько необычным для природы способом — посредством экономических факторов. А преемственность полезных технических решений и характеристик не поддаётся сомнению. Так же, как и скачкообразные изменения в отдельном виде техники, которые очень напоминают появление или исчезновение целых отрядов или классов животных. То есть в развитии техники, как и в эволюции живых организмов, действует закон эволюционно-революционного развития. Однако все эти эволюционные процессы необходимо, для полной ясности, описывать математическими последовательностями, состоящими из множеств характеристик каждого вида техники. Но для этого следует провести последовательный, поэтапный анализ совершенства (эффективности) каждого отдельного самолёта.

I этап. Общая классификация летательных аппаратов по функциональным и весовым показателям. Затем каждый класс самолётов (легких, магистральных или для местных авиалиний) делится на несколько поколений в зависимости от использованных технологий — так называемых «критических технологий», сосредоточенных в его планёре, двигателях и системах управления. Подобная классификация и периодизация почти полностью совпадает с классификацией видов живых существ в биоло-

гии. При этом в качестве главного критерия классификации поколений самолётов возможно взять определённое поколение авиационных двигателей. «Критические технологии» у каждого поколения двигателей, в свою очередь, сосредоточены в их тяговых, весовых показателях и в температурных характеристиках их газодинамического цикла. Например, у I поколения реактивных самолётов использовались ТРД, ТВД и турбореактивные двигатели с малой степенью двухконтурности (0,8–1) [3, с. 416]. Это двигатели АМ-3, АМ-20, и J-57. А у нынешнего, IV поколения — исключительно турбореактивные двигатели с большой степенью двухконтурности (8–9) и повышенной температурой газа перед турбиной — GE90, RR Trent [4, с. 25]. Резкий рост этих важнейших для двигателя характеристик позволил значительно снизить удельный расход топлива двигателя (УРТ), одновременно увеличив тягу [5, с. 207]. А это, в свою очередь, значительно повысило значение удельной производительности самолёта (УПС), особенно III и IV поколений.

Подобный анализ и периодизация моделей реактивных пассажирских магистральных самолётов позволяет чётко разделить их на 4 поколения:

I — 1956–1966 гг.: «Комета», «В-707», «Ту-104»;

II — 1966–1977 гг.: «В-727», «Ту-154», «А-300»;

III — 1977–1990 гг.: «Ил-96», «А-320», «В-767»;

IV — 1990 — н.в.: «SSJ», «В-777», «А-380».

Таким образом, одно поколение самолётов имеет продолжительность примерно 10–20 лет и состоит как из узкофюзеляжных, так и широкофюзеляжных моделей. Также можно заметить, что отечественные модели несколько отстают (примерно на 5 лет) от своих западных аналогов, что очевидно объясняется экономическими проблемами конца прошлого века. Выбор в качестве главного критерия периодизации магистральных самолётов основных показателей авиационных двигателей можно считать вполне научно обоснованным. Ведь силовая установка, как главный энергетический источник любой машины, является фактором, определяющим её производительную эффективность. Поэтому данный критерий вполне соответствует предложенной И. Я. Конфедеровым системе периодизации развития энергетики [6, с. 143–145]. Ранее предлагались выбрать главный критерий в виде схемы фюзеляжа, различных систем или общих технических характеристик (масса, скорость, дальность и т. п.). Делался справедливый вывод о невозможности разработки какого-либо численного критерия развития [7, с. 139]. Новый предложенный критерий конечно учитывает подобные различия самолётов, но только на первой стадии периодизации-классификации, когда все самолёты делятся на магистральные, самолёты для местных авиалиний и авиацию общего назначения. Подобный подход в целом соответствует подходу, предложенному Л. А. Гриффеном [8, с. 32].

II этап. Анализ производительности — основного показателя работы самолета как транспортной машины — для каждого поколения самолётов. При этом главное значение придаётся весовым и удельным характеристикам (ВУХ). Ведь основные главные показатели деятельности пассажирского транспорта всецело зависят от этих двух типов характеристик. И именно это отличает авиационный транспорт от наземного или водного, где весовые характеристики не имеют такого важного значения. Однако, ВУХ, в свою очередь, являются функцией технических характеристик. Получается двухуровневая зависимость.

$$\text{ЭП} = f(\text{ВУХ}) f(\text{ТХ}).$$

Для этого рассчитывается важнейший показатель совершенства воздушного транспорта — его производительность в расчёте на один самолёт (ПС). Затем рассчитывается и удельная производительность самолёта (УПС), то есть, работа, выполняемая массой, равной 1 килограмму веса пустого самолёта. Оба эти показателя, конечно, имеют тенденцию к росту, и скачкообразно увеличиваются при переходе от одного поколения машин к другому.

Пример. У «В-747-100» (1972 г.) УПС равна всего 1.694.506 км × км/ч, у «В-747-300» (1983 г.) (он уже равен 2.257.131, а у «В-747-400» (1989 г.) этот показатель — 2.673.287 км × км/ч [9, с. 272]. Таким образом, от поколения к поколению увеличение УПС составило последовательно: 33,20 % и 18,43 %, что убедительно подтверждает выдвинутую гипотезу о эволюционном развитии авиационной техники от поколения к поколению.

III этап. Оценка экономических характеристик самолёта — ЭХ. Это сделать наиболее сложно, так как обычно недоступны точные данные о стоимости как каждого типа самолёта, так и о затратах на его эксплуатацию. Но оценить экономическую эффективность каждого самолёта вполне возможно опосредованно — через его весовое совершенство. Пример для В-767ER:

$$M_{\text{км}} = 23.337 \text{ кг}, \text{ OEW} = 103.150 \text{ кг}, L_{\text{max}} = 10.450 \text{ км} [9, \text{ с. } 273].$$

Отсюда:

$$M_{\text{т}} = 103.150 - 23.337 = 79.813 \text{ кг.}$$

А топливная эффективность

$$\text{ТЭ} = 79.813 / 245 / 10.450 = 31,17 \text{ гр/пасс} \times \text{км.}$$

После этого можно достаточно точно оценить ЭХ самолёта, учитывая прямую связь расходов на топливо и общей суммы прямых эксплуатационных расходов самолёта (ПЭР). ПЭР, в свою очередь, обратно пропорциональны стоимости самолёта. Но здесь, опять же, целесообразнее использовать не абсолютный показатель, а относительный — удельную стоимость массы каждого самолёта. Именно она наиболее точно определит, не является ли стоимость изделия чрезмерной. Однако данный анализ связан со значительными сложностями, так как все данные, касающиеся

продаж новой техники, являются строго охраняемой коммерческой тайной. Поэтому приходится расчёты строить на т. н. «заявленной цене продажи», которая может сильно отличаться от цены сделки. Но даже основываясь на подобных данных, можно сделать важные выводы о динамике как стоимости новых самолётов, так и себестоимости перевозок.

Литература

1. Мелещенко Ю. С. Человек, общество, техника, Л., 1964.
2. Неуймин Я. Г. Ноосфера: миф и действительность // Экспресс-информация. № 7–87. Л.: Наука, 1988.
3. Теория двухконтурных турбореактивных двигателей. М., 1979.
4. Aircraft noise data for turbojet powered airplanes (from ac 36–1h appendix); November 15, 2001.
5. Развитие авиационной техники в СССР: Историко-технические очерки. М., 1980.
6. Конфедератов И. Я. К вопросу о периодизации истории техники // Вопросы истории естествознания и техники. 1957. Вып. 4. С. 140–152.
7. Соболев Д. А. О периодизации развития самолётов // Исследования по истории и теории развития авиационной и ракетно-космической науки и техники. Вып. 6. М.: Наука, 1988. С. 138–144.
8. Гриффен Л. А. Возможна ли объективная периодизация истории техники: попытка критического анализа // Вопросы истории естествознания и техники. 2013. № 2, с. 15–33.
9. Пименов В. И. Историко-технический анализ влияния новых технологий на создание и развитие класса широкофюзеляжных дальнемагистральных пассажирских самолётов (с середины 1960-х годов). М., 2005.

Участие Лётно-исследовательского института в испытаниях первых реактивных самолётов

А. А. Симонов

К весне 1946 года в ОКБ А. И. Микояна и А. С. Яковлева были созданы реактивные истребители — И-300 (в серии МиГ-9) и Як-15. Для подъёма первого И-300 (Ф-1) было решено пригласить испытателя из Лётно-исследовательского института. Выбор пал на 34-летнего Алексея Николаевича Гринчика — заместителя начальника лётной части ЛИИ.

24 апреля 1946 года с аэродрома ЛИИ с разницей в 3 часа поднялись в воздух истребители И-300 и Як-15. Микояновскую машину пилотировал А. Н. Гринчик, его полёт продолжался всего 6 минут, яковлевскую — М. И. Иванов, его полёт длился 5 минут. Продолжительность полётов может сейчас вызвать улыбку, но не нужно забывать, что это были ПЕРВЫЕ полёты ПЕРВЫХ отечественных реактивных самолётов. 7 мая самолёты выполнили первые полёты по кругу. С каждым днём увеличи-

балась продолжительность полётов, скорость и высота. К середине июля 1946 года А. Н. Гринчик выполнил на опытном И-300 19 полётов общей продолжительностью 6 часов.

Одновременно с испытаниями И-300 в Лётно-исследовательском институте с 8 мая 1946 года проводились лётные испытания трофейного немецкого реактивного истребителя Хейнкель He-162. На нём летал лётчик-испытатель Георгий Михайлович Шиянов. Всего им было выполнено 3 полёта общей продолжительностью всего 19 минут. Быстро стало ясно, что самолёт обладает неудовлетворительными пилотажными качествами, неустойчив в путевом отношении, имеет малый запас продольной устойчивости и поперечную устойчивость, близкую к нейтральной. В итоге его испытания были прекращены. В последний (третий) раз Г. М. Шиянов поднял «хейнкель» в воздух 11 июля 1946 года.

В середине этого дня на аэродром ЛИИ приехали министр авиационной промышленности М. В. Хруничев, главком ВВС маршал авиации К. А. Вершинин и другие высокопоставленные представители МАП и ВВС. Для показа были подготовлены два первенца отечественного реактивного самолётостроения — И-300 и Як-15, а также трофейный немецкий истребитель Хейнкель He-162. Первым в воздух взлетел He-162, пилотируемый Г. М. Шияновым. Выполнив на нём несколько кругов над аэродромом, он прошёл по прямой и произвёл посадку.

Вторым вылетел Як-15, пилотируемый М. И. Ивановым. При выполнении им крутых виражей, А. Н. Гринчик, наблюдая за его полётом, сказал, что тоже может делать такие виражи не хуже, чем на Як-15. Однако ведущий инженер А. Т. Карев напомнил ему, что машина на таких режимах ещё не испытывалась. А. Н. Гринчик ответил, что он прекрасно это понимает и поэтому можно не беспокоиться.

После посадки Як-15 А. Н. Гринчик вылетел на И-300 в свой двадцатый полёт. Самолёт легко оторвался от земли, набрал высоту около 3000–3500 метров, затем снизился до 450–500 метров и над аэродромом начал выполнять различные манёвры. При выполнении крутых виражей на машине чувствовалась значительная перегрузка, так как при наблюдении с земли было ясно видно, что в это время с концов крыла сходили чёткие инверсионные жгуты. После этого лётчик перевёл самолёт на снижение и со стороны Кратово решил на высоте 100–150 метров пролететь над аэродромом с большой скоростью.

При подходе к началу аэродрома самолёт вдруг вздрогнул. В этот момент от него отделились два предмета и он, переворачиваясь через правое крыло, перешёл в обратное пикирование и на краю аэродрома врезался в землю и взорвался. Лётчик-испытатель А. Н. Гринчик погиб. В присутствии маршала авиации К. А. Вершинина в начале аэродрома

около взлётно-посадочной полосы были подобраны оторвавшиеся в воздухе съёмная лобовая часть крыла с переходным зализом на фюзеляж и концевая часть левого элерона.

Главной причиной катастрофы явилось неудачное крепление съёмных лобовиков крыла. В связи с этим на других машинах крепление лобовиков изменили, их стали фиксировать винтами по всему периметру разёма.

В кратчайшие сроки были изготовлены ещё два экземпляра истребителя И-300 — Ф-2 и Ф-3. Для их испытаний вновь пригласили испытателей ЛИИ. На этот раз выбор пал на Георгия Михайловича Шиянова и Марка Лазаревича Галлая. Как уже говорилось выше, Г. М. Шиянов имел хотя и небольшой, но налёт на реактивном Не-162. М. Л. Галлай в мае-июне 1946 года выполнил 15 полётов на трофейном немецком ракетном самолёте Мессершмитт Me-163 (правда, лишь в планерном варианте, без запуска двигателя).

И-300 (Ф-3) совершил первый полёт 9 августа 1946 года под управлением М. Л. Галлая, И-300 (Ф-2) — 11 августа 1946 года под управлением Г. М. Шиянова. Их испытания продолжались до конца года. М. Л. Галлай выполнил 18 полётов общей продолжительностью 6 часов 58 минут, а Г. М. Шиянов — 11 полётов продолжительностью 4 часа 42 минуты. 18 августа 1946 года Г. М. Шиянов продемонстрировал И-300 (Ф-2) на авиационном параде в Тушино.

В октябре 1946 года М. Л. Галлай и Г. М. Шиянов провели облёт первых серийных истребителей И-300, получивших обозначение МиГ-9. В ходе этого они облетали 8 машин, налетав на них по полтора часа каждый.

Осенью 1946 года в стране появились новые реактивные самолёты. ОКБ С. А. Лавочкина разработало истребитель Ла-150. 11 сентября 1946 года лётчик-испытатель ОКБ Александр Андреевич Попов впервые поднял этот самолёт в воздух. Ла-150 стал третьим отечественным реактивным истребителем, поднявшимся в воздух. Испытания Ла-150 проводил А. А. Попов.

17 октября 1946 года на Ла-150 совершил 12-минутный полёт лётчик-испытатель ЛИИ Г. М. Шиянов. Это было выполнено для его ознакомления с лавочкинским самолётом. Через полтора месяца, 7 декабря 1946 года Г. М. Шиянов выполнил первый полёт на другом реактивном истребителе ОКБ С. А. Лавочкина — Ла-152. Дальнейшие испытания самолёта проводил А. А. Попов.

Не отставало и ОКБ П. О. Сухого, которое разработало реактивный истребитель Су-9 (К). Для его испытаний было решено привлечь кого-то из лётчиков, имеющих налёт на реактивных самолётах. 13 ноября 1946 года лётчик-испытатель ЛИИ Г. М. Шиянов поднял в небо Су-9 и до конца года выполнил на нём 7 полётов общей продолжительностью 1 час 6 минут.

5 февраля 1947 года за испытания первых МиГ-9 А. Н. Гринчик был посмертно награждён орденом Ленина, а М. Л. Галлай и Г. М. Шиянов — орденами Красного Знамени.

Той же зимой 1947 года на испытания вышел новый реактивный истребитель ОКБ С. А. Лавочкина — Ла-156. Испытания нового самолёта поручили лётчику-испытателю ЛИИ, Герою Советского Союза Степану Филипповичу Машковскому. В феврале он выполнил короткий 10-минутный ознакомительный полёт на Ла-150 и рулётки на новом истребителе, а 1 марта 1947 года — первый полёт на Ла-156. Особенностью самолёта было то, что его двигатель впервые в нашей стране был оснащён форсажной камерой. В первых испытательных полётах форсажный режим не включался. Лишь 10 апреля он был опробован С. Ф. Машковским в воздухе, а 12 апреля — при взлёте. Заводские испытания, завершившиеся 20 августа 1947 года, показали, что скорость истребителя существенно увеличилась — на 40–72 км/ч в зависимости от высоты. Всего в ходе заводских испытаний было выполнено 62 полёта (39 из них выполнил С. Ф. Машковский, налетав 13 часов 11 минут). 3 августа 1947 года С. Ф. Машковский продемонстрировал Ла-156 на авиационном параде в Тушино.

Но это будет позже. А пока было решено, что на параде 1 мая 1947 года над Красной площадью пролетит сотня реактивных истребителей — по 50 Як-15 и МиГ-9!

Для осуществления этого в марте 1947 года серийные МиГ-9 и Як-15 начали доставляться в разобранном виде с авиазаводов в Куйбышеве и Тбилиси на аэродром ЛИИ, где собирались и облётывались лётчиками-испытателями ОКБ и этих авиазаводов. Для убыстрения процесса испытаний было принято решение привлечь для облёта серийных Як-15 лётчиков-испытателей Лётно-исследовательского института — Георгия Михайловича Шиянова, Якова Ильича Верникова, Леонида Ивановича Тарощина и Сергея Николаевича Анохина.

В марте–мае 1947 года на аэродроме в Жуковском были облётаны 85 серийных самолётов Як-15. 16 из них были испытаны вышеназванными лётчиками-испытателями ЛИИ. В испытаниях серийных МиГ-9 лётчики-испытатели ЛИИ весной 1947 года не участвовали.

С мая 1947 года большую работу по испытаниям и доводке силовой установки самолёта Як-15 проводил лётчик-испытатель ЛИИ Иван Иванович Шунейко.

Продолжали появляться и новые реактивные самолёты. ОКБ П. О. Сухого выпустило новый реактивный истребитель — Су-11 (ЛК). Для проведения испытаний нового самолёта вновь привлекли Г. М. Шиянова. 28 мая 1947 года он выполнил на Су-11 первый полёт. Для продолжения идущих параллельно испытаний Су-9 в июне 1947 года привлекли другого лётчика-испытателя ЛИИ — Сергея Николаевича Анохина. В августе 1947 года С. Н. Анохин подключился и к испытаниям Су-11.

До октября 1947 года этими испытателями были проведены заводские испытания Су-9 (62 полёта общей продолжительностью 22 часа

19 минут) и Су-11 (49 полётов общей продолжительностью 19 часов 24 минуты). 3 августа 1947 года Г. М. Шиянов продемонстрировал Су-11 на авиационном параде в Тушино.

Необходимо отметить, что Сергей Николаевич Анохин, одновременно с испытаниями опытных истребителей ОКБ П. О. Сухого, активно сотрудничал с ОКБ А. С. Яковлева. 6 июня 1947 года он поднял в небо второй опытный экземпляр реактивного истребителя Як-19 и до октября 1947 года провёл его заводские испытания, выполнив 36 полётов общей продолжительностью 14 часов 46 минут. 3 августа 1947 года С. Н. Анохин продемонстрировал Як-19Д на авиационном параде в Тушино.

2 ноября 1947 года он же поднял в небо опытный реактивный истребитель Як-25 и до конца годы выполнил на нём 12 полётов общей продолжительностью 3 часа 10 минут.

В самом конце 1947 года на испытания вышел ещё один новый реактивный истребитель — И-211 разработки ОКБ С. М. Алексеева. В декабре 1947 года лётчик-испытатель ЛИИ Александр Александрович Ефимов выполнил на нём несколько ролёжек, а 30 декабря 1947 года — первый полёт продолжительностью 23 минуты.

Ниже приведены сводные данные об освоенных типах и налёте 9 лётчиков-испытателей ЛИИ, принимавших участие в испытаниях первых отечественных реактивных самолётов, на 1 января 1948 года:

Фамилия, имя и отчество	Вылет на реактивных самолётах	Типы реактивных самолётов	Кол-во полётов	Налёт, ч:мин
Шиянов Г. М. (1910–1995)	05.1946	7 (Ла-150, Ла-152, МиГ-9, Су-9, Су-11, Як-15 и Не-162)	111	41:39
Анохин С. Н. (1910–1986)	03.1947	8 (Ла-152, МиГ-9, Су-9, Су-11, Як-15, Як-19, Як-23 и Як-25)	79	29:11
Машковский С. Ф. (1914–1958)	02.1947	5 (Ла-150, Ла-152, Ла-156, Ла-160 и Як-15)	45	14:23
Галлай М. Л. (1914–1998)	08.1946	3 (Ла-150, Ла-152 и МиГ-9)	29	10:26
Шунейко И. И. (1910–2001)	04.1947	2 (МиГ-9 и Як-15)	21	8:05
Гринчик А. Н. (1912–1946)	04.1946	1 (МиГ-9)	20	6:23
Тарощин Л. И. (1915–2003)	03.1947	2 (МиГ-9 и Як-15)	20	5:50
Верников Я. И. (1920–1993)	03.1947	2 (МиГ-9 и Як-15)	13	4:26
Ефимов А. А. (1914–1989)	05.1947	2 (И-211 и Як-15)	11	4:00

Литература

1. Лётные исследования и испытания. Фрагменты истории и современное состояние: Научно-технический сборник. М, 1993.
2. Архив ЛИИ имени М. М. Громова. Журналы полётов за 1946 и 1947 годы.

К вопросу об отечественных приоритетах в авиации

Д. А. Соболев

Можно встретить утверждения, что отечественная авиация в основном развивалась путём копирования зарубежных самолётов, что мы всё время догоняли западную технику. Это не так. На примере экспериментальных самолётов 1910-х – 1930-х годов видно, как много новых и оригинальных конструкций предложили отечественные изобретатели. Немало из них было воплощено на практике впервые в мире. Некоторые эксперименты так и остались достоянием истории, другие позднее получили широкое применение.

Прежде всего следует определиться с терминами. Существуют экспериментальные, опытные и серийные самолёты. Экспериментальный самолёт — это аппарат, созданный для проверки в полёте новых научно-технических решений и не предназначенный для серийного выпуска. Это может быть специально построенный самолёт или модифицированная серийная машина. Кроме того, к экспериментальным логично отнести не перешедшие в ранг серийных опытные самолёты, отличающиеся высоким уровнем технической новизны.

В первые годы авиации, до начала серийного производства, все самолёты можно считать экспериментальными. В России построили немало оригинальных крылатых машин, но здесь речь пойдёт только о тех из них, которые, во-первых, могли летать, а, во-вторых, содержали в себе новые технические идеи, повлиявшие на прогресс авиации.

До Первой мировой войны стимулом к развитию отечественной авиации служили ежегодные конкурсы военных самолётов. Государственного субсидирования конструкторы тогда не получали и создавали свои машины на собственные средства или при поддержке частных предприятий. Только в 1917 г. царское правительство выделило средства на создание под Херсоном крупного научно-производственного авиационного центра, но из-за революционных событий построить его не удалось.

К 1920 г. все авиационные предприятия были национализировали. За годы гражданской войны они пришли в упадок, многие опытные авиационные специалисты эмигрировали. Поэтому сделали ставку на иностранную (прежде всего, немецкую) помощь. Экспериментальное самолётостроение почти не развивалось, авиапромышленность денег на это не выделяла. А. Н. Туполев строил цельнометаллический АНТ-2 фактически не улича на полученные от BBC средства, Б. И. Черановский изготовил первые «летающие крылья» в планерном кружке на деньги общественной организации «Авиахим».

Эпохой наибольшего благоприятствования для экспериментального авиастроения стали 1930-е годы — период индустриализации СССР. В стране стали развивать авиацию собственными силами. Резко увеличи-

лось финансирование научных исследований (с 280 тыс. рублей в 1929 г. до 16 млн в 1930 г.), заработали специализированные научные центры, учебные институты. Активно развивалась изобретательская деятельность: в 1931 г. в Комитет по изобретательству поступила 25 471 заявка (в 1924 г. — 1835), из них около тысячи — в области авиации. К созданию и испытаниям экспериментальных самолётов подключили крупные государственные организации — ЦАГИ, ВВА, НИИ ВВС, СНИИ ГВФ, ЦИАМ, а также ряд авиазаводов. Правда нередко заводы старались отказаться от экспериментальной тематики, уделяя все силы выполнению плана серийного производства. Так, занимающееся стратосферными самолётами Бюро особых конструкций было вынуждено переехать с завода опытных конструкций ЦАГИ на московский самолётостроительный завод № 39, затем — на смоленский авиаремонтный завод № 35 и, наконец, в небольшое подмосковное КБ. Это замедляло темпы работ, сказывалось на качестве продукции, в условиях стремительного развития авиатехники многие идеи теряли актуальность.

Таблица 1

**Мировые приоритеты в работах по экспериментальным самолётам
России и СССР в период до Великой Отечественной войны**

Изобретение	Конструктор	Самолёты	Постройка*	Испытания
Крыло с фанерной обшивкой	И. И. Стеглау	Стеглау № 2		1912–1913
Четырёхмоторный самолёт	И. И. Сикорский	«Русский витязь»	РБВЗ	1913
Самолёт — летающее крыло	Б. И. Черановский	БИЧ-3	АВФ	1926
Заправка истребителя в полёте	А. К. Запанованный	ТБ-3 → И-5	НИИ ВВС	1930
Заправка самолёта от буксируемого им планера	Авруцкий	Г-14 → П-5	з-д № 1	1935
Взлёт на колёсном шасси с ракетными ускорителями	В. И. Дудаков	У-1, ТБ-1	ГДЛ	1931–1935
Самолёт с убираемым шасси и поверхностным охлаждением	Р. Л. Бартини	«Сталь-6»	НИИ ГВФ	1933–1934
Подцепка самолёта к самолёту в полёте	В. С. Вахмистров	ТБ-1 + И-З	НИИ ВВС	1935
Составной пикирующий бомбардировщик		ТБ-3 + 2 И-16	КБ-29	1937–1938
Самолёт с гермокабиной регенационного типа	В. А. Чижевский	БОК-1	ЦАГИ, з-ды № 39, 35	1935–1936

Окончание таблицы 1

Изобретение	Конструктор	Самолёты	Постройка	Испытания
Дистанционно-управляемая стрелковая установка	В. С. Костышкин, К. В. Жбанов	стенд	з-д № 213 НКОП	1938
Буксировка планера в стратосферу	А. Я. Щербаков		ОСК з-да № 1	1935–1937
Бомбардировщик-бесхвостка	К. А. Калинин	ВС-2 (К-12)	з-д № 18	1936–1937
Самолёт с гусеничным шасси	Н. А. Чечубалин	Р-5, У-2, П-5	НИИ ВВС	1936–1938
Самолёт с треугольным крылом малого удлинения	А. С. Москалёв	«Стрела»	Воронежский авиа-техникум	1938
Преобразуемый в полёте биплан-моноплан	В. В. Шевченко	ИС-1	з-д № 156	1940
ПВРД — ускорители полёта	И. А. Меркулов	И-15бис, И-153	з-д № 1	1939–1940
Самолёт с шасси на воздушной подушке	А. Д. Надирадзе	УТ-2Н	ЦАГИ	1941

*РБВЗ — Русско-балтийский вагонный завод; АВФ — Академия воздушного флота; НИИ ВВС — Научно-испытательный институт ВВС; з-д — завод; ГДЛ — газодинамическая лаборатория; СНИИ ГВФ — самолетный научно-исследовательский институт ГВФ; ЦАГИ — Центральный аэрогидродинамический институт; НКОП — Народный комиссариат оборонной промышленности; ОСК — Отдел специальных конструкций.

Репрессии 1937 г. нанесли удар по научно-исследовательским работам в авиации. Были арестованы многие конструкторы-новаторы; среди упомянутых в таблице это: А. Н. Туполев, Р. Л. Бартини, К. А. Калинин, В. А. Чижевский.

Надвигалась большая война, требовалось перевооружение на современную технику, денег на авиацию не жалели, и к 1940 г. появились новые конструкторские бюро, опытные и экспериментальные самолёты. Но уже в марте 1940 г. вышел приказ о закрытии большинства экспериментальных тем и расформировании занимающихся ими небольших конструкторских бюро. Причина заключалась в успешных испытаниях нового поколения боевых самолётов (истребители Як-1, МиГ-3, ЛаГГ-3, бомбардировщики Пе-2, Ту-2, штурмовик Ил-2). Было решено сосредоточить средства и силы на подготовке этих машин к массовому выпуску и не тратить деньги на «экзотику». Так закончился «золотой век» экспериментального самолётостроения.

В заключение отмечу, что большинство авторов новых идей было очень молодо. Конструктору первого в мире многомоторного самолёта И. И. Сикорскому в год полёта его «Русского витязя» исполнилось всего 24 года, в том же возрасте занялся созданием ракетоплана С. П. Королёв. А. Д. Надирадзе спроектировал шасси на воздушной подушке в 26 лет, по 27 было Б. И. Черановскому и И. А. Меркулову, когда первый испытал планер — «летающее крыло», а второй — прямоточные воздушно-реактивные двигатели в качестве ускорителей полёта. Молодость — время творческих поисков, и это надо помнить при формировании научно-технической политики нашей страны.

История космонавтики

История разработки и летных испытаний пилотируемого транспортного корабля «Союз-Т»

В. Н. Бранец

В докладе приведены краткие сведения по очень непростой истории разработки и создания пилотируемого транспортного корабля для военных исследований, инициированных С. П. Королёвым в конце 1962 г. Эта работа вначале была поручена филиалу № 3 ОКБ-1, расположенному на заводе «Прогресс» в г. Куйбышеве, изделие получило название 7К-ВИ (программа создания многофункционального военно-исследовательского корабля «Звезда»), и работы по нему осуществляли на этом предприятии до 1968 г. Далее решением руководителя предприятия В. П. Мишина разработка изделия была переведена в ГКБ.

Новыми техническими решениями на этом корабле были: ССВП (система стыковки и внутреннего перехода), ОДУ (объединенная двигательная установка) и СОУД (система ориентации и управления движением), корабль разрабатывали как трехместный длительного времени функционирования. Систем управления ориентации и движением была построена на принципах бесплатформенной инерциальной навигационной системы (БИНС). Для этой системы в НИИ «Аргон» был заказан бортовой вычислительный комплекс «Аргон-16», использовали датчики ориентации ИКВ и СД, поплавковые датчики угловой скорости — первые датчики БИНС, гироскопию и автоматику системы управления спуском (СГ, ДУС, струнный акселерометр, спецвычислитель спуска). Особые решения были предусмотрены для повышения устойчивости системы к отказам. Основной лозунг, который мы поставили себе: во всех полетах наш корабль должен выполнять программу полета. Такая задача была поставлена не случайно: история первых полетов 7К-ОК, лунного зонда Е-6, программы 7К-Л1 свидетельствовали о кризисе, наступившем в то время в связи с усложнением задач космических полетов. Много позднее уже по результатам осуществленных технических решений было сформулировано правило надежности, ставшее классическим для пилотируемой космической техники: при одном произвольном отказе должна выполняться программа полета, при двух произвольных отказах должно быть обеспечено спасение экипажа. Разработку корабля осуществляли в тесном взаимодействии с экипажами будущего корабля, проходившими тренировки на цифровых моделирующих стендах нового типа.

Программа беспилотных полетов была выполнена в период с 1974 г. до декабря 1979 г., было осуществлено шесть автоматических полетов; все полеты были успешными. Руководителем программы на предприятии был К. Д. Бушуев, затем в 1978 г. его сменил Ю. П. Семенов, по требованию которого последний беспилотный полет имел задачу автоматической стыковки к станции «Салют-6»

Полеты пилотируемой серии, несмотря на принятую последовательность разработки и длительный цикл беспилотной отработки, показали, что судьба предъявила этому изделию строгие испытания. Рассмотрим здесь более подробно четыре полета из 14-ти.

В первом полете, выполненном 5 июня 1980 г. экипажем Юрия Малышева и Владимира Аксенова, при завершении сближения на расстоянии примерно 500 метров при торможении скорости сближения, которое ожидалось быть выполненным на двигателях причаливания, произошел маневр гашения скорости с помощью СКД — большого двигателя. Такие действия системы управления сопровождались потерей «захвата» «Иглы» и автоматическим прекращением режима сближения. Ситуацию исправила четкая работа экипажа, осуществившего в требуемое время включение резервного контура управления и завершившего в оставшееся краткое время сближение со станцией.

Следующим полетом «с происшествиями» был полет «Союза-Т8», осуществленный 20 апреля 1983 г. экипажем в составе: Владимир Титов, Геннадий Стрекалов и Александр Серебров. На корабле не раскрылась антенна измерителя сближения «Игла», включить которую не удалось. Принято было пойти на сближение с использованием баллистического прогноза, возможность такого режима в системе была. Однако, ожидали, что автоматический режим закончится на дальности до 5 км, определяемой ошибкой прогноза. Далее предполагалась осуществить попытку ручного причаливания, мы надеялись на случайный разброс дальности в меньшую сторону. На деле участок автоматического сближения завершился на дальности 4,5 км, и экипаж перешел в режим ручного причаливания, через 20 минут станция с кораблем вошли в тень. Когда корабль вышел из тени, станция была потеряна. Руководитель полета А. С. Елисеев потребовал завершить полет и возвратить экипаж. Ребята просили дать им еще одну попытку сближения, но, к сожалению, тогда у меня не было никакой идеи, что надо сделать, чтобы сближение получилось. До сего момента чувствую себя виноватым перед этим экипажем, — я был не готов к этой нештатной ситуации.

Этот полет был для нас очень обидным. Я тогда поставил задачу сделать режим, который бы позволял гарантированно обеспечить сближение при отказе измерителя. В докладе приводится описание режима сближе-

ния с некооперируемой целью, разработка которого была выполнена примерно за один год.

После полета «Союза-Т8» случился аварийный запуск корабля «Союз-Т10» с экипажем в составе Владимира Титова и Геннадия Стрекалова, состоявшийся 26 сентября 1983 г. Авария возникла на РН, при подготовке к старту: на РН возник пожар. Наземные службы успели выдать команду на запуск САС за две секунды до взрыва РН. Нормально сработала система аварийного спасения. Экипаж совершил спуск на парашюте и посадку.

11 февраля 1985 г. на станции «Салют-7», находившейся в беспилотном режиме полета произошла авария СЭС — короткое замыкание в отказавшем приборе и ошибки оператора ЦУП — полный разряд аккумуляторных батарей станции. Такое происшествие позволило нам предложить руководству использовать новый режим сближения и организовать спасательную экспедицию: послать пилотируемый корабль. Это и было сделано при полете корабля «Союз-Т13», состоявшемся 6 июня 1985 г. с экипажем Владимиром Джанибековым и Виктором Савиных.

Последним необычным полетом был полет «Союза-Т15» с экипажем Леонид Кизим и Владимир Соловьев на станцию «Мир» — это был первый полет к новой станции. Хорошо отработанные и экономичные режимы сближения позволили осуществить затем перелет на станцию «Салют-7», находящуюся на компланарной орбите, выполнить большой объем незавершенных на этой станции работ, а в заключение выполнить перелет обратно на станцию «Мир». При этом на «Мир» с «Салюта-7» был перевезено около 400 кг научной аппаратуры. Этот полет также является совершенно уникальным, пока еще не имеющим аналогов.

Основной итог полетов первой серии новых кораблей можно определить, как успешную демонстрацию возможностей нового корабля и его системы управления, включая высокую адаптивность к возникающим требованиям, получаемую за счет изменяемости программного обеспечения. Эта система управления была положена в основу современной российской транспортной космической системы на многие годы, равно как орбитальных станций следующего поколения («Мир», МКС).

Спецкомитет по реактивной технике 1945–1947 гг.

Л. П. Вершинина

Поводом для подготовки данного доклада послужило некоторое сопоставление двух постановлений СМ СССР, подписанных Сталиным с разницей в 1 год. Оба документа касались органа межведомственного управления ракетостроением — Спецкомитета по реактивной технике.

В какой-то момент пришло понимание, почему ровно через год потребовалось принятие нового документа, регламентирующего состав членов этого Комитета.

Итак, постановлением СМ СССР № 1017–419сс «Вопросы реактивного вооружения» от 13 мая 1946 г. был утверждён первоначальный состав Спецкомитета:

*«т. Маленков Г. М. — председатель,
т. Устинов Д. Ф. — заместитель председателя,
т. Зубович И. Г. — заместитель председателя, освободив его от работы в Министерстве электропромышленности,
т. Яковлев Н. Д. — член Комитета,
т. Кирпичников П. И. — член Комитета,
т. Берг А. И. — член Комитета,
т. Горемыкин П. Н. — член Комитета,
т. Серов И. А. — член Комитета,
т. Носовский Н. Э. — член Комитета» [1].*

Попытаемся понять, почему в него были включены именно эти люди.

Г. М. Маленков.

Разумеется, что статус Комитета должен был быть максимально высоким, что наглядно сформулировано у Б. Е. Чертока: *«такие проблемы требуют комплексного системного подхода не только в науке, но и в организации. Нужен контроль в виде специального органа, во главе которого стоит член политбюро, отчитывающийся непосредственно перед Сталиным и имеющий право принимать быстро, без бюрократических проволочек оперативные решения по развитию новой техники, обязательные для всех независимо от ведомственной подчиненности» [2].*

Вопросы работ в области авиастроения и реактивного вооружения проходили, в основном, через Г. М. Маленкова и реже через Л. П. Берию. Например, через Маленкова Сталину направляли отчёты группы генерала Фёдорова о результатах обследования Близны в 1944 г. С ним же вёл переписку в 1945 г. Нарком боеприпасов Б. Л. Ванников об организации в НКБ НИИ и СКБ по реактивным снарядам. Проекты соответствующих государственных документов (постановлений и распоряжений ГОКО и СНК) также все проходили через Георгия Максимилиановича.

В этой связи хотелось бы прокомментировать ещё одно высказывание Б. Е. Чертока по поводу тех давних событий:

«Председателем Комитета № 2 несколько неожиданно был назначен Маленков. Он уже был председателем комитета по радиолокации. По-видимому, с точки зрения Сталина, дела там пошли настолько хорошо, что Маленкова можно было бросить на новый участок — создание ракет» [3].

Мы как-то привыкли воспринимать содержание мемуаров Бориса Евсеевича как истину в первой инстанции и совершенно забываем, что он писал, по большей части, о том, чему был свидетелем. Это для него назначение Г. М. Маленкова было несколько неожиданным, поскольку во всей этой переписке и оргработе Черток не участвовал, и, конечно, был не в курсе проводимых мероприятий. После анализа большого числа имеющихся в распоряжении документов факт назначения Г. М. Маленкова председателем Спецкомитета видится вполне закономерным.

Д. Ф. Устинов.

В докладной записке от 17 апреля 1946 г. впервые появляется упоминание о том, что Министерство Вооружения становится ответственным за производство ракет дальнего действия. Головная роль должна была быть подкреплена соответствующим статусом, поэтому Д. Ф. Устинов не просто член Спецкомитета, а именно заместитель Председателя.

И. Г. Zubovich.

Иван Герасимович, будучи замнаркома электропромышленности, с самого начала активно занимался вопросами ракетостроения, поскольку в ведении МЭП в то время находились и предприятия радиопромышленности. Его деятельность по изучению немецкой ракетной техники в составе комиссии Л. М. Гайдукова была обозначена Постановлением ГОКО №-9475сс от 8 июля 1945 г.: И. Г. Zubovichу в числе других деятелей было поручено: *«произвести сбор и вывоз в Советский Союз материалов, образцов и технической документации по немецким реактивным снарядам и реактивному вооружению»* [4].

Н. Д. Яковлев.

Как минимум, с апреля 1945 г. начальник ГАУ маршал Н. Д. Яковлев участвовал в организации работ по реактивным боеприпасам в НКБ, а в июне того же года он первым из руководителей поставил вопрос о необходимости централизации всех мероприятий в области германских техники вооружения и боеприпасов, в т. ч., и ракетного оружия [5].

П. И. Кирпичников.

В 1945 г. от Госплана работами по Фау-2 занимался Н. А. Борисов, который в августе 1945 г. был включён в состав Спецкомитета по использованию атомной энергии. Все работы по ракетостроению с этого времени вёл заместитель Председателя Госплана СССР П. И. Кирпичников.

А. И. Берг.

Как Заместитель Председателя Совета по радиолокации, во всяком случае, с июля 1945 г. Берг занимался вопросами ракетостроения в области управления ракетами и входил в состав Межведомственной комиссии по реактивной технике [6].

П. Н. Горемыкин.

Будучи заместителем наркома Боеприпасов, с самого начала занимался организацией ракетостроения в НКВ. Также он был в составе уже упоминавшейся Комиссии Л. М. Гайдукова, назначенной Постановлением ГОКО от 8 июля 1945 г.

И. А. Серов.

С 1945 г. в ведении Ивана Александровича, как Уполномоченного Особого Комитета по Германии от НКВД, были вопросы охраны государственной тайны, агентурное сопровождение и привлечение немецких специалистов к работе конструкторских и технических бюро в Германии.

Н. Э. Носовский.

Член Коллегии НКВ, когда-то учился вместе с Д. Ф. Устиновым в Ленинградском военно-механическом институте, в 1945 г. — Уполномоченный Особого Комитета от НКВ по Германии, занимался работой технических бюро по изучению немецкой науки и техники. В лице Н. Э. Носовского Д. Ф. Устинову нужен был свой представитель в Германии, наделённый большими полномочиями.

Таким образом, в первом составе Спецкомитета случайных людей не было, по большей части этот состав сложился сам собой ещё в 1945 г. во время попыток организации работ в Наркомате боеприпасов. Но, по мнению автора, уже на следующий день после выхода постановления от 13 мая 1946 г. состав Специального комитета по реактивной технике оказался слегка устаревшим. Когда решение Правительства состоялось, началась практическая работа, связанная в первую очередь со строительством предприятий, созданием научно-технической базы для проведения исследовательских и опытных работ, с разработкой и внедрением новых технологических линий и процессов. Словом, на сцену должны были выйти те люди, от которых зависело дальнейшее продвижение дела. 15 мая, в «Задании членам Спецкомитета, выезжающим в Германию для ознакомления с работами по РТ» появляется такая формулировка:

«В целях подготовки плана предстоящих работ Спецкомитета членам Комитета тт. Устинову и Яковлеву, а также тт. Кабанову, Горемыкину, Касаткину и Терентьеву с группой специалистов вылететь в Германию 17 мая с.г.» [7].

В документе поименованы: министр электропромышленности И. Г. Кабанов, зам. министра (затем, министр) сельхозмашиностроения П. Н. Горемыкин, зам. министра химической промышленности А. Г. Касаткин, зам. министра судостроения В. П. Терентьев. В Германии к ним присоединился И. А. Серов. Эта группа руководителей принимала практически все решения по дальнейшему развёртыванию работ в области ракетной техники в 1946 г. и именовалась Комиссией Специального комитета либо

просто Комиссией Устинова. Этой Комиссией в Германии был создан институт «Берлин» по изучению немецких зенитных ракет, а уже имевшийся институт «Нордхаузен» был специализирован по ракете Фау-2. После возвращения из Германии Комиссией прорабатывался план важнейших опытных работ в области реактивной техники и конкретно по ракете дальнего действия Фау-2.

К 21 июня 1946 г. был готов и направлен Г. М. Маленкову проект постановления об организации работ по воссозданию ракеты дальнего действия «А-4» (ФАУ-2). В тексте постановления есть примечательная фраза, повествующая об авторах проекта: *«утвердить предложения комиссии тт. Устинова, Яковлева, Кабанова, Горемыкина, Серова, Терентьева, Касаткина об организации работ...»* Всё это, вместе взятое, означает, что комиссии Устинова были приданы высочайшие полномочия по решению вопросов организации ракетостроения. Необходимо заметить, что в дальнейшем к решению многих возникающих вопросов привлекались также министры авиастроения М. В. Хруничев и машприбора П. И. Паршин.

Итак, основные решения в отношении ракетной техники в середине 1946 г. принимались представителями смежных министерств, а в Спецкомитете затем утверждались. Лишнее звено в управлении — это всегда потеря оперативности, а, в результате, некоторая неуклюжесть системы и увеличение сроков.

Наглядным примером этого может служить постоянное отодвигание сроков опытных пусков ракеты Фау-2. Первоначально ещё Комиссией Гайдукова планировалось произвести первые стрельбы в январе–июне 1946 г. Затем Комиссия Устинова определила провести пуски в августе. Далее сроки сдвинулись на сентябрь, но уже вскоре было решено сворачивать работы в Германии и провести испытания ракет на своей территории, подготовив полигон к марту–апрелю 1947 г. В действительности, в конце мая только ещё начались рекогносцировочные работы на месте будущего полигона, а испытания ракет стрельбой, как известно, проводились в октябре–ноябре 1947 г.

Кроме несомненных объективных причин отставания (отсутствие производственно-технической инфраструктуры, опыта работ и подготовленных кадров по реактивной технике) определённое дезорганизующее действие на работу Спецкомитета, по мнению автора, оказывало неустойчивое положение во власти Г. М. Маленкова. «Пострадав» от авиационного дела, он был выведен из Секретариата ЦК ВКП(б), в марте 1946 г. был удалён из Бюро Совета Министров, потом в августе возвращён. 8 февраля 1947 г. Постановлением ЦК ВКП(б) и СМ СССР «Об организации работы Совета Министров СССР» Г. М. Маленков был назначен Председателем Бюро по сельскому хозяйству. И хотя он всё ещё

руководил Спецкомитетом, документы показывают его некоторое удаление от оборонной сферы и постепенное выдвижение на эту роль Н. А. Булганина.

К слову сказать, Булганин, как замнаркома обороны, а затем Министр Вооружённых сил, принимал участие во многих совещаниях по ракетной технике, в т. ч. и по Фау-2, ещё с июля 1945 г. Затем мы видим его подпись, наряду с Маленковым, Устиновым, Яковлевым и др., под той самой Докладной запиской [8] на имя Сталина от 17 апреля 1946 г., рассмотрение которой привело к принятию исторического постановления «Вопросы реактивного вооружения».

4 мая 1946 г., когда над Маленковым начали сгущаться тучи, Записку Меркулова о данных, имеющихся в Англии и США по германскому реактивному вооружению Л. П. Берия направил и Г. М. Маленкову, и Н. А. Булганину.

В сентябре 1946 г. Булганин выступает в роли Председателем правительственной комиссии по расселению немецких специалистов. 30 ноября 1946 г. заседание Спецкомитета по реактивной технике готовилось секретариатом Маленкова, но проводилось в кабинете Булганина. По результатам этого совещания через 4 дня Докладная записка Устинова, Яковлева и др. о выборе места для строительства станции горячих испытаний была направлена на его имя. Видимо, уже в то время Булганин неформально выполнял обязанности Председателя Спецкомитета, однако он пока не обладал достаточной полнотой власти, чтобы возглавить его, так сказать, легально: в это время Булганин был первым заместителем Министра Вооружённых сил и кандидатом в члены Политбюро.

Однако, 26 февраля 1947 г. по предложению И. В. Сталина Николай Александрович становится Министром Вооружённых Сил СССР, а 5 марта — заместителем Председателя СМ СССР. Таким образом, к весне 1947 г. Н. А. Булганин был поднят во власти максимально, что позволяло ему встать во главе такого сверхважного для страны органа управления, как Комитет № 2.

Вернёмся к составу Спецкомитета.

Н. Э. Носовский после возвращения из Германии, по большому счёту, оказался не у дел, т. к. управленческие кадровые вопросы в министерстве и на ракетных предприятиях к этому времени были решены. Не будучи востребованным в ракетостроении, с 1948 г. Н. Э. Носовский был назначен директором Коломенского завода тяжёлого станкостроения.

После организации промышленности средств связи все вопросы управления ракетами перешли в новое министерство, и А. И. Берг также стал лишь номинальным членом Спецкомитета.

Для достижения лучшей организации работ состав Спецкомитета был изменён, что в тексте соответствующего постановления СМ СССР

№ 1454-388 от 10 мая 1947 г. «Вопросы реактивной техники» сформулировано таким образом: *«признать необходимым в целях повышения ответственности министерств за выполнение заданий в области реактивного вооружения введение в состав Комитета № 2 министров основных министерств, занятых реактивной техникой»* [9]. Председателем Комитета был назначен Н. А. Булганин, а в состав включены министры Д. Ф. Устинов, М. В. Хруничев, П. Н. Горемыкин, П. И. Паршин, И. Г. Кабанов, Г. В. Алексенко, а также уже известные нам лица: И. Г. Зубович, Н. Д. Яковлев, И. А. Серов, П. И. Кирпичников.

В таком составе Комитет № 2 (название его было изменено этим же постановлением) проработал до его ликвидации в 1949 г.

Литература

1. АП РФ. Ф. 5446. Оп. Зас. Д. 21. Л. 215.
2. *Чертюк Б. Е.* Ракеты и люди. 2-е изд. М.: Машиностроение, 1999. С. 162.
3. Там же, С. 165.
4. РГАСПИ. Ф. 644. Оп. 1. Д. 436. Л. 105.
5. РГАЭ. Ф. 7516. Оп. 1. Д. 1264. Л. 64–66.
6. *Широкопад А. Б.* Великая контрибуция. Что СССР получил после войны. М.: Вече, 2013. С. 227.
7. РГАЭ. Ф. 8157. Оп. 1. Д. 1073. Л. 30.
8. Задача особой государственной важности. Из истории создания ракетно-ядерного оружия и Ракетных войск стратегического назначения (1945–1959 гг.). // Сб. док. / Сост.: В. И. Ивкин, Г. А. Сухина. М.: РОССПЭН, 2010. С. 28–33.
9. Там же. С. 128–129.

Классификации боеприпасов и пусковых устройств реактивной артиллерии

С. В. Гуров

В ходе проведённого исследования по историко-техническому развитию реактивной артиллерии в России, с учётом мирового опыта, с 10-х гг. XIX вв. до наших дней, автором были изучены различные материалы и предложены классификации основных составляющих данного класса вооружения — боеприпасов и пусковых устройств.

Классификации боеприпасов реактивной артиллерии (РА)

Боеприпасы реактивной артиллерии, как в целом, так и в частности, можно классифицировать по следующим критериям.

По типу управления:

- *неуправляемые реактивные снаряды (НУРС)*. Реактивные снаряды, полёт которых происходит по баллистической (неуправляемой) траектории без каких-либо корректировок и управления.
- *корректируемые реактивные снаряды (КРС)*. Реактивные снаряды, полёт которых осуществляется с коррекцией на начальном участке траектории — после схода из направляющих за счёт работы газодинамических рулей (импульсное управление).
- *управляемые реактивные снаряды (УРС)*. Реактивные снаряды, система управления которых построена на бесплатформенных инерциальных навигационных системах с коррекцией их информации посредством глобальных спутниковых навигационных систем (GPS или ГЛОНАСС), с изменением траектории полёта посредством аэродинамических рулей (блок рулевых приводов, аэродинамическая схема «утка»).

По принципу стабилизации в полете:

- *оперённые* — типы реактивных снарядов, стабилизация в полёте которых осуществляется посредством лопастей блока стабилизатора, которые могут быть раскрывающимися при сходе из направляющих и фиксируемыми под небольшим углом к продольной оси снаряда или жёсткоскреплёнными.
- *турбореактивные* — типы реактивных снарядов, стабилизация в полёте которых осуществляется посредством вращения снарядов, которое обеспечивается за счёт истечения продуктов сгорания (пороховых газов) твёрдого топлива через косо поставленные сопловые отверстия.

По типу отделения головной части (ГЧ):

- неотделяемые (унитарные). К ним относятся головные части, которые доставляются к цели вместе с ракетными частями.
- отделяемые. К ним относятся головные части, которые отделяются в определённой точке траектории полёта от ракетной части для решения следующих задач: обеспечение дальнейшего подхода ГЧ к цели под углом близким к 90 градусам при использовании парашютной системы стабилизации или для дальнейшего рассеивания доставляемых полезных нагрузок в виде боевых элементов, мин, зажигательных элементов, дымовых и химических составов, листовок. Головные части, внутри которых доставляются рассеиваемые полезные нагрузки, называются кассетными.

Спорным для классификации являются имитаторы воздушных целей, из головных частей которых происходит отстрел тепловых ложных целей, т. к. по сути головная часть не отделяется, но при этом доставляет рассеиваемые (отстреливаемые) полезные нагрузки.

Классифицировать боеприпасы реактивной артиллерии по калибру нецелесообразно по причине того, что калибр определяется или по диаметру центрирующих утолщений ракетного двигателя снаряда, или диаметру головной части.

Классификации пусковых устройств реактивной артиллерии

Пусковые устройства реактивной артиллерии, как в целом, так и в частностях, можно классифицировать по следующим критериям.

По типу их перемещения:

- самоходные, к которым относятся боевые машины, железнодорожные пусковые установки, мотоциклетные пусковые установки (ПУ) и ПУ на багги;
- буксируемые, к которым относятся пусковые установки реактивных пусковых установок на шасси лафетов и прицепов;
- переносные, к которым относятся разбираемые для переноса номерами расчёта в боевых и учебных целях пусковые установки;
- стационарные, к которым относятся подземные установки и подземно-наземная установка;
- стационарно-мобильные, к которым относятся пусковые установки, устанавливаемые как на земле, так и на самоходной базе (в кузове автомобиля).

По типу шасси самоходные пусковые устройства (боевые машины) можно классифицировать как:

- колёсные, т. е. ходовыми частями которых являются шасси грузовых автомобилей, колёсных бронетранспортёров, мотоциклов, багги (быстроатакующих автомобилей), боевых разведывательных дозорных машин, а также железнодорожные платформы (последние в настоящее время не используются);
- гусеничные, т. е. ходовыми частями которых являются шасси танков и гусеничных бронетранспортёров;
- полугусеничные, т. е. передняя ходовая часть колёсная, а задняя гусеничная (в настоящее время не используются).

По конструктивно-компоновочной схеме боевые машины можно классифицировать как:

- классические (двухкомпонентные), т. е. с шасси и артиллерийской частью;
- комбинированные (многокомпонентные), т. е. совмещение схемы боевой и транспортной машин или боевой и транспортно-заряжающей машин, а также с несколькими артиллерийскими частями.

По типу вспомогательного бортового оборудования комбинированные боевые машины можно классифицировать как:

- с бортовым автоматизированным оборудованием для зарядания;
- с комплектом стеллажей.

По типу пакета направляющих боевые машины можно классифицировать как:

- с постоянным пакетом, т. е. незаменимым после выполнения стрельбы и перезаряжаемым в зависимости от конструкции или вручную номерами расчёта, или посредством транспортно-заряжающей машины;
- с заменяемым пакетом, т. е. с транспортно-пусковыми контейнерами, в зависимости от типа которого происходит или его замена после стрельбы, или перезарядание вручную номерами расчёта.

Транспортно-пусковые контейнеры можно классифицировать

По типу герметизации направляющих:

- негерметизированные, т. е. заряжаемые в заводских условиях с возможностью перезарядания без замены контейнера в полевых условиях;
- герметизированные, т. е. заряжаемые снарядами и герметизируемые в заводских условиях. Перезарядание снарядов номерами расчёта вручную или посредством транспортно-заряжающей машины в полевых условиях невозможно. Возможна только замена транспортно-пусковых контейнеров.

По типу использования основных материалов:

- металлические, т. е. основные конструктивные элементы изготовлены из металлов;
- металло-композитные, т. е. у которых корпус выполнен из металлических элементов, а направляющие из композиционных материалов.

По типу опоры переносные пусковые устройства можно классифицировать как:

- треножные;
- двуножные;
- без задней опорной плиты;
- с задней опорной плитой.

По типу применения буксируемые пусковые устройства можно классифицировать как:

- наземные, т. е. переведённые в боевое положение на поверхности земли;

- бортовые, т. е. устанавливаемые в кузовах грузовых автомобилей. Данный способ предназначен для использования в крайних случаях.

По типу варианта разработки как боеприпасы, так и пусковые устройства можно классифицировать как:

- официальные, т. е. разработка которых ведётся по заданию Министерства обороны или иностранного заказчика специалистами профильных научно-технических организаций с заводами, занимающимися опытным производством, а сборка организована на официальных промышленных предприятиях с соблюдением всех норм технического контроля;
- неофициальные (в инициативном порядке, в ряде случаев со временем с переходом на уровень официальной разработки), т. е. разработка которых выполняется в инициативном порядке специалистами профильных научно-технических организаций без получения официального задания Министерства обороны или иностранного заказчика, а также самоучками в технических областях знаний. Последнее направление присуще во время ведения боевых действий.

По типу варианта производства и ремонта, как боеприпасы, так и пусковые устройства, можно классифицировать как:

- промышленные, т. е. сборка и ремонт организованы на официальных промышленных предприятиях или в ремонтных мастерских с соблюдением всех норм технического контроля;
- непромышленные, т. е. сборка и ремонт организован в непромышленных условиях (например в гаражах, на открытых площадках).
- В свою очередь, образцы промышленного производства можно классифицировать как:
- лицензионные, т. е. производство организовано с официально оформленного разрешения (лицензии) организаций страны-разработчика (или стран-разработчиков);
- нелицензионные, т. е. производство организовано без официально оформленного разрешения организаций страны-разработчика (или стран-разработчиков), как правило, при производстве аналогов заваченных образцов в ходе боевых действий.

Развёрнутые источники и дополнительная информация представлены в источниках [1] и [2].

Источники

1. URL: <http://rbase.new-factoria.ru/pub/boepripasy-reaktivnoy-artillerii.shtml>
2. URL: <http://rbase.new-factoria.ru/pub/puskovye-ustroystva-reaktivnoy-artillerii.shtml>

Становление и развитие отряда космонавтов. Краткая историко-статистическая справка (1960–2015 гг.)

Л. В. Иванова

В «Положении о космонавтах СССР», утвержденном Постановлением СМ СССР № 866-361 3 августа 1960 г., впервые в нашей стране на уровне правительственного решения были введены должности: космонавт, инструктор-космонавт и старший инструктор-космонавт, а также получила подтверждение должность слушатель-космонавт. 1 января 1961 г. в Центре подготовки космонавтов (ЦПК) впервые были введены отдельные подразделения: отряд космонавтов и отряд слушателей-космонавтов в соответствии с директивой Главкома ВВС № 375010 от 24 декабря 1960 г. Началось становление, развитие и функционирование отряда космонавтов. На эти процессы влияли многие факторы, среди основных: политическое противостояние между странами, политическое и финансовое состояние страны, развитие науки и техники, космические программы, выдающиеся конструкторы, конкуренция между ведомствами и их руководителями внутри страны, желание иметь в ведомстве своих космонавтов; вмешательство субъективных факторов и конкретных личностей и др.

Наибольших успехов пилотируемая космонавтика достигла на фоне соперничества двух супердержав: СССР и США, двух социальных систем, которые занимали крайние позиции [1]. Конкуренция между этими странами способствовала возникновению новых идей, планов, задач: первыми подготовить и запустить человека в космос; получить информацию о том, может ли человек жить и работать в невесомости; как чувствует себя женщина в космическом полете; долететь до Луны, облететь ее и осуществить посадку на ее поверхности; осуществить групповой полет космических кораблей, выход человека в открытый космос и полет многоместного космического корабля трех и более космонавтов; создать «космический дом» в виде пилотируемой станции и условия, где космонавт может работать и жить продолжительное время; создать многообразный транспортный космический корабль; привлечь специалистов-иностранцев, а затем постоянно расширять международное сотрудничество и т. д. Новые задачи трансформировались в новые космические программы, влияли на создание новой техники и технологий, которые требовали все больше космонавтов разных специальностей, соответственно влияли на развитие отряда. Кроме этого на трансформацию отряда космонавтов воздействовали: эволюция космических программ; усложнение космической техники; разнообразие спектра проводимых научных экспериментов на борту; новые компьютерные технологии; единая среда обитания в процессе длительной подготовки к космическим полетам и совместная

деятельность в космическом полете в рамках международных космических программ; внешние интересы: требования и ожидания государства и многомиллионной общественности, высокий социальный статус, элитарность, публичность и др. [2].

27 марта 1967 г. вышло Постановление ЦК КПСС и Совета Министров № 270-105 «О космонавтах-испытателях и космонавтах-исследователях Союза ССР», в котором были обобщены и согласованы предложения Минобщемаша, Министерства обороны, Академии наук, Министерства здравоохранения. Этот документ дал официальную возможность формирования групп и отрядов космонавтов в других ведомствах.

В целом формирование и становление отрядов (групп) космонавтов можно разделить на четыре этапа (см. рис. 1) [2].

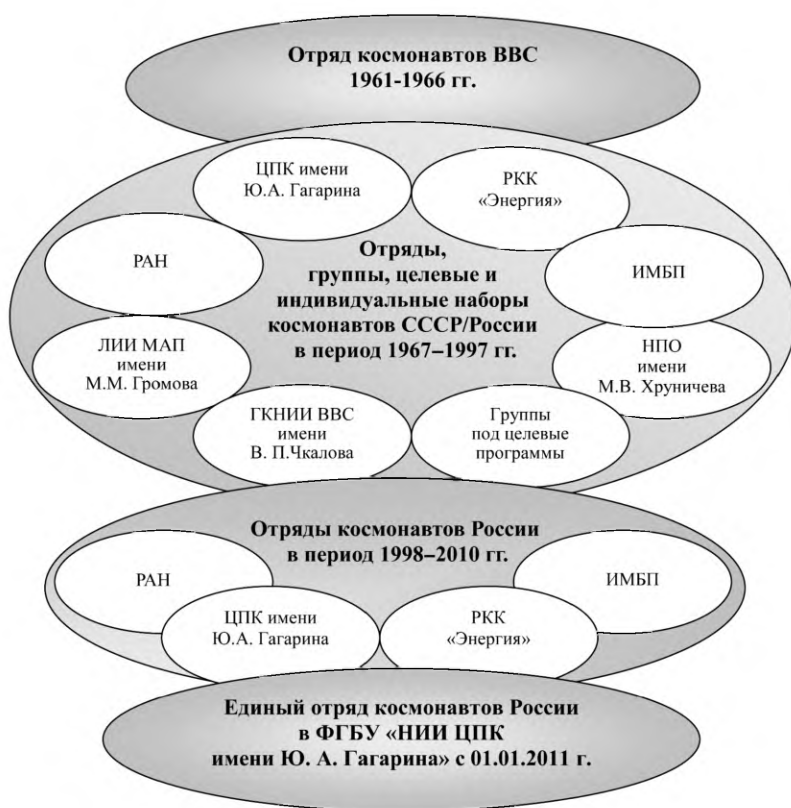


Рис. 1. Структура и эволюция профессионального сообщества космонавтов СССР/России, интеграция отрядов и групп космонавтов в единый отряд космонавтов России

Первый этап (1960–1966 гг.)

Отряд космонавтов ВВС.

7 марта 1960 г. приказом главкома ВВС на должности слушателей космонавтов были назначены первые двенадцать летчиков. 7 июля 1960 г. завершилось формирование первого отряда космонавтов в составе двадцати отобранных кандидатов из военных летчиков-истребителей с местом проживания космонавтов сначала в Москве на Центральном аэродроме имени М. В. Фрунзе, затем в поселке Чкаловский Московской области и с марта 1967 г. в гарнизоне «Орловский» (войсковая часть 26266) в Зеленом городке (с июня 1968 г. — Звездный городок) Щелковского района Московской области. В начале 1961 г. в структуре Центра подготовки космонавтов в соответствии с директивой главкома ВВС было создано подразделение с названием «Отряд космонавтов ВВС». Это был первый отряд космонавтов в нашей стране. В 1962 г. в этот отряд были отобраны пять женщин, которые были военизированы и начали подготовку к космическому полету. В 1968 г. Центру подготовки космонавтов было присвоено имя Юрия Алексеевича Гагарина.

Второй этап (1966–1997 гг.). Создание и развитие профессионального сообщества космонавтов как системы отрядов и групп космонавтов:

Отряд космонавтов РКК «Энергия».

В феврале 1962 г. С. П. Королёв направил в правительство предложение с обоснованием необходимости участия в полетах инженеров его конструкторского бюро и ученых Академии наук СССР. Предложение обосновывалось необходимостью специальных знаний и навыков для эксплуатации космической техники, «особенно связанных с поиском на орбите, сближением и стыковкой» и проведения научных экспериментов на борту. Несмотря на определенное противодействие ВВС, идея Королёва была поддержана. Сергей Павлович стал делать все возможное для создания собственного отряда космонавтов. В январе 1966 г. ушел из жизни С. П. Королёв, его дело продолжил В. П. Мишин. 23 мая 1966 г. был издан приказ № 43, в соответствии с которым в ЦКБЭМ была организована группа космонавтов-испытателей. Отряд космонавтов был оформлен юридически лишь через четыре года. Этот отряд вошел в историю как отряд космонавтов-инженеров РКК «Энергия» имени С. П. Королёва.

Отряд космонавтов АН СССР.

Параллельно в апреле 1965 г. Президент АН СССР М. В. Келдыш принял решение создать отряд космонавтов АН СССР и отобрать в него ученых-биологов, астрономов и физиков. Создание отряда было поручено

Г. А. Скуридину. С 1966 г. формированием отряда занялся Г. П. Катыс. 22 мая 1967 г. 1-я группа космонавтов АН СССР приступила к подготовке. Судьба отряда космонавтов Академии наук СССР оказалась короткой и сложной (ни один космонавт из этого отряда не слетал в космос).

Отряд космонавтов ИМБП.

Первая группа кандидатов в космонавты ИМБП была сформирована на заседании ГМВК 22 марта 1972 г. 5 мая эта группа была юридически оформлена приказом министра здравоохранения СССР Б. В. Петровским. 21 июля 1978 г. приказом МЗ СССР группа кандидатов в космонавты ИМБП была преобразована в отряд. Эта дата вошла в историю как дата создания еще одного отряда космонавтов.

Группа космонавтов в ЦКБМ.

Формирование группы космонавтов осуществлялось в Центральном конструкторском бюро машиностроения, возглавляемым генеральным конструктором академиком В. Н. Челомеем. Никому из космонавтов этой группы так и не удалось выполнить космический полет.

Отряд космонавтов ЛПИ имени М. М. Громова и группа космонавтов ГКНИИ ВВС имени В. П. Чкалова.

В 1976 г. в Советском Союзе развернулись работы по созданию многоразового космического корабля «Буран». Провести летные испытания корабля в пилотируемом режиме можно было доверить лишь высококлассным летчикам-испытателям Министерства авиационной промышленности (МАП) и Министерства обороны. 12 июля 1977 г. вышел приказ № 630 начальника ЛПИ о создании группы гражданских летчиков-испытателей для специальной подготовки по программе «Буран». 10 августа 1981 г. начальником ЛПИ был подписан приказ № 26 о создании отряда космонавтов-испытателей. Для этой программы в 1978 г. провели набор и среди военных летчиков-испытателей ГКНИИ ВВС имени В. П. Чкалова. Официально датой создания этой группы летчиков-испытателей считается 7 августа 1987 г. в соответствии с приказом Министерства обороны (МО) СССР. Как и сама программа, судьба этого отряда и группы оказалась сложной, драматичной и трагичной.

В период развития пилотируемой космонавтики набирали кандидатов в космонавты не только в отряды, группы космонавтов, но и под определенные целевые программы, в отдельные ведомства, осуществлялись индивидуальные наборы.

Третий этап. Отряды космонавтов России (1998–2010 гг.)

В государстве произошли серьезные изменения. Из-за сложной ситуации в стране, резкого изменения государственных приоритетов, сокращения

финансирования, противостояния между ведомствами приостанавливаются одна программа за другой. Отряды (группы) космонавтов расформируются или просто перестают существовать после ухода из отряда последнего космонавта. Остаются в этот период четыре отряда космонавтов. В таких отрядах как отряд ИМБП и отряд АН России числятся по одному человеку.

Четвертый этап (с 2011 г.). Создание и развитие единого отряда космонавтов в России

В декабре 2010 г. вышел приказ Роскосмоса «О создании единого отряда космонавтов Федерального космического агентства». С 1 января 2011 г. на базе федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина» (ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина») был сформирован единый отряд космонавтов России.

Краткая статистическая справка

Отряд космонавтов эволюционировал в соответствии с развитием науки и техники, намеченными задачами и программами [3].

За прошедшие 55 лет далеко не все программы были реализованы. См. табл. 1.

Таблица 1

**Космические программы в пилотируемой космонавтике
в период 1961–2015 гг.**

Космические программы	
реализованные	нереализованные
«Восток»	Лунная программа
«Восход»	«Спираль»
Выход человека в космос	Пожилой космонавт
Врач-кардиолог	Контакт
Сварка в космосе	Женский экипаж
Подготовка по программе 7К-ОК	«Буран»
Программа «Союз»	Программа журналистов
«Алмаз»	Испытания в космосе скафандра
Изделие-50	Съемка художественного фильма
ДОС	
ЭПАС	
«Интеркосмос»	
«Мир»	
МКС	

Отечественные космонавты совершали полеты на КК «Восток» (1961–1963 гг.), «Восход» (1964–1965 гг.), «Союз» различных модификаций с 1967 г. по н.в. Работали на ДОС «Салют» различных модификаций (1974–1986 гг.), «Мир» (1986–2000 гг.) и МКС с 2000 года по н.в. В 1998 г. запущен первый модуль «Заря». Первый экипаж прибыл на борт в 2000 г.

18 российских космонавтов в период с 1994 года по 2002 г. выполнили космические полеты на МТКК «Спейс шаттл». При этом семь полетов проходили по программе «Мир»—«Шаттл», одиннадцать полетов выполнены по программе МКС.

На январь 2015 г. в общемировом масштабе профессиональное сообщество космонавтов охватывает около 940 человек. 538 (57 %) космонавтам удалось реализовать свою мечту о полете в космос. Среди исследователей космического пространства 59 (11 %) женщин.

За прошедший период в нашей стране квалификацию космонавта получили 281 человек, среди которых 119 (42 %) выполнили 245 полетов. 6 раз в космосе работали 4 представительницы нашей страны.

Налет всех космонавтов мира составляет ~ 44 578 суток, из которых ~ 23 558 суток (53 %) принадлежит нашим космонавтам.

63 российских и советских космонавтов за 55 лет осуществили 254 выхода в открытый космос суммарной продолжительностью 1164 часа 02 минуты, что составило почти 49 суток.

Основные достижения советских/российских космонавтов в пилотируемой космонавтике

12 апреля 1961 г. впервые в мире выполнен полет в космическое пространство Ю. А. Гагариным; 16 июня 1963 г. впервые выполнен космический полет женщиной — В. В. Терешковой; 12 октября 1964 г. запущен первый многоместный космический корабль «Восход-1» с космонавтами Владимиром Комаровым (командир корабля), Константином Феоктистовым (научный сотрудник) и Борисом Егоровым (врач); 18 марта 1965 г. А. А. Леонов совершил первый в истории человечества выход в открытый космос; 16 октября 1969 г. впервые Г. С. Шониним и В. Н. Кубасовым был проведен уникальный эксперимент по сварке в космосе; 17 июля 1975 г. первая стыковка двух пилотируемых космических кораблей разных стран: «Союз-19» (СССР) с А. А. Леоновым и В. Н. Кубасовым и «Аполлон» (США) с Т. Стаффордом, Д. Слейтоном и В. Брандом; 25 июля 1984 г. осуществлен первый выход в открытый космос женщины — С. Е. Савицкой; самый продолжительный непрерывный космический полет — 438 суток, его выполнил В. В. Поляков; рекорд по количеству выходов (16) и по общей продолжительности пребывания в открытом космическом пространстве (78 часов 48 минут) принадлежит А. Я. Соловьеву;

максимальная суммарная продолжительность работы в космическом пространстве в шести полетах (803 суток) принадлежит С. К. Крикалёву.

Космонавты-ученые

За 55 лет развития пилотируемой космонавтики в сообществе советских (российских) космонавтов 83 человека защитили кандидатские диссертации по различным направлениям, из них 32 космонавта получили докторскую степень. Пять космонавтов — Ю. М. Батулин, В. В. Лебедев, Б. В. Моруков, В. П. Савиных, В. А. Соловьев — избраны членами-корреспондентами Российской академии наук.

Династии космонавтов

Волков А. А. — Волков С. А.; Романенко Ю. В. — Романенко Р. Ю.; Скворцов А. А. ст. — Скворцов А. А. мл.

Супруги-космонавты

Николаев А. Г. — Терешкова В. В.; Рюмин В. В. — Кондакова Е. В., Пономарева В. Л. — Пономарев Ю. А., Серова Е. О. — Серов М. В., Захарова Т. С. — Шеффер Ю. П.

Заключение

Первый полет человека в космос, выполненный нашим соотечественником Ю. А. Гагариным в 1961 г., вошел в историю как выдающееся научно-техническое, политическое и социальное событие, которое оказало мощное воздействие на индивидуальное и общественное сознание, на понимание человеком своего потенциала, места в мире, а также нового вектора развития человечества — практического исследования и использования космического пространства.

Литература

1. Сыромятников В. С. 100 рассказов о стыковке и о других приключениях в космосе и на Земле. Часть 1: 20 лет назад. М.: Логос, 2003. 568 с.
2. Иванова Л. В., Кричевский С. В. Сообщество космонавтов. История становления и развития за полвека. Проблемы. Перспективы. М.: Ленанд/URSS, 2013. 200 с.
3. Иванова Л. В. Отряд космонавтов. Краткая историческая справка / Под ред. В. Г. Корзуна. Звездный городок. ФГБУ «НИИЦПК имени Ю. А. Гагарина», 2015. 90 с.
4. Александров А. П. Космические инженеры. Отряд космонавтов ОКБ-1 — РКК «Энергия» // Полет. 2014. № 7.
5. Пономарева В. Л. Космические дневники Каманина: борьба за военный космос (промышленность против военных) // ИИЕТ им. С. И. Вавилова. Годичная конференция. М.: РТСофт, 2013. С. 29–33.

«Человечество не останется вечно на Земле...» (к 115-летию со дня рождения М. К. Тихонравова)

Б. Н. Кантемиров

«Вероятно с того самого дня, как в человеке зародилась мысль, его внимание было всецело поглощено созерцанием неба. Оно поражало его своею красотой, своим величием», — сказал Н. К. Фламарион. Но человек не только созерцал небо и восторгался его красотой и величием, он пытался понять небо. В результате появились различные у разных народов модели (в нынешней терминологии) мира.

Мифологическое сознание человека, в рамках которого определились различные модели мира, позволило ему реализовать свою мечту о полете. Герои мифов, легенд, сказок, а затем и литературных произведений в жанре фэнтези воплощали мечту человека в реальность, используя при этом различные средства.

Наблюдая окружающую его природу, осмысливая ее, человек пытался понять суть вещей, проникая мысленно в микромир, строя модели макромира, человек постепенно уходил от мифологического восприятия мира, заменяя его научным мировоззрением.

Проходят тысячелетия, и картина мира в представлении людей меняется — Земля приобретает форму шара, приобретают самостоятельность Солнце, Луна и другие планеты.

Эволюция научной картины мира не могла не отразиться на самосознании человека. Это справедливо отмечает академик Н. Н. Моисеев: «Одним из важнейших элементов мировоззрения человека является (его) представление о мире и своем месте в этом мире» [1, с. 15]. В античном мире и средневековье мир представлялся целостным и единым, в нем вместе жили «Бог», «Космос», «Человек». Но вот сформировалось научное мировоззрение и научная картина мира. Единый и цельный мир распался. Космос стал жить сам по себе, подчиняясь законам физики. «А Человек тоже сам по себе: с его духовным миром, его иррациональностью и непредсказуемостью поведения» [1, с. 16].

Возникло противоречие между жесткостью законов физики, регламентирующих жизнь физического мира, и неограниченным и непредсказуемым поведением человека. Произошло размежевание наук: точные науки — естествознание (физические науки); естественные науки (прежде всего, биология) и, наконец, науки об обществе и самом Человеке. Чтобы жить в гармонии с окружающим Человека миром, при столь сложном его понимании, разум Человека, его практическая деятельность должны быть ограничены Мудростью, Моралью, Духовностью.

В середине XIX в. в России зарождается новое течение в интеллектуально-духовном осмыслении сложившейся ситуации, — это т. н. русский космизм («своеобразное умонастроение» — по Н. Н. Моисееву).

Основной составляющей идеологии русского космизма является идеология Всеединства, т. е. в этом мире все связано, и, самое главное, что деятельность человека (особенно в техногенную эпоху) влияет не только на природу Земли, но и на Космос. Другой задачей космизма является расселение человечества в Космосе.

В столь сложном взаимоотношении Человека и Природы человек начал создавать в своих интересах технику, которая позволяла ему обеспечивать свою жизнедеятельность и познавать окружающий его мир, давая науке новые средства и технологии. В середине XX в. техника станет в один ряд с природой и человеческим обществом.

Любопытно, что еще в начале XX в., когда техника не играла столь существенную роль в жизни человека и природы, как сейчас, ряд космистов высказывались по поводу того, какую роль может сыграть техника в жизни общества и природы.

Решение проблемы выхода Человека в Космос предложил и теоретически обосновал К. Э. Циолковский. Принимая концептуальную позицию космистов о необходимости расселения человечества во Вселенной, Циолковский видел возможность решения этой проблемы при помощи техники, в частности, преодоления земного притяжения при помощи ракеты. Теоретическое обоснование решения проблемы преодоления земного тяготения Циолковский опубликовал в своих работах «Ракета в космическое пространство» (1903 г.), «Исследование мировых пространств реактивными приборами» (1903-1926 гг.) и др.

Этим завершаются работы философского обоснования необходимости расселения человечества в Космосе, определения и теоретического обоснования технических средств выхода человека в открытый космос, строительства эфирных городов, и, наконец, ухода человечества от затухающего нашего Солнца в другие солнечные системы.

Пришла пора создавать реальную ракетно-космическую технику. В 30-е гг. XX в. в нашей стране жидкостным ракетостроением занимаются в ГИРД и ГДЛ. Получены следующие лучшие результаты: вертикальный пуск ракеты «Авиавнито» показал результат 3000 м.; баллистические ракеты РДД-521 показали дальность полета до 20 км. Работы осуществлялись под руководством М. К. Тихонравова.

Великая Отечественная война 1941-1945 гг. прервала эти работы. Но она же дала нам новые знания по ракетам с ЖРД. В 1944 г. наши специалисты-ракетчики были командированы на немецкий ракетный полигон в Польше. В результате были найдены и доставлены в нашу страну первые

образцы немецких жидкостных ракет, обладающие значительно лучшими техническими характеристиками. Дальность полета баллистической ракеты Фау-2 составляла 300 км.

Эта экспедиция, а затем многочисленные экспедиции в побежденную Германию в 1945-1947 гг. позволили в нашей стране решить организационные, научные и конструкторские вопросы по баллистическим ракетам с ЖРД: ракета Р-1 с дальностью 300 км, ракета Р-2 с дальностью 600 км, ракета Р-5 с дальностью 1200 км. Эскизное проектирование ракеты Р-3 показало, что одноступенчатые ракеты могут обеспечить дальность не более 3000 км. Нужно было переходить к поиску технических решений по созданию составных ракет.

Расчеты показали, что тандемная схема составной ракеты технически в то время не могла быть решена из-за большой высоты ракеты. Начался поиск технического решения параллельной схемы составной ракеты.

В 1948 г. на летней сессии Академии артиллерийских наук пионер отечественного ракетостроения М. К. Тихонравов выступил с докладом «Пути осуществления больших дальностей стрельбы ракетами» [4]. В докладе были показаны возможности межконтинентальной баллистической ракеты пакетной схемы. Предложенная М. К. Тихонравовым схема компоновки ракеты была основана на идее «эскадры ракет» К. Э. Циолковского. Расчеты показали, что ракета такой компоновки и технических возможностей тех лет может обеспечить межконтинентальные дальности.

К всестороннему исследованию предложенной схемы компоновки ракеты приступили группа сотрудников НИИ-4 МО под руководством М. К. Тихонравова, группа сотрудников ОПМ математического института АН СССР под руководством М. В. Келдыша и сотрудники ОКБ-1 НИИ-88 под руководством С. П. Королёва.

В результате этой работы группа М. В. Келдыша предложила схему «простейшего пакета» — пакета, в котором есть только механические связи между блоками ракеты и отсутствуют гидравлические связи, т. е. в полете перекачка топлива из одного блока в другие не предусматривается. Это упрощало конструкцию ракеты, а результат получался тот же. Такая схема была положена в основу компоновки первой в мире МБР Р-7. Модернизация ракеты Р-7 позволила нашей стране первой в истории запустить ИСЗ, АМС, пилотируемые КК. Техническое решение Р-7 настолько удачно, что ее модификации летают до сих пор. Во всех этих работах принимал активное участие М. К. Тихонравов.

Последние годы своей жизни он посвятил пропаганде и дальнейшему развитию идеи К. Э. Циолковского о расселении человечества во Вселенной.

В своих работах К. Э. Циолковский неоднократно подчеркивал, что ракеты не цель, а средство выхода человека в космическое пространство, средство межпланетного полета. Но и это, последнее, для него не цель, а средство получения опыта для осуществления расселения человечества в космическом пространстве. Это и есть цель.

«Зачем это делать?» — задает вопрос Тихонравов и поясняет, что в опубликованных работах Циолковского прямого ответа нет. Однако из отдельных высказываний ученого можно понять, что это — естественный процесс дальнейшего развития цивилизации: «человечество... в погоне за светом и пространством завоюет себе все околосолнечное пространство». Тихонравов подводит под этот естественный для Циолковского процесс логическую, научно обоснованную базу, суть которой заключается в следующем. Прежде всего, он отмечает, что «деятельность человечества начинает сказываться на всем земном шаре... При дальнейшем возрастании деятельности человеческого общества настанет момент, когда человек почувствует тесноту в своем стремлении к беспрестанному развитию науки и техники». Об этом сигнализирует нам «увеличение населения земного шара». Сознательное противодействие этому увеличению населения, по мнению Тихонравова, «противоречит дальнейшему безостановочному развитию человечества и приведет к застою науки и техники, к последующему вырождению и гибели человечества».

Далее Тихонравов производит оценку времени, по истечении которого численность человечества достигнет таких пределов, что ему не останется иного выхода, нежели освоение космического пространства и расселение в нем. При этом в качестве предельной плотности населения он принимает плотность населения Голландии — 400 чел./км². Этого предела человечество достигнет, по оценке Михаила Клавдиевича, в 2117 г., когда общая численность населения Земли будет 60 млрд человек. Таким образом, ученый заключает, что «развитие человечества за пределами Земли, в околосолнечном пространстве, вероятно, нужно отнести к указанным выше срокам».

Далее он переходит к освещению технических вопросов, связанных с расселением в межпланетном пространстве, и задач, поставленных Циолковским, идет речь о методике по строительству космических городов и поселений, об использовании астероидов и малых планет в качестве строительного материала.

Тихонравов показывает современное состояние практических шагов в направлении освоения космоса. Он отмечает, что «вряд ли орбитальные станции вблизи Земли превратятся в будущем в города..., т. е. постоянные жилища достаточно большого количества людей. [Они] ...будут служить для научных исследований, народнохозяйственных нужд, как

станции космических кораблей для дальних полетов». Большое значение Тихонравов придает полету к астероидам и освоению их, в связи с чем он видит Луну как «форпост человечества в космосе». Посещение же Марса и Венеры, по Тихонравову, «не представит такого же интереса, как полет к астероидам».

Заканчивается этот цикл научных публикаций, посвященных К. Э. Циолковскому, еще тремя статьями [11–13]. По существу, это одна статья о проблеме использования астероидов для строительства, космических поселений и городов, связанной с идеей К. Э. Циолковского о расселении человечества в космическом пространстве.

Так видит Михаил Клавдиевич реализацию идей К. Э. Циолковского по освоению космического пространства, но, замечает он, «целью освоения во всех случаях будет беспрестанное расширение деятельности человечества... План и метод достижения этой цели явились результатом долгих размышлений и исканий Циолковского».

Литература

1. *Моисеев Н. Н.* Человек и ноосфера. М.: Молодая гвардия, 1990.
2. *Циолковский К. Э.* Ракета в космическое пространство // Ракетная техника. М.: Воениздат, 1947.
3. *Циолковский К. Э.* Исследование мировых пространств реактивными приборами. Там же.
4. *Тихонравов М. К.* Пути осуществления больших дальностей стрельбы ракетами // Сб. «Реактивная техника». № 3. 1949. С. 10–19.
5. *Тихонравов М. К.* К 80-летию со времени опубликования первых научных работ К. Э. Циолковского (1891 г.) // Из истории авиации и космонавтики. Вып. 2. М., 1971. С. 87–89.
6. *Тихонравов М. К.* К 60-летию с начала публикации второй части классического труда К. Э. Циолковского «Исследование мировых пространств реактивными приборами». Там же. С. 94–95.
7. *Тихонравов М. К.* 20 лет со времени публикации работы К. Э. Циолковского «Исследование мировых пространств реактивными приборами» // Из истории авиации и космонавтики. Вып. 19. М., 1973. С. 55–58.
8. *Тихонравов М. К.* Целый мир науки. К 115-летию со дня рождения К. Э. Циолковского // Знамя. Калуга. 1973. 17 сентября.
9. Авиация и космонавтика 1971. № 2. С. 32–33.
10. *Тихонравов М. К.* К. Э. Циолковский и будущее // Идеи Циолковского и проблемы космонавтики. М., 1974. С. 136–147.
11. *Тихонравов М. К.* Полет к астероидам. К проблеме освоения космоса по К. Э. Циолковскому // Знамя. Калуга. 1972. 24 сентября.
12. *Тихонравов М. К.* Достижение астероидов (К проблеме освоения космоса по К. Э. Циолковскому) // Труды VII чтений К. Э. Циолковского. Секция «Проблемы ракетной и космической техники». М., 1974. С. 58–72.
13. *Тихонравов М. К.* Достижение астероидов // Идеи К. Э. Циолковского и современность. М., 1979. С. 5–12.

Издержки гипертрофированной системы секретности (о письме академиков В. П. Бармина, В. И. Кузнецова и Н. А. Пилюгина в Политбюро ЦК КПСС)

Ю. И. Кривонос

Секреты и секретность появились с зарождением человеческого общества. Не вдаваясь в историю, в нашем случае речь будет идти о государственных секретах в СССР, связанных с вопросами обороны, военной техники, где важной компонентой являются результаты новых научных исследований, а также их носители — ученые, конструкторы и персонал, задействованный в таких разработках. Необходимость существования режима секретности для защиты интересов государства не вызывает сомнения. Но очень важно соблюсти баланс интересов, так как чрезмерное использование системы засекречивания может приводить к тому, что будут страдать как раз эти государственные интересы. В практике нашей страны в прошлом веке «секретность» очень часто использовалась чиновниками для снятия с себя ответственности, для решения политических, организационных и идеологических вопросов, никак прямо не связанных с защитой новых результатов, подлежащих засекречиванию. Несколько примеров.

В 1948 г. вышло очередное постановление Правительства, существенно ужесточившее режим секретности в связи с работами по атомному проекту. Президент Академии наук С. И. Вавилов был вынужден обратиться со специальным письмом к Сталину. Он писал: «На основании п. 97 перечня, приложенного к этому постановлению, государственной тайной считаются крупные научные работы в областях современной физики. Неопределенное понятие о крупной научной работе приводит к трудностям при суждении о том, составляет ли та или иная работа государственную тайну». Далее он предлагает перечень признаков, по которым работы не могут публиковаться, отдельно выделяя работы по космическим лучам. Отмечая, что «за границей, в США, в Англии, во Франции и в Италии до сих пор незамедлительно публикуются многие важные результаты изучения космических лучей», он пишет, что «задержка публикации новых результатов влечет за собою потерю приоритета для нашей науки» [1, с. 46].

Существует много примеров, когда засекречивание результатов научных работ приводило и к потере приоритета, и к неполучению нашими учеными весьма возможных Нобелевских премий. Очень активно вопросы секретности использовались «директивными органами» при выдаче разрешений на зарубежные командировки. В архиве Академии и в архиве Отдела науки ЦК КПСС сохранились сотни документов, в которых отказы на поездки мотивировались участием в «закрытых работах».

Вот, к примеру, как в 1959 г. решался вопрос командирования тогда члена-корреспондента АН, затем академика А. Б. Мигдала в Данию к О. Бору в Копенгагенский институт теоретической физики, на котором настаивали И. В. Курчатов, президент АН А. Н. Несмеянов, Минсредмаш, ссылаясь на то, что обсуждение вопросов с датскими физиками приведет к дальнейшему развитию в СССР работ по теоретической ядерной физике. В Отделе науки ЦК КПС посчитали, что поездка Мигдала нецелесообразна, в том числе и потому, что она «более выгодна для зарубежных ученых» и нежелательна также в связи с тем, что «Мигдал ранее участвовал в работах особой важности и в настоящее время продолжает работать в режимном Институте атомной энергии АН СССР» [2]. Причем в одном случае могли разрешить поездку тому или иному ученому, в другом нет, часто в ту же страну. Все отказы в зарубежных контактах вуалировались формулировкой: «Академия наук свою просьбу отозвала».

В 1951 г. Королевская Академия наук Дании обратилась в «Математическое отделение» АН СССР с сообщением о создании Международного математического союза, в который вошли: Австрия, Великобритания, Германия, Греция, Дания, Италия, Канада, Нидерланды, Норвегия, Перу, США, Финляндия, Франция, Япония, и к которому предлагали присоединиться СССР. Весьма интересна наша формулировка отказа: «...с научной точки зрения участие в Международном математическом союзе для советских ученых интереса не представляет. Кроме того, ведущие советские математики заняты работой по секретной тематике, и их контакт с иностранными учеными является не желательным. Участие же в работе союза в качестве представителей Академии наук СССР второстепенных ученых неправильно отразило бы действительный уровень развития советской математики» [3]. Единственным оправданием такой позиции может служить то, что в стране еще «бушевала» кампания борьбы с «иностранщиной», и власть старалась минимизировать все международные научные контакты.

Система секретности в большой степени коснулась руководителей и участников различных оборонных проектов, в частности, Атомного проекта, всего комплекса работ в ракетно-космической области. Известно, что И. В. Курчатов был «рассекречен» только после своего выступления на международном конгрессе, что было сделано по политическим мотивам. О С. П. Королёве мы узнали только после его смерти. «Засекречивание» непосредственных руководителей работ по космосу при необходимости осуществления международных контактов вынуждало власти «назначать» подставных лиц. Такие лица не должны были располагать секретной информацией, но могли бы представлять страну. К чему это могло привести говорит следующий документ — письмо непосредственных руководителей ракетно-

космическими разработками, членов совета главных конструкторов В. П. Бармина, В. И. Кузнецова и Н. А. Пилюгина на имя члена Политбюро ЦК КПСС Д. Ф. Устинова в октябре 1976 г.:

«Как известно, в начальный период запусков наших космических ракет и кораблей главными лицами, представлявшими интересы СССР в международных организациях и конгрессах, были академики А. А. Благонравов и Л. И. Седов. Коммунист, академик А. А. Благонравов с достоинством представлял за рубежом интересы Советского государства до самой смерти. Академик Л. И. Седов во многом использовал представившиеся возможности в личных целях для своего прославления. Не имея отношения к ракетной технике и космическим исследованиям, акад. Л. И. Седов, тем не менее, с легкостью принял за границу имя „отца советского спутника“ (1), нигде не выступив с опровержением этой вздорной версии. Во Франции вышла книга о Л. И. Седове (2), в которой он превозносится как основоположник советской космической техники, и в которой наряду с его портретами приводятся рисунки и чертежи, относящиеся к советским космическим объектам.

Многие биографические и иные сведения автор этой книги мог получить лишь непосредственно от Л. И. Седова. Как в Советском Союзе, так и за рубежом, Л. И. Седов никаких возражений против этой книги не высказывал.

Не было возражений со стороны акад. Л. И. Седова и против присуждения ему всевозможных премий и знаков отличия за несуществующие заслуги в развитии ракетной техники и космических исследований.

Сравнительно недавно академику Л. И. Седову как „одному из ученых, которые наиболее способствовали созданию Спутника“ (3) (из речи французского посла в СССР) был вручен знак „Почетного легиона“, а менее месяца тому назад — премия имени Оберта западногерманского ракетного общества.

В самом ближайшем будущем состоится очередной конгресс Международной Астронавтической Федерации (МАНФ). Нет никакой необходимости в поездке на этот конгресс акад. Л. И. Седова.

Пора пресечь всю „международную деятельность“ академика Л. И. Седова, направленную преимущественно на упрочение своего дутого „космического“ авторитета среди иностранных ученых и простых советских людей, такая деятельность более отвечает его личным интересам, чем интересам нашего государства.

Не следует направлять акад. Л. И. Седова на международные мероприятия, связанные с научными исследованиями в космосе, несмотря на его настойчивые стремления.

В частности нет никакой необходимости в его поездке на ближайший конгресс „МАНФ“а.

Необходимо заменить академика Л. И. Седова на посту главного редактора журнала „Космические исследования“ и вывести его из состава экспертной комиссии по присуждению премии имени академика С. П. Королёва».

*Академики — В. П. Бармин
В. И. Кузнецов
Н. А. Пилюгин*

К письму были приложены следующие документы:

1. Речь французского посла на вручении Креста Почетного легиона Седову.

2. Выпечатка из Общей энциклопедии Испании. Том 8. Барселона, 1964 г. <...> «Седов (Леонид), русский ученый, проф. МГУ, работал над проектом спутников, был назван „отцом спутника“. Избран Президентом Международной федерации по астронавтике. Родился в 1907 г.» [4].

Краткие сведения об участниках этой истории:

Владимир Павлович Бармин (1909–1993), академик (1966), Герой Социалистического Труда (1956), лауреат Ленинской и 4-х Государственных премий, награжден 6 орденами Ленина и другими наградами, руководитель работ по стартовым комплексам, с которых были запущены первый спутник, первый космонавт и осуществлялись последующие запуски, включая систему «Энергия—Буран», основатель и первый заведующий кафедрой «Стартовые ракетные комплексы» в МГТУ им. Н. Э. Баумана.

Виктор Иванович Кузнецов (1913–1991), академик (1968), дважды Герой Социалистического Труда (1956, 1961), лауреат Ленинской и 4-х Государственных премий, руководитель работ по гироскопическим приборам и системам управления ракетных и космических комплексов;

Николай Алексеевич Пилюгин (1908–1982), академик (1966), дважды Герой Социалистического Труда (1956, 1961), награжден 5 орденами Ленина, лауреат Ленинской и 2-х Государственных премий, депутат Верховного Совета СССР, главный конструктор автономных систем управления.

Письмо было написано уже после смерти академика А. А. Благонравова, когда единственным представителем страны в зарубежных контактах остался академик Л. И. Седов.

Д. Ф. Устинов направил письмо руководителям оборонных отделов ЦК, которые подготовили ему следующий ответ:

«Товарищу Д. Ф. Устинову

В соответствии с поручением, нами рассмотрена записка академиков т.т. Бармина, Кузнецова и Пилюгина об академике т. Седове. Излагаемые в записке соображения и факты в основном соответствуют действительности. В связи с чем в дальнейшем решение о направлении т. Седова на международные мероприятия, связанные с научными исследованиями космоса, будет приниматься Академией наук с учетом этих обстоятельств.

Постановлением Президиума Академии наук СССР <...> т. Седов из состава экспертной комиссии по присуждению премии имени академика С. П. Королёва выведен».

В деле также имеется письмо АН СССР с просьбой о командировании Л. И. Седова в Италию с приложением приглашения, личного письма и телеграммы из Италии и справка Отдела науки ЦК о том, что Академия наук «по просьбе тов. Седова Л. И.» снимает вопрос о его командировании в Италию. В дальнейшем зарубежные контакты Седова «по линии космоса» практически были сведены на нет, но его причастность к работам в этой области требует специального рассмотрения. Леонид Иванович Седов, академик (1953), Герой Социалистического Труда (1967), лауреат Государственной премии (1952), награжден 6-ю орденами Ленина, в том числе дважды после описанного конфликта (в 1980 и 1987 гг.), в 1984 г. награжден медалью Гагарина, кавалер ордена Почетного легиона степени «Командор» (Франция). Многие годы (1953–1999) руководил кафедрой гидродинамики мехмата МГУ, главный редактор журнала «Космические исследования».

Естественна обида «засекреченных» непосредственных руководителей разработками космических программ на ситуацию, когда кто-то присваивает себе чужие результаты. Вероятно Седов, которого специально «назначили» на роль «представителя по космосу», чтобы скрыть истинных исполнителей, не учел все тонкости такого своего положения. Но в основе этой ситуации была секретность и недоверие к людям.

Литература

1. *Кривонос Ю. И.* С. И. Вавилов: космические исследования и секретность // Вопросы истории естествознания и техники. 2000. № 2. С. 45–48.
2. РГАСПИ. Ф. 5. Оп. 35. Д. 103. РОЛ. 5791. Л. 40.
3. РГАСПИ. Ф. 17. Оп. 133. Д. 230. Л. 151–152.
4. РГАСПИ. Ф. 5. Оп. 69. Д. 521. Л. 46–49.

Программа ЭПАС: технические и организационные трудности реализации (к 50-летию полета комплекса «Аполлон—Союз»)

В. Л. Пономарева

Соглашение между СССР и США о сотрудничестве в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях было подписано 24 мая 1972 г. Одним из пунктов этого соглашения была

стыковка и совместный полет двух космических аппаратов — советского корабля «Союз» и американского корабля «Аполлон» (программа ЭПАС — экспериментальный полет «Аполлон — Союз»). Подготовка к эксперименту началась в 1970 г. Вначале рассматривался вариант полета «Аполлона» к станции «Салют», затем остановились на его стыковке с «Союзом».

Трудности при организации и проведении этого полета были колоссальные: по существу задача состояла в том, чтобы *совместить несовместимое*. А несовместимым было все — начиная от одежды космонавтов и кончая параметрами геоида. Самыми серьезными техническими несовместимостями были несовместимость советских и американских систем сближения и стыковки и систем жизнеобеспечения кораблей. Причем каждая такая несовместимость создавала массу конкретных проблем, которые следовало решить. Имели место существенные различия в технологиях, методах проектирования, системах единиц, стандартах, методах управления и документирования, в языке и терминологии. Да, наконец, просто в образе мышления.

В 1970 г. совместным решением сторон были созданы рабочие группы для начальной проработки проблем совместимости. На более позднем этапе для конкретных разработок были сформированы пять групп, каждая из которых занималась определенной частью проекта и имела двух руководителей — от советской и от американской стороны. Аналогичные группы были созданы у американцев. Группы работали в тесном контакте, все технические решения тщательно прорабатывались специалистами, затем согласовывались с другой стороной. У нас головным предприятием по проекту было ОКБ С. П. Королёва.

Требовалось бесконечное количество увязок и согласований. Мешал не столько языковой, сколько методологический барьер. Технический директор советской части проекта К. Д. Бушуев так оценивал ситуацию: «Каждый технический вопрос, который рассматривают рабочие группы, перерастает в проблему. И появившись у какой-либо из сторон желание затормозить дело, помешать ему, возможностей для этого сколько угодно. Причем злую волю можно надежно упрятать в лабиринтах невыдуманных обстоятельств».

Но, в конце концов, общий язык нашли, научились работать вместе и ориентироваться «в лабиринтах невыдуманных обстоятельств». Договорились, что каждая сторона пользуется своей системой единиц, а для совместной документации приняли метрическую; для сопрягаемых элементов разработали специальные стандарты, остальное разрабатывали по собственным. Была разработана специальная документация ЭПАС (несколько томов), которая дополняла собственную документацию сторон.

Несовместимости в операции сближения и стыковки

Несмотря на то, что «Аполлон» был значительно больше и тяжелее «Союза», из соображений надежности он был определен в качестве активного, так как в программу его полета к Луне входило несколько стыковок, и он имел больший запас топлива, чем «Союз».

Стыковочные узлы «Союза» и «Аполлона» были несовместимы, и для предстоящего совместного полета необходимо было разработать новый, совместимый стыковочный узел. Определяя общую концепцию построения системы стыковки, стороны пришли к заключению, что новое стыковочное устройство должно быть андрогинным и унифицированным, чтобы обеспечить возможность стыковки с любым космическим объектом, оснащенным таким устройством.

Для стыковки кораблей «Союз» и «Аполлон» были разработаны новые стыковочные агрегаты АПАС (андрогинный периферийный агрегат стыковки). Они разрабатывались по согласованным тактико-техническим требованиям каждой стороной самостоятельно и не были идентичными: все технические и конструктивные решения, опробованные многократно в полетах, каждая сторона оставила неизменными, а совместимость достигалась за счет стандартизации тех элементов, которые должны взаимодействовать или соединяться при стыковке.

В 1972 г. каждой стороной были изготовлены и испытаны действующие модели стыковочных агрегатов. Затем на испытательной базе в США процесс стыковки отрабатывался в моделированных условиях космического полета. Все слабые места были выявлены и устранены, и вот тогда появилась уверенность в технической осуществимости проекта.

Серьезной трудностью была несовместимость радиотехнических систем поиска и сближения.

Несовместимость систем жизнеобеспечения (давление и состав атмосферы в кабинах).

Во всех советских КА была обычная земная атмосфера, в американских — кислородная при давлении 260 мм рт. ст. (примерно 1/3 атмосферы).

Из-за разницы в составе и давлении атмосфер просто открыть люк и перейти из корабля в корабль было нельзя: у человека возникнут декомпрессионные расстройства. Преодолеть эту трудность можно было с помощью проведения десатурации (дыхание чистым кислородом в течение довольно длительного времени для удаления из крови растворенного в ней азота) или применения скафандра. Но это отнимает время и неудобно. Выход нашли в том, чтобы изменить атмосферу «Союза» так, чтобы переходы из одного корабля в другой были возможны без десатурации:

снизили давление в кабине до 520 мм рт. ст. и повысили парциальное давление кислорода до 210 мм.

Для перехода американской стороной был разработан специальный переходный стыковочно-шлюзовой модуль. На случай разгерметизации была предусмотрена экстренная подача газа во внутреннюю полость. Ресурсы модуля были рассчитаны на три перехода. Было решено, что если вдруг после какого-то перехода возникнет необходимость срочной расстыковки и посадки, экипажи должны возвращаться на Землю в том составе, в котором их застала аварийная ситуация. Для обеспечения безопасности один член экипажа должен оставаться в своем корабле и следить по приборам за выполнением операции.

Проблема одежды и материалов

Наши космонавты были экипированы в популярные у нас в те годы шерстяные тренировочные костюмы. В обычной атмосфере они не были пожароопасны, но в кислородной таковыми становились. В короткое время химики, гигиенисты, трикотажники сумели создать красивую ткань, негорючую, не вызывающую аллергических реакций и приятную в носке.

Проблема материалов касалась не только одежды: непригодными по соображениям пожароопасности оказались лаки, краски, некоторые покрытия. Все материалы, применявшиеся в «Союзе», были проверены на горючесть и токсичность, негодные заменены.

Проблема обеспечения безопасности

При планировании полета было рассмотрено более ста различных нештатных ситуаций (задержка со стартом одного из кораблей, отказ в стыковочном устройстве, отказы в бортовых системах, потеря герметичности, отказ световых маяков и многое другое). Были разработаны алгоритмы выхода из мыслимых и немыслимых нештатных ситуаций и процедура изменения плана полета, если сложившаяся ситуация этого потребует. Но... «Если даже мы отработаем три тысячи аварийных ситуаций, в полете все равно будет три тысячи первая», — сказал Алексей Леонов перед своим первым полетом на корабле «Восход-2». Он оказался прав: возникшие и на советском, и на американском корабле нештатные ситуации оказались непредвиденными.

Старт корабля «Союз-19» (командир А. А. Леонов, бортинженер В. Н. Кубасов) состоялся 15 июля 1975 г., старт корабля «Аполлон» (командир Томас Стаффорд, пилот основного блока Вэнс Бранд, пилот стыковочного модуля Дональд Слейтон) — в тот же день в 22 ч 30 мин по московскому времени, когда точка старта совместилась с плоскостью орбиты «Союза».

Стыковка состоялась 17 июля 1975 г. в 19 ч 12 мин, и примерно через три часа Стаффорд и Слейтон вошли в «Союз».

Около двух суток (27 витков) корабли находились в состыкованном состоянии, экипажи совместно выполняли запланированные научные и технологические эксперименты. 19 июля корабли расстыковались, затем снова состыковались. На этот раз роль активного аппарата играл «Союз».

Нештатные ситуации

Перед самым стартом на «Союзе» отказала телевизионная система, но запуск решили не откладывать. Промоделировали ситуацию и нашли неисправность — она оказалась в блоке коммутации. Космонавт В. А. Джанибеков, командир резервного экипажа, отработал всю ремонтную операцию на комплексном электрическом стенде. Леонов и Кубасов, следуя рекомендациям Земли, отремонтировали систему на орбите (вскрыли декоративную обшивку, расстыковали разъемы и установили в нужных местах перемычки). По словам Джанибекова, это не такая уж простая (даже на Земле) работа, довольно трудоемкая, требующая инструментов и материалов. Обходились подручными средствами — например, использовали медицинский лейкопластырь вместо изоляционной ленты.

Не обошлось без отказов и у американцев: астронавтам никак не удавалось демонтировать штырь, с помощью которого на орбите была выполнена перестыковка модулей из стартового положения в рабочее (это штатный маневр, аналогичный перестыковке лунной кабины при полете к Луне). Стыковка с «Союзом» была возможна, а переход из корабля в корабль — нет: застрявший штырь не позволял открыть люк в стыковочный отсек.

Все усилия астронавтов убрать штырь оставались безуспешными, им дали команду ложиться спать, а на Земле стали разбираться в чем дело. Утром в ЦУП доставили макет, специалист на макете объяснил, что делать. В зале управления все напряженно следили, как астронавты воюют с этим злополучным штырем. Наконец справились, и тут на экранах мониторов вместо служебной информации появился дружеский шарж — три астронавта в ковбойских сапогах сидят верхом на «Аполлоне» и вглядываются в космос. Эту картинку Леонов еще в Москве передал нашим специалистам. Шутка разрядила напряженную атмосферу.

Главным научно-техническим результатом программы ЭПАС было создание совместимых средств и систем. Многим тогда казалось, что эта совместная работа будет продолжаться и развиваться: разрабатывая унифицированный стыковочный узел, имели в виду благородную цель — создание международной системы спасания в космосе. Но даже сейчас,

когда «Мир» давно уже утопили, а на орбите находится МКС, специализированного корабля-спасателя нет. Проекты разрабатывали и у нас, и в других странах, но как всегда бывает — пока можно обходиться наличными средствами, ими и обходятся. Роль спасателя сейчас возложена на «Союз». К счастью, до сих пор не было необходимости этим воспользоваться.

Но самое главное — несовместимое удалось совместить: удалось совместить устремления, мысли и труд тысяч и тысяч людей, имеющих разное мировосприятие, говорящих на разных языках и живущих на разных континентах.

Литература

1. Бушнев К. Д. «Союз — Аполлон» — шаг к совместимости // «Союз» и «Аполлон». Рассказывают советские ученые, инженеры и космонавты. М., 1976.
2. Лавров И. Д., Долгополов Ю. С. В поисках общей атмосферы // Там же.
3. Сыромятников В. С. Сто рассказов о стыковке. Ч. 1. М., 2003.

Факторы определяющие эволюцию инструкторско-преподавательского состава ЦПК

А. И. Кондрат, Г. Д. Орешкин, А. И. Шуров

В ходе развития пилотируемой космонавтики шел процесс создания и становления профессионального сообщества специалистов по подготовке космонавтов на национальном и затем на международном уровнях, формировались новые отношения, социальные структуры, внутренние и внешние связи, профессиональные ценности и профессиональная культура.

Деятельность профессионального сообщества специалистов по подготовке космонавтов является важной частью иерархической организационно-технологической и социальной системы, сосредоточена в Центре подготовке космонавтов им. Ю. А. Гагарина (ЦПК).

В данном докладе мы рассмотрим исторические аспекты эволюции группы (части сообщества) специалистов непосредственно проводящих обучение космонавтов по техническим системам.

Группа специалистов, непосредственно проводящих обучение космонавтов по техническим системам, исторически сформировавшееся на основе профессионального сообщества — ЦПК, в настоящее время все более и более концентрируется собственно в 1 управлении ЦПК.

Несмотря на наличие большого количества научных работ по пилотируемой космонавтике, исследования, дающие целостное представление о роли и месте группы специалистов, непосредственно проводящих обу-

чение космонавтов, в структуре космической отрасли, о факторах и условиях, определяющих ее деятельности, не проводились.

Это можно объяснить тем, что многие годы тематика, связанная с анализируемой проблемой была закрытой. Она изучалась, как правило, в контексте технического, реже исторического анализов. Важно подчеркнуть целевую направленность деятельности группы не только как механизма реализации его основной задачи — успешной подготовки космонавтов, но и как социальной группы, соответствующего объективной потребности общества в формировании ценностных ориентаций специалистов.

Изначально набрать в ЦПК специалистов необходимого уровня не представляется возможным, поскольку ни одно высшее учебное заведение СССР и РФ такой подготовкой не занимается. В течение всего времени существования отечественной пилотируемой космонавтики специалистов готовили (переучивали) в ЦПК, как принято говорить, «без отрыва от производства» (подготовки космонавтов), поэтому практически речь идет о репрофессионализации.

Репрофессионализация — это длительный и сложный процесс перехода личности от одной профессии к другой на основе уже приобретенных профессиональных и личностных качеств. Этот процесс включает в себя выбор новой профессии, овладение ею, формирование стратегии новой профессиональной деятельности и ее реализацию на основе имеющегося у человека опыта, знаний, навыков, образования, потребностей в личном и профессиональном развитии.

В данном докладе мы рассмотрим основные организационные мероприятия по созданию, становлению и модернизации собственно ЦПК, влияющие, по нашему мнению, на эволюцию группы специалистов непосредственно проводящих обучение космонавтов.

Приведем перечень параметров (факторов), по нашему мнению, характеризующих состояние группы специалистов:

1-я группа — количество; гендерный состав, образование, длительность «ввода в строй»; возраст; научная продуктивность;

2-я группа — социальная группа, учебные заведения, география происхождения; членство в партии; наличие династий.

С 1969 г. по 2014 г. включительно через службу и работу в 1 управлении прошло 732 сотрудников, из них женщин 98 (13,4 %). Через группу прошло 335 сотрудника, из них 36 женщин (10,7 %).

На рис. 1 представлен график пополнения группы специалистами мужчинами и женщинами.

Можно выделить 1969 и 1988 гг., первый большой набор связан с образованием собственно 1-го Управления, второй — с выполнением программы полета станции «Мир». 2008 г. и далее — это преобразование ЦПК в гражданскую организацию.



Рис. 1

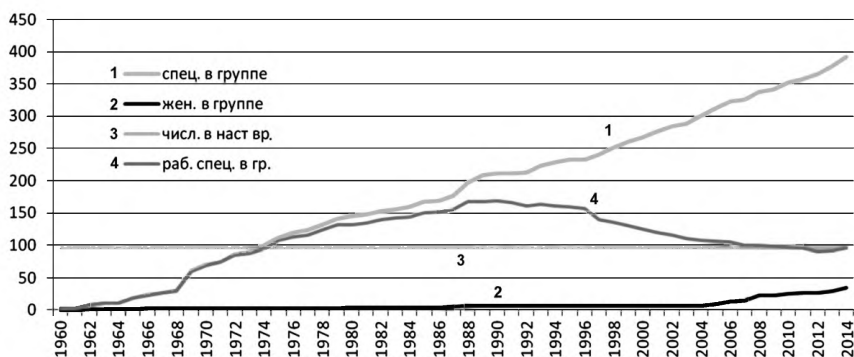


Рис. 2

Можно увидеть, что практически женщины начали проводить обучение космонавтов с 2005 г., через 6 лет после выхода ЦПК из состава министерства обороны и к настоящему моменту женщины составляют 13 % от специалистов, осуществляющих подготовку по техническим системам.

На рис. 2 представлен рост численности группы, без учета выбывания, рост количества женщин в группе, количество специалистов, обучающихся космонавтов в настоящее время и приблизительно численность группы с учетом выбывания специалистов.

Далее для определения некоторой эффективности работы рассматриваемой группы приведем некоторые характеристики отряда космонавтов.

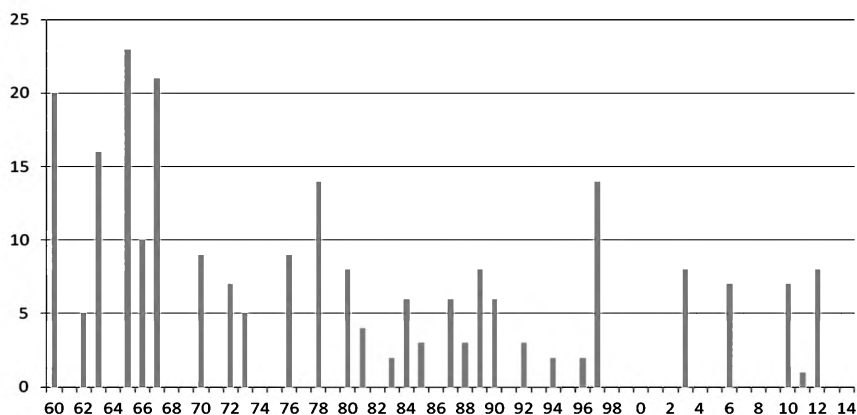


Рис. 3

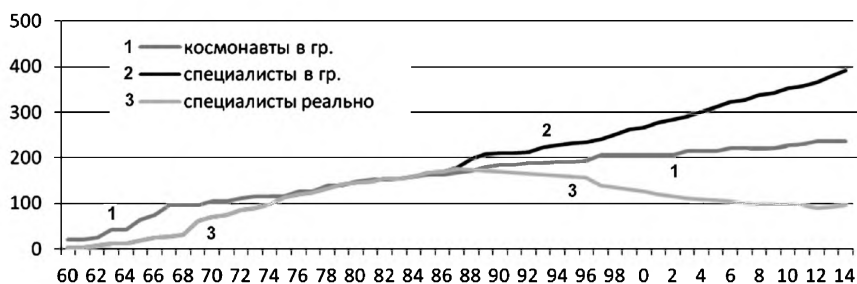


Рис. 4

На рис. 3 представлена количественная характеристика набора космонавтов во все отряды в зависимости от времени в диапазоне 1960–2014 гг.

На рис. 4 представлен количественный состав приема в отряд космонавтов, количественный состав группы специалистов, непосредственно проводящих техническую подготовку, без выбывания, количество космонавтов, без выбывания, количество специалистов с выбыванием из группы и количество космонавтов в настоящее время, в зависимости от времени в диапазоне 1960–2014 гг.

В настоящее время количество специалистов, проводящих подготовку космонавтов по техническим системам, около ста человек, а космонавтов, находящихся на подготовке, 39 человек. С конца 70-х гг. по конец 80-х гг. количество специалистов, проводящих техническую подготовку космонавтов, приблизительно равнялось количеству космонавтов.

Литература

1. *Береговой Г. Т., Богдашевский Р. Б., Григоренко В. Н., Почкаев И. Н.* Космическая академия. М.: Машиностроение, 1993. 224 с.
2. *Власенков С. П. и др.* Этапы становления и развития 1 управления подготовки космонавтов (краткая историческая справка). Звездный городок, 2014. 28 с.
3. *Иванова Л. В., Кричевский С. В.* Сообщество космонавтов «URSS». М., 2013.
4. История Центра. Этапы развития Центра [электронный ресурс] Режим доступа: www.getc.ru/main.php?id=242.
5. Руководство по подготовке космонавтов. Проект, 2006.

Памятники науки и техники и музейное дело

Проблемы сохранения и изучения наследия инженеров-эмигрантов (на примере жизни и творчества А. М. Понятова)

Р. В. Артеменко

В силу социально-экономических потрясений Россия в XX в. потеряла значительное число ученых и инженеров. Многие из них, оказавшись на чужбине, благодаря таланту сумели создать научные и инженерные школы, а иногда и целые отрасли техники.

Сотрудниками ИИЕТ РАН при поддержке Института «Открытое общество» в свое время был осуществлен масштабный проект «Российские ученые и инженеры-эмигранты (1920–1950)» [1]. В рамках проекта многие имена были возвращены в отечественную историю из вынужденного и, безусловно, незаслуженного небытия. Но многие имена еще только ждут своих исследователей [2; 3].

Александр Матвеевич Понятов (1892–1980), чье имя до сих пор лучше известно в Америке, чем в России, относится именно к той плеяде деятелей и организаторов научно-технического прогресса, кто по праву заслуживает отдельной обстоятельной биографической исследовательской работы, а не только кратких статей в отраслевых изданиях [4–12].

Каковы же трудности, ожидающие современного исследователя жизни и деятельности инженера-эмигранта двадцатого века?

Одной из основных проблем здесь по-прежнему остается малая доступность достоверной источниковой базы. Так, например, по воспоминаниям самого А. М. Понятова в период Первой мировой войны он служил офицером в авиации и был серьезно ранен после крушения гидросамолета, но, как показали архивные исследования [4], в имеющихся списках личного состава всех 144 авиационных частей Российской армии с 1913 по 1917 г. он не значился. Но стоит ли этому удивляться, если отечественная архивная система на протяжении всего XX в. оказывалась под ударом обстоятельств непреодолимой силы? Многие документы безвозвратно были утрачены в период Первой мировой войны, в преднамеренных пожарах 1917 г. и в период эвакуации в ВОВ. Если в советский период практика удаления из общественного доступа и сознания информации даже по бывшим коллегам-коммунистам, попавшим в опалу, была обычным делом (вплоть до «пальмирования» и ретуширования фотоматериалов и т. д.), то стоит ли удивляться пропавшим документам по

офицерам-белогвардейцам? Некоторые пробелы, вероятно, можно будет восполнить со временем благодаря архивам белоэмигрантов.

Данные о ранних зарубежных годах жизни А. М. Понятова также весьма малочисленны и не позволяют составить объективную картину о генезисе и становлении таланта одного из самых успешных инженеров и руководителей в истории новейшей техники. В архиве Политехникума города Карлсруэ (Германия) А. М. Понятов значится в списках студентов в 1911–1913 гг., но сведений о прослушанных курсах или об окончании образования нет [4]. Лакуной выглядят и долгие 7 лет, проведенные Понятовым в Китае в ожидании паспорта от Лиги наций [12], а ведь именно здесь он стал осваивать электротехнику.

С 1927 г. начинается американская жизнь А. М. Понятова, и большинство материалов этого периода, включая патентную информацию, позволяющую составить достаточно объективное мнение о вкладе того или иного инженера в развитие техники и технологии изучаемой области, сейчас доступны, по меньшей мере исследователям из США.

К сожалению, и значительное ухудшение поддержки гуманитарных исследований в России и за рубежом, и явный политический кризис в отношениях наших стран совершенно не способствуют развитию связей и научным исследованиям в целом и историко-техническим в частности.

Проблемы с финансовой поддержкой культурного наследия не являются исключительно российской бедой. Так, на волне глобального экономического кризиса 31 июля 2009 г. была закрыта Библиотека Дэвида Сарнова, где хранились уникальные документы по истории фирмы RCA — всемирно известной как лидер в области звукозаписи, радиовещания и телевидения на протяжении всего XX в. Это была большая потеря, в том числе и для России. Руководитель библиотеки Александр Магун для сохранения памяти о выдающихся инженерах — выходцах из России, получивших всемирную славу в США, — В. К. Зворыкине, А. М. Понятове и Л. С. Термене — регулярно организовывал тематические выставки и конференции, неизменно привлекая интерес самой широкой аудитории. Еще раньше, в 1995 г., был закрыт Музей магнитной записи фирмы AMPEX в Редвуд-Сити (Калифорния, США), в котором экспонировались уникальные образцы техники и хранился огромный фотоархив фирмы (более 200 000 единиц хранения). Прекрасное здание музея по адресу 411, Бродвэй, где в свое время располагались столовая фирмы и ее общественный центр и которое, безусловно, представляло часть культурного наследия города, было уничтожено ради постройки новомодного технопарка, который не просуществовал и пяти лет. Стэнфордский университет в качестве благодарности за оказанную в свое время А. М. Понятовым поддержку в области инженерного образования любезно согласился разместить у себя коллекцию музея и архивные материалы AMPEX. В настоящее время у университета нет не

только возможности, но даже и планов по восстановлению экспозиции. Оцифровка и публичный доступ к архивам пока также не планируются.

Секретность некоторых направлений деятельности технологических фирм и их инженеров — еще одно серьезное препятствие на пути исследователя. На протяжении всего XX в. обстановка постоянной политической напряженности, вызванная противостоянием двух систем, способствовала тому, что и по сей день многие документы закрыты для доступа. Хотя именно в этой области в наши дни наметились некоторые позитивные изменения. Известно, что фирма AMPEX производила аппаратуру по заказу НАСА, ВМС США и других ведомств. Сегодня понятно, что без инструментальных и видеоманитофонов AMPEX, которые позволили картографировать 99 % поверхности спутника Земли, лунная миссия США возможно никогда бы не состоялась. Более 1500 лент с записями изображений поверхности Луны, предназначенные для картографирования с разрешением от 60 до 2 метров (для поиска безопасного места прилунения команд американских астронавтов), полученные с 5 спутников, запущенных в период с 1966 по 1967 г., были успешно оцифрованы с 2008 по 2014 г. Финансовая поддержка поступала как от НАСА, так и от частных лиц. Потребовалось привлекать и специалистов фирмы AMPEX, которые помогали восстанавливать оборудование для чтения лент, и специалистов НАСА, которые помогали с декодированием информации. Понятно, что о публикации содержания этих материалов в 1960-х гг. не могло быть и речи — они бы раскрыли весь шпионский потенциал американских спутников. Примечательно, что и сегодня эти ленты могут послужить науке — благодаря запечатленным видам Земли предполагается отследить динамику климатических изменений на планете за прошедшие полвека. Сравнительный же анализ этих снимков Луны с современными позволит определить плотность микрометеоритных потоков и потенциальные угрозы для будущих лунных программ.

Отдельная проблема — это методологические вопросы биографий создателей и организаторов новых областей техники. Зачастую их биография настолько неразрывно переплетена с биографией созданной и возглавляемой фирмы, что практически перерастает в историю достижений корпорации, и за техническими характеристиками, экономическими отчетами и прочими «железными доспехами» уже проступает не «био», а холодно поблескивающая, как глянцевый рекламный плакат маркетинговой кампании, «технография». Во многом такой стиль обусловлен потребностями целевой аудитории — ведь это, как правило, специалисты своей области, совсем не склонные к получению «ненужных» сведений. Зачастую научная биография прекрасно «социализируется» благодаря привлечению материалов устной истории — воспоминаний, интервью, «городского фольклора» или статей в местной и национальной периодике изу-

чаемого периода. Современные технологии в области дизайна (в том числе и с использованием традиционных бумажных носителей) в достаточной мере также способны помочь преодолеть и эту проблему.

Судя по многочисленным воспоминаниям отечественных инженеров, работы фирмы AMPEX в области техники магнитной записи активно изучались в Советском Союзе. Сам же А. М. Понятов всегда сохранял неподдельный интерес ко всему, что происходило на Родине. Так, 22 февраля 1971 г. он отправил благодарственное письмо авторам советской монографии «Техника магнитной видеозаписи» [13], оканчивающееся словами: «Было бы идеально если бы человеческая мудрость прогрессировала с такой же быстротой как техника» [11].

Литература и источники

1. ihst.ru/projects/emigrants/content.htm
2. *Артеменко Р. В.* Краткая летопись жизни и творчества А. М. Понятова (1892–1980) // ИИЕТ РАН. Годичная научная конференция, 2005. М.: Дельта-Т, 2005. С. 508–510.
3. *Артеменко Р. В.* Вклад русских инженеров-эмигрантов в развитие средств массовой информации // VIII Международная научно-практическая конференция «История техники и музейное дело». Москва, 2–4 декабря 2014 года (материалы). М.: ИИЕТ РАН, 2014. С. 24.
4. *Маковеев В. Г.* Гений из села Русская Айша! // http://www.tvmuseum.ru/catalog.asp?ob_no=7911.
5. *Маковеев В. Г.* Александр Понятов — создатель видеомэгнитофона // Broadcasting. Телевидение и радиовещание. 2002. № 1.
6. *Афанасьев А. В.* Первый видик придумал русский // Russiandigital. Август–сентябрь, 2002.
7. *Самохин В. П.* Александр Понятов и его АМПЕКС // Звукорежиссер. 2008. № 4.
8. *Лииши Л. Г.* К 50-летней годовщине видеозаписи в России // 625. 2008. № 8.
9. *Лейтес Л. С.* Вклад Александра Понятова в создание первых профессиональных видеомэгнитофонов и форматов видеозаписи // 625. 2009. № 1.
10. *Лииши Л. Г.* Начало видеозаписи в СССР // MediaVision. Апрель, 2010.
11. *Самохин В. П.* Александр Матвеевич Понятов (120-лет со дня рождения) // <http://technomag.edu.ru/doc/364552.html>.
12. The AMPEX Story. Ampex Archive. Box 24. P. 10.
13. *Гончаров А. В.; Лазарев В. И.; Пархоменко В. И. и др.* Техника магнитной видеозаписи. М.: Энергия, 1970. 328 с.

Механизм Фергюсона как объект 3D моделирования

О. В. Егорова, Д. Ю. Щербинин

На протяжении последних лет одной из инновационных составляющих в области истории науки и техники стало 3D-моделирование. Созданные с помощью современных компьютерных программ 3D-документы

позволяют не только сохранить первоначальный облик памятников истории, но и воссоздать старинные механизмы и машины, технологии ушедшего времени, восстановить утерянные инженерные решения. Широкое использование инновационных технологий служит популяризации и распространению научных знаний с многократно усиливающимся эффектом, благодаря открытому доступу к 3D-документам, размещенным в сети Интернет [1].

В МГТУ им. Н. Э. Баумана объектом исследования и 3D-моделирования стал планетарный механизм Фергюсона, находящийся в Русской коллекции механизмов, которая является одной из старейших в мире и насчитывает более 500 экспонатов. Междисциплинарный характер таких исследований требует сочетания знаний историка науки и техники и IT-специалиста с опытом работы с 3D-технологиями.

Джеймс Фергюсон (1710–1776), шотландский астроном, известен как создатель модели Солнечной системы и астрономических приборов, глобуса, деревянных часов и других механических моделей. Исследуемый механизм является усеченной копией модели Солнечной системы Фергюсона (The Orrery), созданной им в XVIII в. и иллюстрирующей движение узлов и апогея орбиты Луны. Особенностью является то, что вращательное движение входного звена планетарного механизма преобразуется в поступательное движение выходного звена. Эта особенность в дальнейшем получила название «Парадокс Фергюсона».

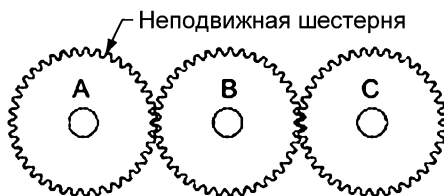


Рис. 1. Парадокс Фергюсона

«Парадокс» наблюдается, когда мы рассматриваем зацепление шестерней A, B и C (рис. 1). Шестерня A неподвижна, а шестерни B и C совершают эпициклическое движение вокруг нее. Шестерня A в модели Солнечной системы предназначена для закрепления на ней Солнца, и поэтому сама прикреплена к неподвижной базе. Когда у всех трех шестерней количество зубьев одинаково, шестерня B совершает 2 оборота вокруг своей оси за один оборот механизма, а шестерня C сохраняет свое положение относительно неподвижной системы координат. Это позволяет земной оси (в модели Фергюсона) сохранять свое направление (положение).

Для создания 3D-документа была выбрана программа Autodesk Inventor Professional 2014, которая отличается высокой производительностью

в работе с моделями большой сложности. Результатом 3D моделирования стала пространственная компьютерная модель планетарного механизма Фергюсона, позволяющая демонстрировать движение всех его звеньев (анимация) и 3D-печать. Неоспоримым преимуществом 3D-модели перед традиционным механизмом безусловно является тот факт, что создание сложного механизма, путем копирования более простого электронного механизма в разы быстрее и дешевле, чем изготовление сколько угодно количества одинаковых деталей традиционным способом. С развитием сетевых технологий, любой университет, институт, школа или любая организация людей может с легкостью получить необходимые модели механизмов в учебных, технических или других целях без трудностей транспортировки тяжелых или хрупких деталей [2].

Развитие нового направления исторической информатики, связанного с 3D-моделированием, призвано служить задачам научного исследования культурно-исторического наследия на новом высокотехнологичном уровне.

Литература

1. *Shcherbinin D. Yu.* 3D Historical Reconstruction of Aircrafts and Spacecrafts // fPET-2012. 2012 Forum on Philosophy, Engineering & Technology, November 2–4, University of Chinese Academy of Sciences. 2012. P. 103–104.
2. *Егорова О. В., Щербинин Д. Ю.* 3D-моделирование исторического здания Московского Манежа как инженерного сооружения // Институт истории естествознания, науки и техники им. С. В. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, 2013. М., 2014. Т. 2. С. 387–390.

Малоизвестные особенности конструкции Шаболовской радиобашни: историко-технический анализ

А. В. Леонов

Виртуальное 3D-моделирование Шаболовской радиобашни, выполненное в Институте истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН в 2011–2013 гг. [1; 2], позволило выявить ряд расхождений между исторической документацией и фактической конструкцией башни. Часть результатов была опубликована ранее [3; 4]. В данной статье представлены новые результаты, касающиеся высоты башни и способа крепления промежуточных колец жесткости к внешним ногам двух нижних секций.

О высоте башни

В рабочей тетради В. Г. Шухова [5] сохранились записи за февраль 1919 г. с расчетами башен различной высоты, состоящих из нескольких

гиперboloидных секций. В частности, выполнен расчет массы башни высотой 320 м из девяти секций (две верхних секции высотой по 20 м, и семь секций высотой по 40 м) [5, л. 26, 26 об.]; расчет башни произвольной высоты из секций высотой по 25 м каждая с линейной зависимостью диаметров опорных колец от высоты (расчет прерван на 15-й секции) [5, л. 26 об. – 29 об.]; расчет башни высотой 150 м из шести секций высотой по 25 м каждая с квадратичной зависимостью диаметров опорных колец от высоты [5, л. 30]. Последний расчет наиболее близок к фактической конструкции [3; 4]. Однако в реальности верхняя секция Шаболовской радиобашни имеет меньшую высоту, чем остальные секции, а на ее верхнее кольцо установлена надстройка (антенная секция). Этот вариант изображен и на проектном чертеже 1919 г. [6]. В дневнике В. Г. Шухова сохранилась запись за 13 мая 1921 г.: «Шестая секция: 16 ног, швеллер № 10, высота 20 м, число колец 5» [7]. В реальности в шестой секции 24 ноги из уголка 90 мм (в нижней части) и 80 мм (в верхней части) и 9 промежуточных колец.

В обмерной документации 1947 г. указан уровень верхнего кольца шестой секции: 144,16 м, уровень нижнего опорного кольца первой секции — 0,5 м [8]. Таким образом, полная высота несущей конструкции (шести гиперboloидных секций) по документации 1947 г. — 143,66 м. Эти же цифры приведены в обмерной документации 1971 г. [9]. В 1991 г. была произведена замена исторической надстройки (антенной секции) башни на новую. При этом на шестой секции было установлено новое кольцо на высоте 0,3–0,36 м ниже верхнего кольца [10], после чего все конструкции, лежащие выше нового кольца, были срезаны и демонтированы. Таким образом, в 1991 г. высота шестой секции уменьшилась на 0,3–0,36 м. Исходя из сведений, содержащихся в архивной документации, высота несущей конструкции башни к настоящему времени должна составлять 143,3–143,36 м.

В 2011–2013 гг. в ИИЕТ РАН был выполнен инициативный проект по лазерному сканированию и 3D-моделированию Шаболовской радиобашни [1; 2]. Согласно данным лазерного сканирования, выполненного в 2011 г. ООО «Триметари» по заказу ИИЕТ РАН, современная высота несущей конструкции башни составляет 144,61 м. Все результаты сканирования и моделирования, включая первичные данные лазерного сканирования — трехмерную точечную модель — переданы в РГАНТД и доступны для независимой проверки [11].

В 2011 г. ООО ПСП «КиН» по заказу филиала ФГУП «РТПС» «Московский региональный центр» была выполнена разработка проекта реконструкции башни, в ходе которой также было проведено ее лазерное сканирование [12]. Согласно проектной документации, подготовленной ОАО «ЦНИИПромзданий» по заказу ООО ПСП «КиН», современная

высота несущей конструкции башни составляет 144,40 м [13, л. 2]. Выяснить причину расхождения с нашими данными не представляется возможным, так как трехмерная точечная модель, по которой разрабатывалась документация [13], недоступна для проверки и сравнения.

Результаты современных обмеров башни с применением технологии лазерного сканирования позволяют утверждать, что высота башни в 1947 г. была измерена с ошибкой более чем в 1 метр относительно истинной высоты (в меньшую сторону). По нашим данным, истинная высота несущей конструкции башни в 1922–1991 гг. составляла 144,91–144,97 м. Эта цифра близка к «круглому» значению 145 м, что с точки зрения автора является дополнительным аргументом в ее пользу. В. Г. Шухов использовал «круглые» значения высоты секций (20, 25, 40 м) в своих проектных расчетах, и логично предположить, что для укороченной верхней секции Шаболовской радиобашни также было использовано «круглое» проектное значение 20 м. Это подтверждается и записью в дневнике В. Г. Шухова [7].

О креплении промежуточных колец к ногам 1-й и 2-й секций

Каждая из двух нижних секций башни состоит из 48 ног: 24 внутренних (наклоненных по часовой стрелке, если смотреть сверху) и 24 внешних (наклоненных против часовой стрелки, если смотреть сверху). В каждом месте пересечения внешняя и внутренняя ноги соединены друг с другом четырьмя заклепками. Каждая нога представляет собой два швеллера № 14, развернутых друг к другу стенками и разнесенных на 60 мм друг от друга. Примерно через каждые 0,5 м эти швеллера соединены друг с другом заклепками. Ножка каждой заклепки проходит внутри отрезка металлической трубы, установленного между швеллерами. Изнутри к ногам каждой секции крепятся четыре промежуточных кольца жесткости. Каждое такое кольцо непосредственно примыкает к внутренним ногам и находится на расстоянии 140 мм от внешних ног. Таким образом, каждое промежуточное кольцо должно быть в 24 местах каким-то образом прикреплено к внешним ногам.

В проектной документации 1919 г. предполагалось крепление колец жесткости к внешним ногам через скобу, установленную в один из узлов крепления швеллеров ноги друг с другом [6]. В реальности в первой секции используется два различных способа крепления колец жесткости к внешним ногам: через скобу и через отрезок швеллера № 14 (коротыш). Скоба используется для всех стыков первого промежуточного кольца и для 15 стыков второго промежуточного кольца первой секции. Почти во всех остальных стыках первой и второй секций используются коротыши; по меньшей мере в двух местах крепление отсутствует. Скоба крепится к промежуточному кольцу одной заклепкой, коротыш — двумя. Во многих местах на кольцах первой секции между двумя заклепками, которыми

крепится коротыш, есть неиспользуемое отверстие. В некоторых местах неиспользуемое отверстие есть и рядом с заклепкой скобы.

Можно предположить, что способ крепления колец к ногам был изменен (упрощен) непосредственно в процессе монтажа второго промежуточного кольца первой секции, а неиспользуемые отверстия, сохранившиеся на кольцах, были заготовлены под заклепки для крепления скоб. Крепление через скобу сложнее в реализации: при этом один из узлов крепления швеллеров ноги друг с другом должен быть совмещен с узлом крепления ноги к кольцу, а значит, требуется либо монтировать кольцо одновременно со сборкой самих ног, либо точно рассчитывать высоту установки скоб и соответствующие им отверстия на кольцах. Судя по несовпадению заклепки скобы с заготовленным отверстием в некоторых местах, точный расчет мест установки скоб и ответных отверстий на практике оказался достаточно сложен. Крепление через коротыш существенно проще в монтаже: при этом сборка самой ноги и крепление кольца жесткости к этой ноге могут выполняться независимо.

Заключение

Трехмерное документирование [13] памятников истории техники не только позволяет сохранить более полную информацию о них и сделать эту информацию более доступной, но и ведет к новому витку историко-технического исследования этих памятников. Тщательный анализ всех элементов конструкции, необходимый для ее трехмерного моделирования, заставляет исследователя заново систематизировать имеющиеся данные, проанализировать их точность и полноту. Что более важно, современные методы фиксации данных (такие, как лазерное сканирование или фотограмметрия) дают в руки исследователю намного больший объем информации об объекте, чем традиционные методы. Это позволяет на этапе камеральной обработки выявить такие отличия фактической конструкции от архивной документации, на которые раньше не обращали внимания, а также эффективно исследовать особенности конструкции, изучение которых «в поле» по тем или иным причинам затруднительно. Таким образом, формулируются вопросы для нового этапа изучения, казалось бы, хорошо знакомых объектов. Например, виртуальное 3D-моделирование Шаболовской радиобашни позволило выявить целый ряд отличий реальной конструкции от проектной, рабочей и обмерной документации. В частности установлено, что приведенные в архивных документах сведения о высоте несущей конструкции башни более чем на метр отличаются от истинного значения. Согласно нашим данным, высота несущей конструкции башни в 1922–1991 гг. составляла приблизительно 145 м. Также установлено, что способ монтажа промежуточных колец был упрощен непосредственно в процессе монтажа.

Благодарности

Автор благодарит Елену Максимовну Шухову, правнучку В. Г. Шухова, за предоставленную информацию из личного архива [7], а также Андрея Владимировича Марсавина, заместителя главного инженера филиала ФГУП «РТРС» «Московский региональный центр», за предоставленную информацию из проекта реконструкции несущих конструкций радиобашни Шухова 2011 г. [13].

Литература

1. Аникушкин М. Н., Леонов А. В. 3D-моделирование Шуховской башни на Шаболовке на основе лазерного сканирования // Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 4. С. 56–58.
2. Леонов А. В., Батурин Ю. М., Петропавловская И. А. О необходимости 3D документирования памятников техники: пример Шуховской башни на Шаболовке // Вопросы истории естествознания и техники. 2013. № 3. С. 156–170.
3. Леонов А. В. Анализ проектной документации Шуховской башни на Шаболовке и ее сравнение с современной 3D моделью // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция (2013). Т. 2. М.: Ленанд/URSS, 2013. С. 390–394.
4. Леонов А. В. Анализ различий между исторической документацией и фактической конструкцией Шаболовской радиобашни с использованием 3D-модели // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2014. № 6. С. 15–22.
5. Рабочая тетрадь В. Г. Шухова (записи с 22.03.1918 г. по 10.10.1922 г.). // Архив РАН. Ф. 1508. Оп. 1. Д. 61.
6. Проект башни высотой 150 м из шести секций. 1919 г. // Архив РАН. Ф. 1508. Оп. 1. Д. 85. Л. 1.
7. Дневник В. Г. Шухова // Личный архив Е. М. Шуховой.
8. Обследование металлоконструкций башни системы Шухова Московского телевизионного центра. 1947 г. // Архив ЦНИИПСК им. Мельникова. Шифр 281.
9. Определение несущей способности металлоконструкций телебашни системы Шухова и составление заключения о возможности ее дальнейшей эксплуатации. 1971 г. // Архив ЦНИИПСК им. Мельникова. Шифр ОРИС-569.
10. Металлоконструкции надстройки башни Шухова для крепления антенн УКВ-ЧМ. 1991 г. // Архив ЦНИИПСК им. Мельникова. Шифр 20-Ф 5720-1-КМ.
11. «Виртуальная модель Шуховской башни на Шаболовке», 2013 г. // РГАНТД. Ф. 399. Оп. 1.
12. Виноградов К., Степанов Д. «3D-портрет» Шуховской башни // Архитектура, реставрация, дизайн и строительство. 2011. № 3 (49). С. 74–75.
13. Реконструкция несущих конструкций радиобашни Шухова по адресу: г. Москва, ул. Шухова, д. 10, стр. 2. Проект. Конструктивные и объемно-планировочные решения // ОАО «ЦНИИПромзданий», Москва, 2011.
14. Леонов А. В., Батурин Ю. М. 3D документ — новый тип научно-технической документации // Вестник архивиста. 2013. № 2. С. 192–205.

О появлении и распространении водяных мельниц в России

В. Б. Перхавко

До изобретения и массового внедрения паровых машин механические гидросиловые установки, именовавшиеся в России «мельницами», являлись универсальными двигателями, применявшимися в разных сферах хозяйства. Они сооружались преимущественно на небольших реках, которые перегораживались плотиной. На водяных мельницах при помощи деревянных шестерен осуществлялась передача движения от горизонтального вала, на котором было укреплено колесо, к вертикальному валу и связанным с ним зубчатыми приводами жерновом и другим приспособлениям. Наиболее широкое распространение водяные мельницы получили в мукомольном производстве. Вопрос о времени их появления в России затрагивался в работах В. В. Данилевского, Б. А. Рыбакова, Н. И. Фальковского. Рыбаков предположил, что водяные мельницы могли распространиться на Руси еще в XI или XII вв., однако эту гипотезу нельзя подтвердить ни археологическими, ни письменными материалами.

Обычно исследователи ссылаются как на самое раннее свидетельство на ярлыки хана Менгу-Темира (1266–1282) и хана Узбека митрополиту Петру (1313), которые освобождали церковные мельницы на Руси от налогообложения. Эти ярлыки, правда, дошли до нас в поздних копиях XV–XVI вв., и подлинность их текста вызывает сомнения, тем более что мельницы там перечисляются вместе с виноградниками, каковых на Руси в те времена вроде бы не существовало.

Древнейшее достоверное упоминание о русских водяных мельницах содержится в завещании московского митрополита Алексея, который около 1377 г. передал Чудову монастырю в числе прочих владений подмосковное с. Софроновское с мельницей. В 1490 г. Антоний, игумен Сновидского Благовещенского монастыря (Владимирский уезд) обращался к митрополиту Зосиме с просьбой разрешить поставить монастырскую водяную мельницу на р. Ирпени, поскольку на противоположном берегу реки находился митрополичий луг, которому угрожало подтопление в результате сооружения мельничной плотины. Около 1492 г. во владении Кирилло-Белозерского монастыря находилась водяная мельница на р. Уломе. Возможно, появление на Руси первых водяных мельниц связано с влиянием Византии, с которой поддерживались тесные церковные и культурные связи.

Наряду с церковными учреждениями, гидросиловые установки для производства муки появились во второй половине XIV в. и в великокня-

жеском хозяйстве. Во второй духовной грамоте московского великого князя Дмитрия Ивановича (1389) упоминаются великокняжеские мельницы в с. Луцинском на р. Яузе и с. Семцинском на р. Ходынке, притоке р. Таракановки, впадающей слева в Москву-реку. Василий II Темный завещал великокняжескую Ходынскую мельницу своей супруге Марии Ярославне (1462). Согласно приписной грамоте к духовной Василия II Темного посельский староста его супруги Василий (Васюк) устроил («нарядил») мельницу под Можайском на р. Москве. При Василии III (1505–1533), по свидетельству Владимирского летописца, в Москве на р. Неглинной были устроены три каменные плотины, предназначавшиеся, очевидно, для водяных мельниц. Из духовной Ивана III (1504) известно о великокняжеских мельницах на р. Яузе.

Австрийский посол Сигизмунд Герберштейн, посещавший Россию в 1517 и 1525 гг., упоминает в «Записках о Московии» о мельницах на р. Неглинной и Яузе в Москве, а также на р. Клязьме в районе Владимира. На плане Москвы в печатных изданиях его сочинения можно видеть схематичные изображения одной (1549) либо двух (Вена, 1557) мельниц на правом берегу р. Неглинной в виде прямоугольных сооружений с двускатной крышей и двумя колесами. На «Петровом чертеже» (ок. 1597–1599 гг.), «Годуновом чертеже» (начало 1600-х гг.) и «Сигизмундовом» плане Москвы (1610) в устье Яузы, ниже моста, недалеко от бань, изображена водяная мельница с тремя колесами.

Мельничным плотинам причиняли урон ледоходы и мощные весенние паводки, после окончания которых их приходилось ремонтировать. А некоторые из мельничных плотин не выдерживали даже одного паводка. Так, при новгородском архиепископе Макарии в 1528 г. началось возведение первой мельнице в Новгороде Великом на Волхове. В качестве мастера-строителя был приглашен «Невежа Псковитин, Снетогорского мелника человек». Под его руководством соорудили плотину из деревянных срубов, заполненных валунами. Скорее всего, она перегораживала лишь часть реки. Но первый же весенний паводок разрушил мельничную плотину.

После проведения переписи Пскова и его пригородов в 1557 г. московские власти «оброky великы на оброчныя воды и пожни и на мельницы наложиша» (свидетельство Псковской 3-й летописи, Строевский список). Во времена игуменства Филиппа Колычева (1546–1566), отличавшегося предприимчивостью, на Соловках было создано образцовое многоотраслевое монастырское хозяйство, предназначенное не только для нужд братии. Там широко использовалась энергия воды.

По крайней мере с XVI в. при возведении водяных мельниц на Руси стали использовать опыт мельничных мастеров из Западной Европы

(«немцев»). В конце 1570-х гг. в Кашире у Троицкого монастыря на р. Каширке имелась водяная «одноколесная немецкая» мельница с большими жерновами. У г. Любима Костромского уезда на р. Обноре в конце XVI в. стояли две посадские мельницы «на одной осыпи и заплотине», с «немецкими» большими колесами, а на р. Уче четыре таких же мельницы. В чем же заключались их конструктивные особенности, пока остается только гадать. Водяные мельницы принадлежали не только посадским общинам, но и частным лицам. Из описания 1587–1589 гг. неясно устройство мельницы, которую поставили в Туле на р. Упе местные торговые люди Иван Федуркин и Филипп Окулов, платившие за нее годовой оброк в 5 рублей и пошлыны в 10 денег. Немало водяных мельниц принадлежало с XVI в. богатейшим предпринимателям Строгановым, занимавшимся торговлей и поставками хлеба, в том числе в виде ржаной муки.

В рукописном сочинении конца XVI в. «Книга, глаголемая назиратель» («Назиратель»), представляющем собой перевод с латыни (при посредничестве использования польского печатного издания 1549 г.) труда Петра Кресценция *Opus ruralium commodorum* (около 1305 г., первое печатное латинское издание появилось в Аугсбурге в 1471 г.), описан со ссылкой на итальянского архитектора А. Палладия (1508–1580), происходившего из семьи мельника, «привод водяной на мельницы какои иматъ быти». Скорее всего, это дополнение к латинскому и польскому печатным изданиям, так как сочинения Палладия «Римские древности» (1554) и «Четыре книги об архитектуре» (1570) появились позже. В числе мельничных снастей, необходимых для водовода, там упоминаются свинцовые, медные, деревянные и глиняные трубы, а также сундуки (ящики) для забора воды. Но пока не удалось обнаружить никаких свидетельств о практическом использовании этого наставления для мельничного дела в допетровской России.

Водяные мельницы имели от одного до трех колес. Мельничные колеса подразделялись на три типа: 1) верхнебойные (наливные); 2) среднебойные; 3) нижнебойные (подливные). Верхнебойные колеса отличались самой высокой производительностью, коэффициент их полезного действия достигал 85 %. Для сравнения: у среднебойных колес он был около 75 %, у нижнебойных — порядка 35 %. На основе материалов XIV–XVI вв. невозможно установить диаметр мельничных колес, который по более поздним данным доходил в России до 4 м. На водяных мельницах использовались жернова из кварцита диаметром от 50 до 120 см. Поиск новых прямых и косвенных свидетельств письменных источников, наряду с привлечением археологических материалов и использованием сравнительно-исторических данных, позволят уточнить представления о средневековых водяных мельницах на Руси.

Проведение «Года Шухова» в России

И. А. Петропавловская

В 1972 году к 120-летию выдающегося отечественного ученого, инженера и изобретателя Владимира Григорьевича Шухова (1853–1939) в Академии наук СССР была создана Комиссия по увековечению памяти почетного академика В. Г. Шухова (председатель директор Института проблем механики АН СССР акад. А. Ю. Ишлинский), утвержденная в 2008 г. в новом составе как Комиссия РАН по разработке научного и инженерного наследия почетного академика В. Г. Шухова (председатель директор ИПМех РАН академик Ф. Л. Черноушко, зам. председателя директор ИИЕТ им. С. И. Вавилова РАН, летчик-космонавт, член-корреспондент РАН Ю. М. Батурин, бессменный ученый секретарь с 1974 г. — кандидат технических наук И. А. Петропавловская).

В связи со 150-летием со дня рождения ученого 2003 г. был объявлен в РФ «Годом Шухова». По инициативе Российской академии наук, Российского союза научных и инженерных общественных организаций, Международного союза научных и инженерных общественных объединений было принято Распоряжение Правительства РФ (№ 1428-р от 10 октября 2002 г.) о проведении юбилейных мероприятий и их финансировании. В связи с юбилеем Государственная дума РФ подготовила обращение к органам исполнительной власти, организациям и СМИ, в котором было отмечено: «Особенно важным представляется сохранение инженерных сооружений, построенных по проектам В. Г. Шухова в Москве и других городах России, и принятие для этого необходимых мер» (Постановление Государственной Думы № 4415-III от 10.10.2003 г.). Правительство Москвы провело под эгидой ЮНЕСКО Международную научно-практическую конференцию «Инженерное искусство в развитии цивилизации (8 октября 2003 г., г. Москва)» и выпустило материалы конференции (М.: МГТУ им. Баумана, 2004). В Мэрии г. Москвы проходил Круглый стол: «Творческое наследие В. Г. Шухова». Комиссия РАН и ИИЕТ РАН совместно с Политехническим музеем провели «Шуховские чтения», материалы которых были изданы (Политехнические чтения. Вып. 5. М.: Политехнический музей, 2005). Комиссия РАН подготовила издание «Владимир Григорьевич Шухов» (Ред. А. Ю. Ишлинский, сост. И. А. Петропавловская. Материалы к биобиблиографии ученых. Механика. Вып. 22. М.: Наука, 2004). Юбилейные конференции провели Музей истории МГТУ; Музей Белгородского технологического университета В. Г. Шухова (БГТУ) и Архив РАН. В мероприятиях «Года Шухова» участвовал большой ряд исследователей наследия В. Г. Шухова, а также его потомки — внучка А. С. Шухова и правнучка Е. М. Шухова.

2013 год стал очередным «Годом Шухова» и был отмечен проведением целого ряда научных мероприятий, приуроченных к 160-летию со дня

рождения гениального ученого и инженера. В ходе реализации академической программы по разработке научного наследия В. Г. Шухова Комиссия РАН провела совместно с ИПМех РАН и ИИЕТ РАН (проект 1308–06124 РФФИ) Международную научную конференцию «Великий русский инженер В. Г. Шухов и его научное наследие» (25–27 ноября 2013 г., г. Москва). Участники конференции широко осветили вопросы истории жизни, научной и научно-технической деятельности В. Г. Шухова, его научный вклад в мировое и отечественное наследие в области технических наук; инженерии; нефтегазовой отрасли; техники; индустрии, воздействие его научных идей на развитие современной науки и техники. На пленарном заседании с докладами «Великий русский инженер» и «В. Г. Шухов — Первый инженер России» выступили академики Ф. Л. Черноусько (председатель Комиссии РАН) и Ю. В. Гуляев (председатель Союза НИО), с видео-докладом выступил член-корреспондент РАН Ю. М. Батулин (зам. председателя Комиссии РАН, директор ИИЕТ РАН). В работе конференции приняли участие с докладами члены Комиссии РАН: из ИПМех РАН — академик И. Г. Горячева, члены-корреспонденты РАН В. В. Васильев и Р. В. Гольдштейн, из ИИЕТ РАН — кандидат физико-математических наук А. В. Леонов, от Кафедры ЮНЕСКО ННГАСУ — проф. Т. П. Виноградова (г. Нижний Новгород). Результаты своих исследований по Программе (Shukhovs) Евросоюза доложил на конференции ряд ученых из университетов Австрии, ФРГ, Швейцарии, Украины: Андрич А. (Andrich A. Arbeitsbereich für Baugeschichte und Denkmalpflege Architektur fakultat der Universität Innsbruck. Innsbruck. Austria), Бок Г. (Prof. Bock G. University's IWR in cooperation with the two national Cambodian universities RUPP and RUFA, the National Museum of Cambodia. Heidelberg. Germany), Грефе Р. (Prof. Graefe R. Arbeitsbereich für Baugeschichte und Denkmalpflege Architektur fakultat der Universität Innsbruck. Innsbruck. Austria), Перчи О. (Pertschi O. Information Center of the Library University of Stuttgart. Stuttgart. Germany), Хасслер У. (Prof. Dr.-Ing U. Hassler), Ножова Е. (Institute of Historic Building Research and Conservation, IDB ETH. Zürich, Switzerland) и др.

По результатам конференции были издан сборник материалов «Великий русский инженер В. Г. Шухов и его научное наследие. Proceedings of the International Conference. The great Russian engineer V. G. Shukhov and his heritage» (М.: Макс Пресс, 2013), в котором в качестве приложения помещен подготовленный И. А. Петропавловской «Очерк жизни и деятельности». В этом издании рассмотрен ряд общих проблем современной науки: механики — вопросы прочности многослойных «трещиноватых» покрытий и в условиях сейсмичности в машиностроении; применения композитных сетчатых (на основе патентов Шухова) систем в ракетной, авиа и космической технике; в области применения методов моделирования, в частности 3D модели Шуховской башни в Москве.

В Московском архитектурном институте 3–14 ноября 2013 г. проводилась Международная научно-практическая конференция «Архитектоника инженера В. Г. Шухова» (*Architectonics of Engineer V. G. Shukhov*). В прениях по докладам участвовали: И. А. Петропавловская (ученый секретарь Комиссии РАН), правнучка В. Г. Шухова архитектор Е. М. Шухова, президент Международного Шуховского Фонда Л. М. Штерн. Тезисы докладов этой конференции были опубликованы (М.: МАРХИ, 2013).

В МГТУ им. Н. Э. Баумана 17–18 апр. 2014 г. проходил Международный конгресс «Гений В. Г. Шухова и современная эпоха» (Секции 1–6). Организаторами и участниками этого представительного форума являлись ученые и исследователи из МГТУ, ИИЕТ РАН, Комиссии РАН, Института философии РАН, Международной академии устойчивого развития и технологий при Университете г. Карлсруэ и Института оценки техники и системного анализа Института технологий г. Карлсруэ (ФРГ), Научно-исследовательского института теории архитектуры и градостроительства РААС (НИИТАГ). На Конгрессе с докладами и сообщениями выступили: от Комиссии РАН — академик Ф. Л. Черноусько (председатель) с пленарным докладом «Великий русский инженер», И. А. Петропавловская (ученый секретарь) с докладом «Летопись инженерной и научной деятельности почетного академика В. Г. Шухова», а также архитектор Е. М. Шухова, Президент Международного Шуховского Фонда Л. М. Штерн и др.

В 2013–2014 г. члены Комиссии РАН принимали участие в международных конференциях, приуроченных к 160-летию юбилею В. Г. Шухова, проводимых на Международных Петербургских Газовых Форумах. В работе исторической секции III Форума (15–17 мая 2013 г.) участвовали И. А. Петропавловская, Президент Международного Шуховского Фонда Л. М. Штерн (ген. директор ЗАО «Газинжинвест»). На исторической секции IV Форума (18–19 октября 2014 г.) с презентациями своих книг выступили члены Комиссии РАН: И. А. Петропавловская «Летопись инженерной и научной деятельности почетного академика В. Г. Шухова» (М.: «Фест-партнер» / Отв. ред. чл.-корр. РАН Ю. М. Батулин, 2014), вышедшей под грифами ИИЕТ РАН, Комиссии РАН и Международного Шуховского Фонда (президент Фонда, директор ЗАО «Газинжинвест» Л. М. Штерн, вице-президент — доктор технических наук М. М. Гаппоев) и Т. П. Виноградова, представившая книгу-альбом, подготовленную ею в соавторстве с С. Авдеевым «Код Шухова. Нижегородские открытия» (Нижний Новгород: Изд-во «Покровка, 7», 2013).

В 2014 г. в Москве проходила научная конференция «История науки и техники в свидетельствах и памятниках» (24 апр. 2014 г., ИИЕТ им. С. И. Вавилова, РФ). С пленарным докладом на этой конференции выступил зам. председатель Комиссии РАН, директор ИИЕТ РАН Ю. М. Батулин, а также член Комиссии РАН А. В. Леонов.

В 2014 г. в Москве в ходе работы VIII Международной научно-практической конференции «История техники и музейное дело» (2–4 дек. 2014 г., РФ), проводимой ИИЕТ РАН совместно Политехническим музеем, И. А. Петропавловская выступила с презентацией своей книги «Летопись инженерной и научной деятельности почетного академика В. Г. Шухова».

В феврале 2013 г., отмечая «Год Шухова», Музейный совет ОАО «ЛУКОЙЛ» провел конференцию, посвященную 160-летию со дня рождения ученого, на которой с докладами выступали специалисты в области нефтяного дела. От Комиссии РАН доклад представила И. А. Петропавловская.

В Российском государственном архиве научно-технической документации 10 сентября 2013 г. проходило расширенное заседание Научно-технического совета, посвященное юбилею Шухова с презентацией юбилейной интернет-выставки и посещением фотовыставки проектных и конструкторских документов ученого из фондов архива. В мероприятиях приняли участие члены Комиссии РАН — академик Ф. Л. Черноусько (председатель), И. А. Петропавловская (ученый секретарь), А. В. Леонов, а также зам директора ИИЕТ РАН, доктор технических наук В. П. Борисов и другие сотрудники ИИЕТ.

Осенью 2013 и 2014 гг. Союз архитекторов РФ проводил заседания в формате Круглых столов, приуроченных к «Году Шухова» и, в том числе, посвященных проектам реконструкции Шуховской радиотелебашни на Шаболовке. На них с докладами выступали члены Комиссии РАН — академик Ф. Л. Черноусько, правнук ученого В. Ф. Шухов (президент фонда «Шуховская Башня») и др.

В 2013 г. члены Комиссии РАН принимали участие в открытии Международной выставки «Гиперболоид инженера Шухова» (11 октября – 10 ноября 2013 г., Москва), приуроченной к 160-летию со дня рождения почетного академика В. Г. Шухова. Выставка была организована Московском Мульти-медиа Арт Музеем при участии Архива РАН и Фонда «Шуховская Башня». На ней было представлено более 150 экспонатов, среди которых фотографии и стереопары, снятые лично Шуховым, его рукописи и чертежи из Архива РАН. Работа выставки освещалась в печати, например, в еженедельнике «Коммерсантъ. Weekend».

В рамках Международной конференции «Великий русский инженер В. Г. Шухов и его научное наследие» в Архиве РАН была подготовлена документальная выставка «В. Г. Шухов — гений конструкции» в открытии которой 27 ноября 2013 г. принимали участие члены Комиссии РАН и ряд иностранных исследователей.

30 марта 2015 г. в МАРХИ прошла презентация фильма «Инженер Шухов», снятого Международным Шуховским Фондом (президент Л. М. Штерн) для демонстрации на ВГРТ.

Воздуходувная машина И. И. Ползунова для металлургического процесса выплавки серебра

Л. Т. Салехов

В 1725 г. на базе алтайских месторождений полиметаллических руд Акинфием Демидовым был основан Колывано-Воскресенский медеплавильный завод. Когда были обнаружены запасы серебросодержащей руды, было начато строительство горно-металлургического комплекса с центром в Барнауле, который поставлял в казну до 90 % серебра. В 1747 г. в царствование Екатерины II алтайские заводы и рудники перешли в собственность царской семьи с учреждением округа Колывано-Воскресенского горного завода. Начальник заводов Андреас Беэр, направляясь на место службы через Екатеринбург, воспользовался предоставленным ему правом и отобрал для царских заводов большую группу горных специалистов, в число которых вошел 18-летний Иван Ползунов. Продвигаясь по службе от должности гиттеншрейбера — смотрителя и учетчика при плавильных печах, до унтершхтмейстера — старшего смотрителя по разным частям производства и письмоводству, Ползунов получил в 1759 г. первый обер-офицерский чин. Среди решенных им задач, был учтенный в дальнейшем опыт поиска новых площадей для вырубki древесного топлива и маршрутов его доставки. В связи с падением производства серебра, достигавшего в 1751 г. 366 пудов, до 264 пудов в 1760 г., новый начальник заводов А. И. Порошин был направлен на Алтай с пакетом мер, среди которых было строительство более производительного сереброплавильного завода. В апреле 1763 г. Ползунов предложил Порошину вместо привода от водяного колеса проект годной для круглогодичного обслуживания нескольких плавильных печей воздуходувной паровой машины, с ограниченным потреблением топлива, с практически полным отсутствием необходимости постоянной подачи воды. Проект, значительно сокращавший время и объемы строительных работ, был рассмотрен канцелярией Колывано-Воскресенских заводов, получил высокую оценку Порошина и был направлен в Петербург для утверждения. Несмотря на отсутствие опыта в сооружении и испытании паровых машин, власть одобрила реализацию проекта, потребовав увеличения мощности машины в 10 раз. Указом Кабинета от 19 ноября 1763 г. императрица Екатерина II пожаловала И. И. Ползунова в «механикусы» с чином и званием инженерного капитан-поручика, т. е. присвоила ему дворянское звание.

Проект тепловой машины учитывал особенности технологии выплавки серебра на Алтае, которая проводилась под руководством саксонских специалистов [1]. Выплавка серебра из руд состояла из трех последовательных операций: 1) в шахтных печах, подобных доменным печам, руды плавилась для получения роштейна — серистого начального сплава

металлов, входящих в состав руды; 2) в извлекательных горнах роштейн обрабатывался свинцом, который впитывал серебро, содержащееся в роштейне, 3) в разделительных горнах полученный в разделительных печах серебристый свинец (веркблей) отделялся от свинца с получением золотистого бликового серебра.

В шахтные печи загружали до 200 пудов руд разных сортов, добавляли флюсы (известь, глауберову соль), облегчавшие плавку, понижавшие температуру, ошлаковывавшие неметаллические частицы. Когда руда расплавлялась, неметаллические частицы, образуя шлак, всплывали наверх и вытекали из печи через специальное отверстие. Более тяжелые металлические частицы, образуя штейн (роштейн) вытекали через другое, расположенное ниже отверстие в углубление, сделанное в шестке перед печью. Масса роштейна составляла 10–15 % веса руды.

В извлекательных (роштейнных) горнах в предварительно раскаленный углем горн забрасывали несколько десятков пудов штейна, а когда он расплавлялся, в горн полторосаженной вилкой сажали по частям свинец. Расплавленный свинец, проходя через кипящую толщу роштейна и поглощая серебро, опускался на дно, его выпускали из печи и снова подавали в горн вилкой. В результате трехкратного обогащения получали серебристый свинец (веркблей), содержавший 20–30 золотников серебра в пуде.

В разделительных горнах (абтрейберных) печь разогревали, сажали в нее 100–200 пудов веркблея. Когда сплав расплавлялся, включали дутье. Под действием кислорода свинец окислялся, образуя свинцовую пену или глет, которую с помощью железного «рачка» выпускали из горна, а в горн присаживали новые порции веркблея. Когда серебро полностью очищалось от свинца и начинало бликовать, играя радужными лучами (явление продолжается не более минуты), то чтобы избежать угара серебра, надо было выключать дутье и металл заливать сначала горячей, затем холодной водой и из горна вынимать «блик» серебра в несколько пудов.

Интенсификация плавки, ее ускорение и удесятерение требовали усиления воздушного дутья. Ранее дутье осуществлялось воздушными мехами с приводом от водяного колеса. Вращательное движение вала от колеса преобразовывалось в линейное возвратно-поступательное движение для привода воздушных мехов с использованием овально-образного кулачка на валу водяного колеса. Рычаг, соединенный с подвижной плоскостью воздушного меха прижимался грузом к неподвижной плоскости меха и поднимается вверх за счет подъема части рычага, опирающегося на поверхность овала. Отключение работы воздушного меха производилось за счет прекращения передачи движения от вращающегося водяного вала к валу с овалом. Механизм, осуществляющий передачу вращения, являлся муфтой сцепления. Можно предположить, например, что два плоских диска при передаче вращения прижимались друг к другу,

а при отключении — разводились. По проекту Ползунова малая универсальная паровая машина переставала производить движение при сливе из котла горячей воды, которая поступала в теплоизолированную (изготовленную из просмоленной древесины) емкость, а для повторного пуска машины горячая вода вновь заливалась в котел. В рабочем проекте была поставлена задача изготовления на порядок более мощной машины, и Ползунов принял решение качать воздух в короб большого объема, из которого можно было обеспечивать работу нескольких печей, работающих одновременно. В этом случае прекращение подачи воздуха на любую печь можно было выполнить перекрытием вентиля. В проекте малой универсальной воздуходувки экономия расхода топлива требовала быстрого отключения машины с возможностью ее относительно быстрого включения в работу. При реализации проекта предусматривалось, что серебро можно выплавлять прямо на руднике, исключая трудоемкую и затратную перевозку руды. После исчерпания запасов руды на руднике предполагалось, что машина разбирается и, сохранив лишь наиболее важные, в основном, изготовленные из металла части, перемещается на другое место.

В малой универсальной машине проекта 1763 г. были заложены основные идеи установки. Предлагая тепловую машину вместо водяного колеса, Ползунов осознавал, что слабым местом его предложения является расход топлива. Калорийность дров, в лучшем случае, воздушной сушки, т. е. имеющих влажность около 15 %, в 1,5 раза ниже калорийности бурого угля (прототип — машина Ньюкомена была изобретена и использовалась в Англии для откачки воды из стволов угольных шахт), поэтому минимизации тепловых потерь в конструкции машины он уделил особое внимание. Ползунов ввел циркуляцию отработанной в цилиндрах воды, сохраняя запасенную в ней тепловую энергию.

Получение серебра имело на порядок меньшие объемы производства, чем на металлургическом заводе в Екатеринбурге, а масштабы и технология его получения исключала использование масштабного энергоемкого оборудования, т. е. строительство плотины. В Барнауле для производства серебра применялась с использованием привода от водяного колеса дробилка для руды и для привода воздуходувных мехов для горнов. Возвратно-поступательное движение машины Ползунова непосредственно передавалось воздуходувным мехам и молотам, а возможность слива горячей воды из котла в теплоизолированную емкость для сохранения запасенной в воде тепловой энергии позволяла отключать действие воздуходувного меха по необходимости. Вода теплоизолированной емкости входила в замкнутый контур циркуляции.

Ползунов использовал водяной насос для циркуляции воды по замкнутому контуру, что исключало зависимость установки от речного потока и экономило тепловую энергию. Конденсация пара в рабочем цилиндре

осуществлялась введением распыленной воды. В описании работы машины Ползунов сожалел, что недостаточное знание математики не позволяет ему рассчитать необходимое для конденсации пара количество воды. Но в его время не было еще известно ни о скрытой теплоте испарения воды, ни об условиях обеспечения тонкого распыла воды. Альтернативный, увеличивающий эффективность паровой машины, поверхностный, охлаждаемый холодной водой внешний конденсатор, введенный Уаттом, в настоящее время используется в виде градирен в контурах циркуляции теплоносителя на ТЭС. В сооруженной по *рабочему* проекту Ползунова воздуходувной установке 1773 г. впрыск по схеме предложенной изобретателем не дал и не мог дать результат из-за невозможности создания в то время соответствующего распыла воды. Известный гидротехник К. Д. Фролов ввел для конденсации пара в контур испытываемой установки Ползунова специальный водяной насос. Избыток воды в рабочем цилиндре потребовал форсированной работы котла, вызвавшем его течь. Расход воды оказался столь большим, что работа паровой установки стала соизмерима с возвращением к водяному приводу. Конденсаторы с конденсацией пара на распыленной воде в настоящее время признаны наиболее эффективными, а их применение сокращает размеры и стоимость сооружения ТЭС. В чертежах проекта паросиловой воздуходувной установки, выпущенной после проведенных испытаний уже без Ползунова, замкнутый контур циркуляции воды отсутствовал. Несмотря на неудачный первый опыт использования паровой машины в горном деле, Ползунов своей работой опередил время.

Описание чертежей установок И. И. Ползунова можно найти в статьях [2], а также планируется публикация их на сайте Политехнического музея.

Литература

1. *Карпенко З. Г.* Горная и металлургическая промышленность Западной Сибири в 1700–1860 годах. Новосибирск: Изд-во Сиб. отд-ния АН СССР, 1963. 215 с.
2. *Головин А. А., Салехов Л. Т.* Первая русская паровая машина // <http://technomag.bmstu.ru/doc/620921.html>

Некоторые проблемы выявления и сохранения памятников отечественной транспортной техники

Н. М. Семенов

В истории России с ее необъятными просторами особенную роль всегда играл и до сих пор играет транспорт, а также — непосредственно обеспечивающие его работу транспортное строительство, машиностроение,

многие иные отрасли науки и техники (см., напр. [1]). Собственная история развития этих отраслей в нашей стране безусловно достойна, что называется, знания и памяти. Однако на пути сохранения и показа соответствующего материального наследия встает целый ряд диалектических противоречий.

Прежде всего транспорту, как сфере человеческой деятельности, связанной с пространственным перемещением людей и грузов, по определению присущи высокий динамизм, тесная взаимосвязь с естественными и/или рукотворными ландшафтами, тогда как сколь-нибудь долговременное сохранение, а также безопасное изучение практически любых материальных предметов требует приведения их в статичное, законсервированное состояние. Понятно, например, что действующий, воистину «огнедышащий» или, используя аутентичную профессиональную лексику, «горячий» паровоз производит даже на зрителей-неспециалистов несравненно более сильное и яркое впечатление, нежели обретший «вечную стоянку» в стороне от действующих путей, тем более в музейном зале. С другой же стороны, паровозы к настоящему времени практически во всем мире заменены более совершенными локомотивами не в последнюю очередь вследствие дороговизны, сложности да и прямой небезопасности (риск взрыва находящегося под высоким давлением парового котла, возникновения пожара от искр, вылетающих из дымовой трубы, и т. п.) их эксплуатации.

Применительно к нашей России указанное противоречие многократно усугубляется чрезвычайно большими пространственными масштабами страны и ее достаточно суровым климатом. *Транспортные средства* для отечественных бескрайних просторов уже издавна приходится изготавливать все более прочными и крупными, тогда как *пути сообщения* остаются сравнительно немногочисленными, а их исторические трассы — чрезвычайно востребованными вплоть до настоящего времени и далее на обозримую перспективу. К примеру, ныне разворачивается очередная комплексная модернизация трансконтинентальной железной дороги, проложенной еще на рубеже XIX–XX вв. как Великая Сибирская магистраль, или сокращенно Транссиб. Эта модернизация подразумевает полную замену или в лучшем случае радикальное видоизменение практически всех станций, мостов, тоннелей и др. инфраструктурных объектов.

Обширные пространства и достаточно суровый климат нашей страны всегда заставляли пользоваться достаточно крупными и прочными транспортными средствами. Кареты и прочие гужевые экипажи, применявшиеся до XX в., еще удалось разместить, наряду с гораздо менее внушительными экспонатами, в залах Оружейной палаты Московского Кремля и Государственного исторического музея; пришедшие им на смену автомобили — в Музеях истории Москвы, Санкт-Петербурга и т. п.

А вот отечественные корабли и суда, курсировавшие по естественным, речным и морским, путям, уже издавна напоминали величиной и сложностью устройства не столько собственно средства передвижения, сколько архитектурные объекты: здания, а то и целые поселки. Соответственно, особые строения по дорогостоящим индивидуальным проектам до сих пор удалось возвести лишь для хранения совсем небольших по масштабам российского водного транспорта «ботиков» Петра I в Санкт-Петербурге и Переславле-Залесском, тогда как естественная, водная среда оказалась чрезмерно агрессивной для сколь-нибудь длительного сохранения исторических судов и кораблей (см., напр. [2]): наиболее крупному и известному среди них — выпущенному в сравнительно недавнем начале XX в крейсере «Аврора» — уже пришлось пережить далеко не однозначно оцениваемую специалистами замену подлинной подводной части корпуса на новоделную. Гораздо более удачным здесь представляется уже достаточно давний опыт Красноярска. К празднованию в 1970 г. столетия со дня рождения В. И. Ленина пароход «Св. Николай», отвозивший будущего вождя большевиков в сибирскую ссылку, был там музеефицирован путем извлечения из Енисея и установки на особые подставки — кильблоки, размещенные близ реки так, что с верхней террасы городской набережной судно по-прежнему смотрится эффектно бороздящим волны на фоне типично енисейского пейзажа, а желающие могут, спустившись на нижний ярус, осмотреть и невидимую обычно подводную часть корпуса.

Лишь немногие менее крупные по сравнению с судами транспортные средства были созданы, что примечательно, во многом трудами именно наших соотечественников для покорения «пятого океана»: воздушного и затем космического пространства. Для обеспечения самой возможности полета, а тем более сколь-нибудь экономичной эксплуатации, эти транспортные средства целенаправленно конструировались и строились максимально облегченными, что никак не способствует их длительному сохранению даже в закрытых помещениях (ангарах), при том что таких помещений всегда остро недостает с учетом упоминавшейся выше значительной величины летательных аппаратов (см. [3]). Ну а многие образцы новейшей космической подотрасли транспорта и вовсе создаются зачастую в единственных экземплярах, полностью (как советские «Луноходы» начала 1970-х гг.) или частично (как отделяемые ступени ракет) не возвращающимися из полетов на Землю. Возможно, что для сохранения и увековечивания истории отечественной космонавтики имело бы смысл изготавливать одновременно с реально запускаемым аппаратом один или несколько полноразмерных дубликатов для их демонстрации широкой зрительской аудитории.

Еще одна проблема порождается высочайшим динамизмом, столь же органически присущим именно транспортной отрасли, сколь нежелатель-

ным с точки зрения надежного и долговременного сохранения ее вещественных памятников. Понятно, что те же корабль, рассекающий волны, летящий или хотя бы выставленный под открытым небом самолет, влекомая живыми лошадьми карета, а тем более — воистину «огнедышащий» паровоз произведут на самую широкую зрительскую аудиторию гораздо более сильное, эмоциональное впечатление, нежели обретшие «вечную стоянку» в музейных залах. К тому же, поскольку те же конная и паровая тяга вышли из обихода в общем-то уже за пределами памяти ныне здравствующих поколений, по музейному статичная демонстрация соответствующих транспортных средств все чаще не позволяет должным образом оценить их конструктивные особенности и специфику эксплуатации. Музей-заповедник с действующими, а тем более предлагаемыми всем желающим для хотя бы символических кратковременных поездок транспортными средствами оказывается гораздо более привлекательным для максимально широкой аудитории, включая съемочные группы исторических кинофильмов, что сулит ему немаловажную в современных условиях сугубо финансовую успешность. С другой же стороны, даже самая щадящая эксплуатация музеефицированной транспортной техники быстро доводит ту до необходимости очередных ремонтов и реставраций со все большей заменой оригинальных комплектующих деталей и узлов нодельными.

Транспортная техника, по определению представляя собой источник повышенной опасности, выпускается строго на основании предварительно тщательно разрабатываемой и многократно утверждаемой конструкторской документации. Отсюда возникает соблазн хранить именно занимающие сравнительно небольшой объем чертежи, расчеты, наконец, фотографии реальных машин. Однако специфические формы и общая сложность этих *документальных и изобразительных памятников* делают их малопонятными и потому непривлекательными для широкой зрительской аудитории. Неспециалист, тем более школьник едва ли представит в хитросплетениях линий давно пожелтевшего от времени чертежа тот же «огнедышащий» гигант-паровоз. А ведь в историко-патриотическом воспитании, как показывает опыт, нуждаются именно подрастающие поколения, граждане, не прошедшие сколь-нибудь заметную жизненную школу!

Весьма желательным поэтому представляется сохранение именно *подлинных вещественных памятников*, связанных с конкретными страницами отраслевой и, шире, общей научно-технической истории. С другой стороны, подобные памятники многих отраслей, включая транспортное машиностроение, характеризуются весьма значительными габаритными размерами и массой, требуют специфических условий хранения: периодических переконсервации, выполнения регламентных работ в условиях специализированных цехов и т. п. Здесь соблазнительным представляется

(и часто осуществляется на местах) сохранение исключительно внешнего облика машин, устанавливаемых на «почетные пьедесталы» и «вечные стоянки» с демонтажом значительной части «невидимых» рядовым посетителям внутренних агрегатов, да и внешних деталей малой прочности: осветительных и сигнальных приборов, резиновых прокладок и т. п. Такой подход объективно повышает шансы памятника на более длительное сохранение: демонтаж внутреннего оборудования того же паровоза многократно снижает нагрузки на корпус и ходовую часть, уменьшает количество потенциальных и притом труднодоступных очагов возникновения коррозии. С другой же стороны, памятник до известной степени перестает быть памятником, его историческая ценность для специалистов снижается, особенно если демонтируемые агрегаты, как это нередко случается, просто утилизируют, не сохраняя хотя бы в неких фондохранилищах. А ведь современная жизнь характеризуется непрерывно нарастающими динамизмом и нестабильностью отнюдь не всегда позитивно-созидательной направленности. Трудно исключить, что уже в ближайшем будущем не произойдут некие природные и/или социальные катаклизмы, вследствие которых памятник техники, сохраненный частично демонтированным, не окажется единственным в своем роде и не сообщит нашим потомкам прерванную информацию о себе!

Поскольку же сохранение полностью комплектных образцов техники, тем более столь крупной, как транспортные средства, требует внушительных зачастую сил и средств, встает вопрос, каждая ли разновидность тех же паровозов достойна сохранения, либо только «этапные» машины: первые в серии, связанные с выдающимися событиями, именами машинистов — героев труда и т. п.? Применительно к технике транспортной проблема дополнительно усугубляется тем, что образцы, создаваемые на пути к подлинно удачной конструкции, нередко уничтожаются вследствие неудачных испытаний, в лучшем случае восстанавливаясь затем уже с внесением существенных изменений: наглядно проследить ход конструкторской мысли и/или совершенствование технологий все равно не получается. Заметим, что такая ситуация приобретает крайнюю остроту применительно к технике ракетной и космической, где многие даже удачные аппараты создаются в единственном экземпляре, частично сгорая затем как отделяемые ступени ракет, а то и оставаясь за пределами Земли как отечественные «Луноходы» начала 1970-х гг.

Один из дискуссионных вопросов, возникающих в данной связи: насколько правомочно заменять утраченный при описываемых обстоятельствах объективно ценный памятник его точным воссозданием на основании той же подробной, строгой конструкторской документации? Не создавать ли перед испытаниями представляющего несомненный технический интерес образца его точный *дубликат* именно для сохранения в интересах

грядущих поколений? Другой вопрос: в каком виде сохранять памятник, серьезно поврежденный в процессе испытаний или дальнейшей службы: к примеру, локомотив, доведенный интенсивной эксплуатацией до саморазрушения, тем более разбитый и выгоревший вследствие героического участия в боевых действиях? Весьма активно действующие ныне в Подмоскovie частные Технический музей Вадима Задорожного, автомобильная реставрационная мастерская Евгения Шаманского и некоторые другие подобные структуры упорно стараются восстанавливать машины, обнаруживаемые ими на местах многолетнего безнадзорного хранения и т. п. до строгого соответствия исходной технической документации, хотя тот же самолет с фюзеляжем и пропеллером, деформированными при жесткой посадке, способен произвести гораздо более сильное впечатление на зрителей, нежели машина, сверкающая свежими краской и никелем! По-видимому, наряду с *реставрацией* следовало бы гораздо чаще и смелее осуществлять *консервацию* выявляемых технических памятников от дальнейшего их разрушения, благо что современные наука и техника предлагают для такой *консервации* все более расширяемый ассортимент средств и технологий. Кстати, на наш взгляд, именно *законсервировать применительно к конкретному местонахождению*, а не разбирать для *реставрации* и не переносить ради «музеефикации» следовало бы и уникальную «гиперболоидную» радиобашню, созданную в 1922 г. выдающимся отечественным инженером В. Г. Шуховым на улице Шаболовке в Москве: судьба этого *особо крупного вещественного памятника техники* вызывает ныне, как известно, ожесточенные дискуссии.

Следующий вопрос: достаточно ли сохранить тот же образец транспортного средства, оставив без внимания объекты, где он создавался и испытывался, тем более если над этими объектами нависает угроза уничтожения? Во всяком случае данные объекты имеет смысл отметить мемориальными досками и т. п. знаками как *памятные места истории науки и техники*, а в идеале — продумать *музеефикацию* либо *щадящее использование применительно к изменившимся условиям*. К примеру, испытательный полигон некоего завода транспортного машиностроения, сохранившийся в основном еще со времен социалистической индустриализации 1930-х гг., мог бы, наверное, стать после упразднения если и не *комплексным музеем науки и техники*, то, возможно, местом проведения набирающих ныне популярность и в России исторических реконструкций, состязаний по также чрезвычайно популярным ныне «экстремальным» видам спорта и мн. др. То же относится и к предприятиям, некогда выпускавшим ту или иную технику, со всем их специфическим оборудованием: в идеале — *музеефикация*, как менее затратная альтернатива — *щадящая эксплуатация* в интересах научно-технического творчества и/или др.

Таким образом, безусловно, необходимое и благородное дело выявления, сохранения, современного использования многих памятников отечественной транспортной техники порождает немало достаточно сложных теоретико-методических проблем и вопросов. Многие из них, очевидно, не подразумевают и объективно не могут иметь однозначных решений, требуя индивидуального подхода и поиска оптимального компромисса применительно к каждой конкретной ситуации.

Литература

1. Большая энциклопедия транспорта в 8 т. М., 1994–2006.
2. *Шлеева М. В.* Памятники судостроения в культурном пространстве России XVIII–XIX вв. // VIII Международная научно-практическая конференция «История техники и музейное дело» 2–4 декабря 2014 г. (материалы). М., 2014. С. 56–57.
3. Центральный музей Военно-воздушных сил. Путеводитель. М., 1988.
4. *Никольский А. С.* Паровозы. Методические рекомендации по выявлению, отбору и научному описанию памятников науки и техники. М., 1988.
5. *Кольченко И.* Увидеть и почувствовать [подлинные памятники техники] // Техника-молодежи. 1977. № 7.
6. *Никольский А. С., Макаров Л. Л., Васильев А. А.* Паровозы-памятники в СССР // Памятники науки и техники. Вып. 1. М., 1981.

Производство хирургических инструментов в России начала XIX в.: фирма «М. Разумов и А. Шиллер в Москве»

Е. Н. Трындин

В 1820 г. московский цеховой кузнечного цеха Никита Разумов (1806–1861) открыл заведение по изготовлению бритв, ножей и разных хирургических инструментов. Заведение находилось в Городской части, 2-го квартала на Никольской улице в доме Ремесленной управы (на месте нынешнего дома № 23). Новое заведение работало весьма успешно, по свидетельству Московского отделения Мануфактурного совета Министерства финансов, Разумов стал поставщиком разных хирургических инструментов для большого числа клиник и больниц Москвы и ее уездов. В заведении работало 13 мастеровых с жалованием от 86 до 200 руб. серебром, 21 учеников-подростков, а также, во многом с целью благотворительности, 12 человек слепых [1, с. 1–8]. В дальнейшем Разумов становится поставщиком клиник Императорского Московского университета.

Кроме хозяйственной деятельность Никита Разумов много сил отдавал общественным делам. С 1832 г. в течение многих лет он был церковным старостой церкви Троицы, что в Полях (Никольский тупик,

6. Церковь существовала с 1566 г. и была разрушена в 1934 г., на ее место был перенесен памятник первопечатнику Ивану Федорову) [2, с. 58]. За труды в качестве церковного старосты в июне 1838 г. Никита Разумов был награжден похвальным листом от Московской духовной консистории [3, с. 1–10].

Указом Святейшего Правительствующего синода от 8 сентября 1847 г. Никите Разумову было «объявлено благословение оного за разные пожертвования и прохождение должности старосты той же Троицкой церкви», а 26 февраля 1852 г. Разумов был награжден серебряной медалью для ношения на шее на Анненской ленте за пожертвования, сделанные им для украшения Троицкой церкви и исполнение должности старосты церкви.

В мае 1843 г. в Москве в здании Российского благородного собрания открылась 7-я Всероссийская выставка мануфактурных изделий. В ней впервые приняла участие мастерская Никиты Разумова и выставила разные хирургические инструменты. Отклики на изделия фирмы были самые благоприятные. В «Журнале мануфактур и торговли» за 1844 г. было отмечено, что все другие выставленные хирургические инструменты «далеко отстали от изделий московского фабриканта Разумова, коего произведения замечательны по необыкновенной отчетливости, превосходству отделки и по примерной добротности. Его инструмент для литотрипсии, коего качества уже испытаны, ни чем не уступает французским и делается, однако, из русской стали. Замечательны тоже им сделанные литосектор для вынужения камней и пила для вырезания костоед. Математическая точность, с коей должен быть выполнен первый инструмент, для того, чтобы безошибочно действовать им, уже достаточно доказывает искусство мастера, в котором еще более убедится каждый, осмотрев все прочие его изделия, коими снабжаются весьма многие уже больницы. Употребляя отличный материал, закалка его при том так хороша, что бритвы его, например, справедливо почитаются лучшими в Москве. Одним словом рачение его и постоянное стремление к улучшению доставили ему хорошую практику и самые лестные отзывы отовсюду...».

По результатам выставки Никита Разумов был награжден малой серебряной медалью «За хорошее для Московского университета и Академии приготовление хирургических инструментов» [4, с. 16, 32].

В 1853 г. Никита Разумов становится московским купцом 3-й гильдии. Был приписан к Екатерининской слободе. В этом же году принимает участие в 10-й Всероссийской промышленной выставке в Москве. Выставил кинжалы, бритвы, ножи и разные хирургические инструменты. По окончании выставки Разумов был награжден большой серебряной медалью «за приготовление хирургических инструментов хорошего качества и умеренных цен» [5, с. 12].

В ревизской сказке 10-й ревизии о нем сказано: «Екатерининская слобода. Московский цеховой кузнечного цеха Никита *Разумов* 52, у него сыновья Николай 17, Сергей 15, Михаил 13, Виктор 7; у него Никиты жена Прасковья Васильевна 42, дочери: Александра 8, Софья 6 (православный); жительство Городской части, 2 кв., в доме Ремесленной управы» [6, с. 229].

После смерти Никиты Разумова 2 июня 1861 г. право торговли по свидетельству умершего мужа получает его вдова Прасковья Васильевна. О Прасковье Васильевне известно следующее: «Разумова Прасковья Васильевна, вдова, 1816 г. р., в купечестве состоит с 1862 г., а муж ее с 1858 г. Жительство в Тверской части, 5 кв. в приходе церкви Рождества в Столешниках, в доме Левинсон. Имеет заведение медико-хирургических инструментов там же» [7, с. 148].

В 1865 г. фирма под названием «Разумова Никиты сыновья» приняла участие в 13-й Всероссийской промышленной выставке в Москве. В это время у них работало 40 человек рабочих. Ежегодно вырабатывалось разных хирургических инструментов на сумму до 20 тыс. руб. серебром. На выставку было представлено: полный фельдшерский карманный набор, скарификатор, зубные инструменты, оперативные скальпели, хирургический инструмент (системы доктора Савостицкого) и др [8, с. 54]. Экспертный совет выставки отнес инструменты фирмы к высшему разряду и отметил «коллекцию хирургических инструментов и других медицинских предметов из заведения сыновей Разумовых в Москве; эта коллекция не многочисленна, но некоторые из ее предметов изобличают искусство, прочность и чистоту отделки; особенно достойны внимания следующие замечательные сложные хирургические инструменты: амидалотом Луэра, экразер Шассельяка; кроме того, не исключая инструментов для кровопускания, инструментов зубных и фельдшерского карманного набора, по цене дешевого, — особенное внимание обращает на себя коллекция хирургических инструментов для операций пузырей влагалищных свищей: она изготовлена по рисункам так удачно, что эти новые операции в Москве произведены были с полным успехом несколько раз» [9, с. 66]. По результатам выставки фирма была награждена малой золотой медалью.

После смерти Прасковьи Васильевны в 1872 г. делами фирмы занимается младший сын Михаил Никитович Разумов (1845–1900). В купечестве он состоял с 1858 г., был приписан, как и его отец и мать, к Екатерининской слободе. В его купеческом семействе состоял его брат Сергей (1843–?) и племянник Сергей Николаевич [10, с. 118].

20 апреля 1876 г. он совместно с московскими купцами Павлом Григорьевичем Алексеевым и Николаем Сергеевичем Харитоновым заключает контракт на открытие торгового дома под фирмою «М. Н. Разумов

и К^о» для торговли медицинскими приборами и хирургическими инструментами. Фирма размещалась в Тверской части, 5 кв. в доме Шаблыкина. Соучредители фирмы П. Г. Алексеев (1849–?), купец 2-й гильдии, и Н. С. Харитонов (1843–?), купец 2-й гильдии, никогда ранее производством и продажей медико-хирургических инструментов не занимались и участвовали в деле только своими капиталами. Но, видимо, отношения в новом торговом доме не сложились, и 29 июля 1880 г. Михаил Никитович Разумов открывает новый торговый дом «М. Разумов и А. Шиллер».

Торговый дом был открыт в форме полного товарищества. Членами торгового дома состояли московский купец 2-й гильдии Михаил Никитович Разумов и действительный студент Александр Николаевич Шиллер. Действие старого торгового дома «М. Н. Разумов и К^о» прекращается. Алексеев передал свои права и обязанности Разумову, а Харитонов — Шиллеру. Новый торговый дом продолжает заниматься изготовлением и торговлей оптическими, медицинскими приборами и хирургическими инструментами. «Контора торгового дома находилась в Тверской части, 5 кв. в доме Шаблыкина. Основной капитал 9300 руб. — Разумова, а Шиллера — 4200 руб. Всего 13 500 руб. серебром, оба учредителя — купцы 2-й гильдии» [11, с. 225–228].

О новом компаньоне Михаила Никитовича Разумова известно следующее: Шиллер Александр Николаевич (1850–?). В купечестве состоял со второй половины 1880 г. Действительный студент Императорского Московского университета, с 1890 — коллежский ассессор. Сотрудничал в Обществе распространения технических знаний — секретарь. «Жительство в Мясницкой части на Рождественке, в доме Фирсанова» [12, с. 289].

С 1882 г. торговый дом находится в Мясницкой части, 1-й уч. на Рождественке в доме Фирсанова (сейчас — Рождественка, д. 8). Фирма издает и регулярно обновляет каталоги медицинских и ветеринарных инструментов, которые «высылаются по первому требованию Гг. врачей».

2 ноября 1882 г. торговый дом «М. Разумов и А. Шиллер» обращается к московскому генерал-губернатору князю В. А. Долгорукову с прошением о разрешении производить на своей фабрике перевязочные принадлежности, а именно: «гигроскопическую вату, карболовую, йодоформовую, салициловую, борную и тимоловую вату и марлю». Ранее все эти перевязочные принадлежности получались из-за границы. 15 ноября 1882 г. такое разрешение фирме было дано и на фабрике началось производство указанных материалов [13, с. 1–8].

В «Журнале проверки торговых и промышленных заведений 1-го участка Мясницкой части» за 1892 г. о торговом доме «М. Разумов и А. Шиллер» сообщается: «Оптический и хирургический магазин и мастерская. Владельцы: Разумов Михаил Никитович, московский 2-й гильдии

купец; Шиллер Александр Николаевич, коллежский ассессор. Мастеров и рабочих 22 человека. Приказчик 1 класса — Лонг Михаил Алексеевич, коллежский регистратор. Приказчики 2 класса — Решислов Степан Николаевич; Асафова Клавдия Гавриловна, дочь коллежского секретаря; Протопопов Иван Петрович, сын отставного капитана» [14, с. 297].

В это же время фирма расширяет номенклатуру выпускаемых изделий, кроме производства медицинских инструментов, изготавливаются приборы и инструменты для сельскохозяйственных лабораторий. Фирма «Н. Разумов и А. Шиллер» становится официальным поставщиком Московского сельскохозяйственного института.

В 1896 г. был издан «Каталог приборов и инструментов для сельскохозяйственных лабораторий».

В 1896 г. торговый дом принимает участие во Всероссийской промышленно-художественной выставке в Нижнем Новгороде. Он выставляет свои изделия в отделе «Сельское хозяйство» в двух классах: 5-м — приборы для лаборатории по исследованию почвы — и в 33-м классе — приборы, аппараты и инструменты для исследования семян и других сельскохозяйственных продуктов. По итогам выставки торговый дом «М. Разумов и А. Шиллер» в Москве был награжден серебряной медалью «За весьма полное и систематическое собрание хорошо составленных приборов и принадлежностей агрономических лабораторий» [15, с. 7].

С 1896 г. в число учредителей торгового дома вошел Хомяков Степан Николаевич (1851–?) московский купец 2-й гильдии [16, с. 141].

С 1900 г. фабрика торгового дома находилась в Сущевской части, 1-й уч. Долгоруковская ул., дом Шиллер. В это время на фабрике работало 32 человека, годовое производство достигало 28 тыс. 700 руб.

В декабре 1900 г. Михаил Никитович Разумов умер. После его смерти фирма просуществовала еще пять лет.

17 февраля 1906 г. «Владимирский мещанин Дмитрий Афанасьевич Погonyшев и один непоименованный вкладчик открывают Торговый дом в виде Товарищества на вере, под фирмою „Погonyшев и К^о“, который будет заниматься торговлей медицинскими инструментами. Основной капитал торгового дома — 8000 руб., из коих учредитель Погonyшев — 2000 руб. и вкладчик 6000 руб.» [17, с. 131].

В этом же 1906 г. Дмитрий Афанасьевич Погonyшев приобретает торговый дом «М. Разумов и А. Шиллер» и в дальнейшем о фирме Погonyшева в объявлениях сообщается так: «Погonyшев Д. А. и К^о» — бывший «Разумов М. и Шиллер А.», торговый дом. Кроме хирургических инструментов фирма начинает изготавливать «обстановку операционных и врачебных кабинетов». В 1909 г. на фабрике работало 35 человек. Имеются 8 электрических двигателей мощностью по 5 л. с. Годовое производство 25 тыс. руб. [18, с. 573].

В дальнейшем Дмитрий Афанасьевич Погонишев переводит торговый дом и фабрику в Тверскую часть, 3-й уч. в Неглинный проезд, 17 (дом Маракушева). В 1909 г. фирмой Погонишева выпускается «Полный иллюстрированный каталог хирургических инструментов, стерилизационных аппаратов, приборов и принадлежностей для обстановки операционных и перевязочных комнат товарищества „Погонишев и К^о“, в Москве“». Каталог имел 498 страниц и претерпел два издания.

Производство фирмы продолжает расти, и как указано в книге «Фабрично заводские предприятия Российской империи за 1914 год», основной капитал фирмы составлял 25 000 руб., имелось 10 электрических двигателей мощностью по 6 л. с. Число рабочих увеличилось до 39 человек, в числе выпускаемых изделий появилась «обстановка бактериологических кабинетов». Годовое производство достигло 60 000 руб [19, с. 748].

Фирма «Погонишев Д. А. и К^о» — бывший «Разумов М. и Шиллер А.» просуществовала до 1917 г. После создания в 1921 г. Объединения заводов точной механики Д. А. Погонишев работал в этом объединении в 1921–1922 гг. заведующим бюро медицины. Дальнейшая судьба его неизвестна.

Литература и источники

1. Центральный исторический архив Москвы (ЦИАМ). Ф. 17. Оп. 26. Д. 70.
2. Сорок сороков. Том 2. М., 1994.
3. ЦИАМ. Ф. 2. Оп. 1. Д. 3797.
4. Журнал Мануфактур и торговли за 1844 год. 1844. № 6. С. 16, № 7. С. 32.
5. Журнал Мануфактур и торговли за 1855 год. 1855. № 7.
6. Материалы для истории московского купечества. Том IX. М., 1889.
7. Справочная книга о лицах, получивших на 1869 г. купеческие свидетельства по 1 и 2 гильдиям в Москве. М., 1869.
8. Дополнение к указателю V Московской выставки русских мануфактурных произведений 1865 года. М., 1865.
9. О выставке мануфактурных произведений в Москве в 1865 г. СПб., 1867.
10. Справочная книга о лицах, получивших на 1873 год купеческие свидетельства по 1-й и 2-й гильдиям в Москве. М., 1873.
11. ЦИАМ. Ф. 3. Оп. 2. Д. 1000.
12. Справочная книга о лицах, получивших на 1884 год купеческие свидетельства по 1-й и 2-й гильдиям в Москве. М., 1884.
13. ЦИАМ. Ф. 16. Оп. 72. Д. 440.
14. ЦИАМ. Ф. 51. Оп. 6. Д. 37.
15. Всероссийская промышленная и художественная выставки 1896 г. в Нижнем Новгороде. Список экспонентов, удостоенных похвальных наград. СПб., 1897.
16. Справочная книга о лицах, получивших на 1900 год купеческие свидетельства по 1-й и 2-й гильдиям в Москве. М., 1900.
17. ЦИАМ. Ф. 3. Оп. 2. Д. 2456.
18. Фабрично-заводские предприятия Российской империи. СПб., 1909.
19. Фабрично-заводские предприятия Российской империи. СПб., 1914.

Сохранение объектов промышленного наследия в Швеции: деятельность национальных ассоциаций и музеев

М. А. Чичуга

Международный комитет по сохранению индустриального наследия (The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage, TICCIN) занимается проблемами сохранения и использования мирового промышленного наследия, объединяя вокруг себя несколько десятков ассоциаций, научно-технических музеев, университетов. В число его членов наряду с Международным советом по охране памятников и исторических мест (ICOMOS), Ассоциацией индустриальной археологии (AIA) и другими международными комитетами входят национальные секции (к примеру, TICCIN Greece, TICCIN México, TICCIN España). Одной из них является *Шведская Ассоциация промышленного наследия* (швед. — *Svenska industriminnesföreningen (SIM/TICCIN)*, англ. — *The Swedish Industrial Heritage Association*), образованная в 1989 г. с целью изучения, сохранения и использования памятников истории техники и производства.

Сегодня объекты промышленного наследия Швеции варьируются от небольших лесопилен и кузниц до крупных шахт, заводов и фабрик. Порой они отражают долгие и непрерывные процессы общественных изменений, уходящие корнями в Средневековье. Наибольшее внимание уделяется охране и изучению памятников, включенных в городскую среду. Шведский опыт в деле сохранения индустриального наследия, как и опыт большинства европейских стран, это глубокий и сложный переход в постиндустриальное общество.

Как регулируются охрана и управление промышленным наследием?

На государственном уровне ответственность возложена на *Государственный совет по охране культурного наследия* (швед. — *Riksantikvarieämbetet*, англ. — *The National Heritage Board*). В его компетенцию входят вопросы культурно-исторического и индустриального наследия, оказание финансовой поддержки инициативам Ассоциации (SIM/TICCIN), участие в присуждении ежегодной премии «Лучший промышленный объект года» (*The Industrial Heritage Site of the Year*) [1]. На региональном уровне административные советы выступают в качестве консультационных органов, выделяют денежные средства на охрану зданий, останков сооружений и мест, в которых сосредоточены памятники [2].

Помимо ассоциации и совета на общегосударственном уровне работу ведут и музеи: Технический музей (*Tekniska museet*), Музей истории труда (*Arbetets museum*), Музей северных стран (*Nordiska Museet*), Национальный

морской музей (Statens Maritima Museer), Шведский музей железных дорог в Евле (Sveriges Järnvägsmuseum i Gävle). На региональном уровне эти задачи возложены на областные музеи, часто базирующиеся на концепции экомузеев (к примеру, Экомузей в Бергслагене), а также на такие организации, как Промышленная история Сконе и Промышленная история западной Швеции.

Нередко в работу включаются и архивы, связанные с историей трудовых отношений и историей предпринимательства, поскольку они располагают большим объемом материалов по истории объектов индустриального наследия. Среди них: Центр истории предпринимательства (Centrum för näringslivshistoria, CFN), Архив и библиотека рабочего движения Швеции (Arbetarrörelsens arkiv och bibliotek, ARAB), Архив профсоюзных организаций служащих (Tjänstemännens och Akademikernas Arkiv, TAM). Кроме того, в стране существует целый ряд организаций, оказывающих финансовую и организационную поддержку научно-исследовательским работам в области изучения промышленного наследия. К ним, в частности, относятся Шведская королевская академия инженерных технических наук, Исторический комитет Шведской Ассоциации металлургов, Комитет по вопросам лесной промышленности, Комитет культурного наследия «Ваттенфаль», Исторический комитет Шведской ассоциации металлургов.

Какие методы популяризации индустриального наследия применяются?

Помимо ассоциации вопросами индустриального наследия на государственном уровне занимается *Совет по взаимодействию музеев истории труда ArbetSam* (The Working Life Museums Co-operation Council) и *научный форум по истории промышленности Industrihistoriskt forum* (The Forum for Industrial History) [3].

В состав совета (ArbetSam) входит более 1300 музеев истории труда. Большинство из них являются объектами промышленного наследия, как правило, небольшие по масштабам, существующие на добровольных началах с ограниченными экономическими возможностями. Задачи совета направлены на поощрение и развитие практики сохранения и популяризации индустриального наследия, укрепление самобытности музеев и распространение в обществе информации об их деятельности. Совет акцентирует внимание на работу с технологиями, производственными процессами, социальными условиями, народным образованием, культурой, профсоюзами. В центре внимания находятся производственные предприятия и их окрестности. Научный форум (Industrihistoriskt forum) по истории промышленности был сформирован в 1992 г. как свободная и независимая организация, объединяющая различные компании и учреждения в области индустриального наследия.

Последние мероприятия Швеции в сфере индустриального наследия

Проект Bergslagssatsningen — kultur och turism (2009) был посвящен старейшему в стране горнорудному району Бергслаген, который сегодня характеризуется высокой степенью безработицы и снижением демографических показателей [4, р. 5]. Внимание проекта было сосредоточено на расширении региональной программы по развитию органов городского самоуправления, муниципальных советов, туристических компаний, ассоциаций и университетов. Группой исследователей из четырех университетов была разработана учебно-исследовательская программа по анализу влияния индустриального наследия на экономическое и социальное развитие страны. Вторая задача затрагивала конфликт интересов (культурного наследия, природного наследия и производственных интересов).

Другой проект был связан с охраной старейших шведских горнодобывающих регионов, промышленных плотин и гидроэнергетических систем, которыми предстояло заниматься не только в рамках исторического наследия, но из соображений их безопасности (районы Фалун, Гарпенберг, Сала).

Совет региона Stockholm-Mälardalen [5] при участии нескольких музеев представил путеводитель по местам промышленного наследия, их архивам и ассоциациям. Так, например, Стокгольмский городской музей переключил внимание на новые способы использования промышленных районов с помощью выставок, а Технический музей организовал большую экспозицию «100 innovationer» (2012–2017), на которой представлены выдающиеся изобретения человечества, отобранные по результатам общественного голосования.

Научные исследования в области шведского индустриального наследия характеризуются широким использованием международного опыта и совместными проектами. Большая их часть проходит в междисциплинарной сфере «экология человечества», другая же часть связана с проблемами глобального значения, такими как климатические изменения, глобализация и деградация окружающей среды. Среди них можно назвать два проекта — Assessing Arctic Futures: Voices, Resources and Governance и LASHIPA (Large Scale Historical Exploitation of Polar Areas). Основными направлениями в них стали социально-экономическое развитие полярных районов, изменения в природно-экологических сферах и ресурсодобывающих полярных зонах. Данная работа проводится Отделением истории науки, техники и окружающей среды Королевского технологического института (швед. — Kungliga Tekniska högskolan, КТН) при участии ведущих университетов Канады, США, России, Франции, Нидерландов, Великобритании и Норвегии [4, р. 6].

Другим примером служит рамочный проект Multiple roles of heritage: Pasts, conflicts, present time Отдела охраны природных ресурсов Гётеборгского университета при участии Школы проектирования и архитектуры

в Бхопале (Schools of Planning and Architecture, SPAs), консультанта Space Matters в Нью-Дели и Норвежского университета науки и технологии (NTNU). Количество представленных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, фокусируются на изучении Бхопальской катастрофы 1984 г., возможной роли объектов индустриального наследия и городских ресурсов в развитии района [4, р. 6].

Работа над процессом реконструкции городов и благоустройства городского ландшафта в бывших советских прибалтийских республиках Литве, Латвии и Эстонии и странах Скандинавии вылилась в широко-масштабные исследовательские проекты и выпускные работы учащихся университетов в 2001–2007 гг. [4, р. 6]. Работа выполнялась в виде семинаров, серии круглых столов и полевых работ. Итогом исследовательской работы стал выход сборника *Industrial Heritage Around the Baltic Sea*, в который вошли четырнадцать работ ученых, преподавателей и аспирантов главным образом из стран Балтии и Швеции.

Литература

1. Конкурс проводится с 1995 г. С 2012 г. Ассоциация вместо бюллетеней стала использовать двуязычный веб-сайт www.industriminnen.se.
2. С 2009 по 2012 г. Ассоциация организовала около 1400 мероприятий, большая часть которых проходила на местном уровне.
3. ArbetSam создан в 1998 г. на базе музея истории труда Arbetets museum (The Museum of Work) в Норрчёпинге.
4. Национальный доклад Швеции за 2009–2012 гг., представленный на XV конгрессе Международного комитета по сохранению индустриального наследия (TICCIH) в Тайбэе (Тайвань). <http://www.sim.se/upl/files/87043.pdf>. Дата обращения: 18.02.2015 г.
5. Совет региона Stockholm-Mälardalen — некоммерческая организация по вопросам муниципалитетов региона Стокгольм-Меларен. В ее состав входят пять городских советов: Стокгольма, Упсалы, Вэстманланда, Седерманланда и Эребру.

Сохранение памятников науки и техники в военно-исторических музеях (XVIII–XIX вв.)

М. В. Шлеева

В деле сохранения отечественных научно-технических реликвий важнейшую роль играли военно-исторические собрания и музеи. Можно говорить о том, что начало систематическому и целенаправленному сбору технических раритетов было положено в протомузейных собраниях, хранивших образцы военной техники и в первых военно-исторических музеях. Здесь возникали, развивались и совершенствовались различные методы и приемы поиска, хранения, учета, описания, экспонирования, публи-

кации и других видов работ, способствовавших сохранению, изучению и популяризации памятников военной техники.

Ввиду того что в нашей стране существовало довольно большое количество собраний, в которых хранились памятники военной истории, рассмотрение их роли в сохранении научно-технического наследия представляется довольно объемной задачей. В данной публикации делается предварительная попытка ее рассмотрения. При этом возникают определенные трудности — в публикуемых материалах далеко не всегда даются сведения о музейной истории отдельных памятников, как, с какой целью и когда они оказались в музейном собрании, как использовались, как воспринимались, представляется сложным понять критерии их включения в собрание, проследить изменение отношения к ним во времени, только ли как к памятнику воинской славы или также как к техническому реликту [1].

Бережное хранение памятников военной славы, боевых реликвий, образцов вооружения является замечательной традицией нашего отечества. С XVI в. наиболее ценные предметы сосредотачивались в Оружейной палате, а с началом строительства новой столицы — в цейхгаузе Санкт-Петербурга. Целенаправленный и систематический сбор и хранение научно-технических реликвий в нашей стране, как и многих других культурных начинаний, относятся к началу XVIII в. Одними из первых специально начали собираться и сохраняться памятники военной истории — свидетельства сражений и побед русских войск, включая также предметы военной техники — старые орудия и различные образцы вооружения. Известно несколько указов Петра I, изданных в период с 1702 по 1723 г. о сборе, описании и хранении памятного, древнего и трофейного оружия. Начиная строительство цейхгауза в Московском Кремле, царь намеревался сделать его не только складом вооружения, но и местом для сбора и хранения старинных орудий. С этой целью он приказал: «...в Киеве, Батурине и во всех малороссийских городах мазжеры и пушки медные и железные и всякие воинские сенижаки (знаки) осмотреть и описать и росписи прислать: буде явятся те, которые у окрестных государей, а именно у Салтанов турецких и у королей Польского и Свейского на боях где воинским случаем под гербами их взяты и ныне есть на лицо, и те все собрав, взять к Москве и в новопостроенном Цейхаусе для памяти на вечную славу поставить» [2]. Указом 1718 г. был определен критерий отбора старинных орудий: «...которые есть мортиры медные до сорока лет, оных брать не повелено». Сбор старинного вооружения продолжался и в последующее время, что способствовало формированию достопамятных отделений Московского и Петербургского арсеналов. Со второй половины 1770-х гг. в собрание Петербургского арсенала стали поступать целые коллекции, ранее хранившиеся в других местах. В это время собрание становится более разнообразным: помимо артиллерийских орудий начинают поступать

и образцы холодного оружия, старинные ружья, пистолеты и т. п. Тогда же начинают составляться ведомости поступающих на хранение предметов, в которых спустя некоторое время делаются первые попытки классификации предметов. В конце XVIII в. с ростом собрания заводится несколько шнурованных книг по предметам хранения. К рубежу веков достопамятное отделение Петербургского арсенала, получившее название Достопамятный зал, включало образцы вооружения начиная с XVI в. общим количеством 5888 предметов. В начале 30-х гг. XIX в. был подготовлен первый рукописный путеводитель по Достопамятному залу, а к 1837 г. были подготовлены две рукописи «Описание достопамятных предметов, хранящихся в С. Петербургском арсенале. 1837» и «Хронологический указатель достопамятных предметов, хранящихся в С. Петербургском арсенале». В 1840 г. в Достопамятном зале были введена новая система учета: новые шнурованные книги имели единую нумерацию и порядковый номер предмета становился его учетным номером. Такой же номер ставился на ярлык, прикрепленный к каждому предмету, что стало значительным шагом в деле учета и сохранности достопамятных предметов.

Большая роль в деле сохранения образцов корабельного мастерства принадлежала модель-камере Адмиралтейства, основанной Петром I в 1709 г. К 1742 г. в ее собрании насчитывалось несколько десятков проектных моделей судов, а также моделей адмиралтейств, эллингов, заводов, мостов, чертежей, планов и морских карт [3]. В 1805 г. модель-камера была превращена в Морской музей, в котором «разнообразные коллекции были приведены в надлежащий порядок и рассортированы» [5]. Смотрителем «за модель-камерой, математическими и физическими инструментами и разного рода редкостями, хранящимися в музее» был назначен лейтенант А. Я. Глотов, проявивший себя как незаурядный судомоделист, «при котором все старые коллекции моделей судов, пришедшие в ветхость, получили обновление» [4]. По его инициативе в 1818 г. при музее была создана своя модельная мастерская. В 1827 г. музей был раскассирован, однако удалось сохранить его основу — экспонаты модель-камеры общим числом 526 экземпляров, включавших модели кораблей, орудий и механизмов, которые впоследствии составили основу воссозданного в 1867 г. музея [5].

В петровское время появляется традиция сохранения мемориальных кораблей. Первый ботик Петра I «Св. Николай», известный как «дедушка русского флота», был по приказу царя доставлен из Москвы в Петербург, а в 1723 г. был поставлен на вечное хранение в Петропавловской крепости. В 1767 г. он был перенесен в специально построенный по проекту архитектора А. Ф. Виста павильон — Ботный дом в Петропавловской крепости [6]. Особое значение имело собрание мемориальных кораблей, отобранных лично Петром I, которые сохранялись в Кронверкской прото-

ке и в Кронштадтской гавани. По своему значению это было первое отечественное собрание натуральных образцов кораблестроения — гавань исторических кораблей. К концу 30-х годов XVIII в. эти суда пришли в полную негодность и были разобраны. Адмиралтейство поручило «вместо них сделать для памяти модели» [7]. Известно также, что несколькими указами Петра предписывалось сохранять переславскую «потешную флотилию». Однако в 1783 г. суда, укрытые под навесами на левом берегу реки Трубеж, погибли в пожаре. Сохранился лишь бот «Фортуна», для сохранности которого был построен сарай и о сбережении которого заботились местные власти. В 1803 г. по инициативе владимирского губернатора И. М. Долгорукого на общественные деньги был построен музейный павильон для хранения бота [8]. В Астрахани в течение многих лет в военном порту хранились плезир-яхта и лодка-верейка, использовавшиеся Петром во время его приезда в 1722 г. В 1820-х гг. они были тщательно отреставрированы, а в 1871 заняли центральное место в специально устроенном в астраханском порту музее, получившим название «Домик Петра I» [9]. Почти два века по распоряжению Екатерины II сохранялась в Казани галера «Тверь», на которой императрица путешествовала по Волге в 1767 г. Галера размещалась в деревянном павильоне в Адмиралтейской слободе у Петрушкина разъезда на территории бывшего Артиллерийского склада. Сюда же был поставлен на хранение катер императора Павла I, посетившего Казань в 1798 г. [10].

К концу первой четверти XIX в. относится начало формирования музея Морского корпуса, организованного по инициативе адмирала И. Ф. Крузенштерна. В музее хранились модели кораблей русского флота, навигационные приборы, оружие и вооружение морских офицеров. При расформировании Морского музея сюда было передано большое количество предметов, в том числе различные приборы и инструменты.

В пореформенное время большие изменения произошли в Достопамятном зале, который с 1868 г. начал именоваться Артиллерийский музей. В это время активизировалось пополнение его коллекций за счет поступлений из Кронштадского арсенала, «Модельной комнаты» генерал-фельдцейхмейстера, Морского музея, оружейной мастерской и др. После окончания Политехнической выставки 1872 г. экспонаты Артиллерийского отдела также были переданы в музей, а его новым руководителем стал организатор артиллерийского отдела выставки капитан Н. Е. Бранденбург, человек, с именем которого связаны не только преобразования в Артиллерийском музее. Его деятельность оказала большое влияние на все отечественное музейное дело, и в том числе на формирование представлений о памятниках отечественной техники, на разработку методов их поиска, изучения и публикации. При подготовке выставки Бранденбург с помощью архивных разысканий и путем личного посещения различных

учреждений провел большую собирательскую работу. При этом он ставил целью подбор таких памятников, поступление которых способствовало бы заполнению имеющихся пробелов и ликвидировало недостаточную научную систематичность музейного собрания. Начав работу в музее, его новый руководитель организовал здесь архив и библиотеку, так как прекрасно понимал их роль в изучении музейного собрания, и пополнял их материалами по истории русской артиллерии и металлургического производства. Особо следует отметить, что Бранденбург относил оружейные памятники к первоисточникам знаний не только по истории вооружения, но и в целом науки и техники. Одной из важнейших его заслуг стало введение в музейную практику организации систематических археологических экспедиций для поиска памятников военной техники. Бранденбург также первым начал в 1884–1889 гг. проводить широкомасштабные исследования памятника фортификации — Староладожской крепости. В его планы входило не только изучение, но и сохранение этого древнего памятника. Бранденбургом был разработан совершенно новый принцип систематизации собрания музея, отличавшейся от принятого тогда расположения материала по царствованиям. В основе предложенной им классификации лежали временные периоды развития артиллерии. Каждый период включал в себя несколько разделов, где памятники систематизировались по предметно-типологическому принципу с учетом их назначения, в хронологическом порядке. Данная классификация давала представление о состоянии вооружения и развитии техники определенного периода, изменениях, характерных для различных видов вооружения, а сопоставление материалов по периодам могло выявить историческую перспективу развития данного вида вооружений. Огромной заслугой Бранденбурга явилось издание капитального труда — трехтомного «Исторического каталога Артиллерийского музея».

В пореформенное время встал вопрос о воссоздании морского музея. Во главе этого дела был поставлен начальник Модель-камеры и модельной мастерской Н. М. Баранов. Ядром воссоздаваемого музея стали сохранившиеся памятники Модель-камеры. Эта коллекция включала как модели русских и иностранных судов парусного флота и паровых кораблей XVII–XIX вв., так и другие музейные предметы: модели кранов, телеграфов, маяков, противопожарных приспособлений, доков. Баранов в короткое время ознакомился с сохранившимися коллекциями и подготовил «Каталог С.-Петербургской Модель-камеры». Им была проделана большая работа по систематизации и датировке материалов. Во многих случаях краткое описание памятников сопровождалось историческими справками, содержащими ценные сведения об экспонатах и событиях с ними связанных. По инициативе Баранова в пополнении музея приняли участие различные департаменты Морского министерства, Морской тех-

нический комитет, порты, главное артиллерийское управление, заводы, многие военные и деятели культуры, была развернута широкая собирательская работа. Осмотрев портовые склады и другие хранилища, принадлежавшие морскому ведомству, Баранов собрал множество предметов, представлявших интерес в историческом и техническом отношениях. Он также добился поступления в музей всех образцов новейших изобретений в военно-морской сфере. Через несколько лет после ухода Баранова в 1885 г. был издан «Краткий каталог Морского музея», к сожалению далеко не столь полный, как предыдущий.

Следует отметить, что в России существовала разветвленная сеть военно-исторических музеев: Севастопольский, Николаевский и Кронштадтский морские музеи, Кавказский военно-исторический музей, полковые музеи, музеи портов и флотских экипажей, «заводские магазины», хранивших уникальные образцы продукции, а также музеи военных, военно-морских, военно-медицинских учебных заведений. Все эти музейные собрания и музеи, выполняя свою основную роль по комплектованию, систематизации и изучению памятников военной и морской техники, фактически стали зачинателями движения по сохранению памятников науки и техники в нашей стране, накапливая, сохраняя и передавая опыт этой работы.

Литература

1. *Разгон А. М.* Очерк истории военных музеев в России (1861–1917) // Труды НИИ музееведения. М., 1962. Вып. 7. С. 118–203; Военно-исторический музей артиллерии и инженерных войск. Л., 1964. С. 3–4; *Туманов В. Е.* Принадлежит России // Музей военной истории и боевой славы. Сб. ст. и мат., посвященный 240-летию музея. СПб., 1996. С. 35–39; *Канинский О. М.* Исторический Арсенал // Музей военной истории и боевой славы. Сб. ст. и мат., посвященный 240-летию музея. СПб., 1996. С. 84–85; многочисленные публикации сотрудников ВИМАИВиВС за последние два десятилетия.
2. *Забелин И. Е.* История города Москвы. М., 1905. С. 413–414.
3. *Огородников С.* Морской музей в С. Петербурге. СПб., 1908. С. 1.
4. Там же. С. 16.
5. Там же. С. 34.
6. *Мешкунов В. С.* Ботик Петра I // Памятники отечества. 1989. № 2. С. 43–52; *Веселаго Ф. Ф.* Дедушка русского флота // Русская старина. 1871. Т. 4. № 11. С. 463–482.
7. *Курносков С. Ю.* Становление и развитие морских музеев России. СПб., 2003. С. 33–38.
8. *Панфилов В. И.* Ботик «Фортуна» // <http://pki.botik.ru/articles/b-botik1997.pdf>
9. *Викторин В. М.* История Астраханского края. Астрахань, 2000; *Чепелев В.* Плезир-яхта Петра Великого // Катера и яхты. 2008. № 5. С. 156.
10. Казань в ее прошлом и настоящем / Сост. М. Пинегин. СПб., 1890; *Корнилов П. Е.* Памятник волжского судоходства галера «Тверь» XVIII в. Казань, 1927; *Рыбушкин М.* История Казани. Ч. 1. Казань, 1834.

Научная сессия Годичной конференции ИИЕТ в Санкт-Петербурге

Роль профессиональных ассоциаций в формировании карьеры молодого исследователя

Н. А. Ащеулова

Академическая карьера ученого тесно связана с институциональными изменениями в научной среде. На профессиональное становление молодого исследователя сегодня оказывают влияние многие факторы. Внедрение стратегий универсального менеджизма, коммерциализация знаний повлекли за собой изменение исследовательских практик. Все больший интерес у молодого ученого возникает к активному включению в деятельность профессиональных сообществ, особенно интернациональных. Международное сотрудничество стало неперенным атрибутом успешной профессиональной карьеры. В свою очередь профессиональные организации делают все возможное для привлечения молодых талантов в свою структуру. Объединения создают глобальные информационные ресурсы, банки данных с диссертациями, международные лаборатории, активно проводят престижные конкурсы, вовлекают ученых в работу через социальные сети facebook, vkontakte, twitter и др. В одной из публикаций компании Elsevier «Составление плана успешной карьеры» в качестве основной точки «коридора», которую необходимо пройти молодому исследователю, чтобы достичь определенного статуса в научном сообществе, указывается деятельность (членство) в профессиональном сообществе [1, с. 82].

Действительно, в современных условиях возникают вопросы о том, в какой мере профессиональные ассоциации способствуют подготовке молодых ученых, являются ли научные объединения «социальными лифтами» в построении исследовательской карьеры, какие функции сегодня выполняют профессиональные сообщества, и какова степень влияния членства на академическое продвижение молодых исследователей?

Изучение данных вопросов требует социологического исследования, сфокусированного на оценке индивидуальных практик ученых, активно участвующих в деятельности профессиональных сообществ. Планируемое исследование не ставит задачу изучения деятельности профессиональных объединений в полном объеме. Анализ будет сконцентрирован на деятельности профессиональных ассоциаций в области социологии. Будут изучены организационные особенности международной социологической ассоциации, европейской социологической ассоциации, ряда

национальных сообществ, в том числе ассоциаций в России. И главный вопрос исследования состоит в том, в какой мере данные организации способствуют профессиональному росту молодых ученых, формированию успешной академической карьеры.

На основе глубинных интервью и анкетного опроса с молодыми учеными — членами социологических ассоциаций будут изучена мотивация включенности, барьеры на пути вхождения, выгоды и преимущества от участия в деятельности сообществ. Специально будут проанализированы профессиональные планы исследователей, а также их мнения о необходимых условиях для успешной социализации. Планируется методом сетевого анализа выявить корреляцию между членством в профессиональных ассоциациях и профессиональными траекториями молодых исследователей.

Методологическим фундаментом данного проекта станет концепция структурного функционализма Роберта К. Мертон. Именно Р. К. Мертон, являясь президентом американской социологической ассоциации, президентом 23 комитета по социологии науки и технологий Международной социологической ассоциации, констатировал, что добровольные объединения оказывают моральную и материальную поддержку исследователям, способствуют карьерному продвижению, популяризируют профессию в обществе, продвигают научные исследования, осуществляют нравственный контроль, содействуют социальной сплоченности, а также преодолению проблем амбивалентности в профессиональной среде, возможного эгоистического поведения профессионалов [2].

Организационные особенности национальных и международных социологических ассоциаций стали предметом изучения ряда зарубежных и отечественных исследователей. Так, в 2002 году Международная социологическая ассоциация инициировала специальный выпуск журнала, посвященный деятельности семи национальных социологических объединений: британской, австрийской, немецкой, польской, российской, турецкой и индийской ассоциациям [3]. Проект показал, что характер и контексты, в которых работают ассоциации, существенно различаются, что научные сообщества играют ключевую роль в процессах профессионализации и развитии академических дисциплин. Ассоциации организуют крупномасштабные и небольшие научные мероприятия, поощряют профессиональное развитие своих членов, издают журналы и книги, имеющие большое значение для интеллектуальной жизни научной дисциплины. Списки членов открыто публикуются, и это позволяет найти коллег, работающих над определенной темой исследования, сформировать свою академическую сеть. Особое значение для определения ученого как профессионала в научной дисциплине играют престижные награды, учрежденные научными объединениями. Получение премий, несомненно, способствует

развитию научной карьеры, и, следуя «эффекту Матфея», происходит «накопление преимуществ»: исследователь увеличивает возможности как ведения научной работы, так и последующего получения морального и материального вознаграждения за нее [4].

Часто ассоциациям приходится налаживать диалог с внешним миром, участвовать в политических и государственных решениях, влиять на развитие системы высшего образования и науки. Статус международных и европейских профессиональных социологических ассоциаций достаточно высок в российском научном сообществе. Деятельность отечественных социологических ассоциаций в случаях сравнения с СССР или странами Запада описывается часто негативно, констатируется, что на данный момент профессиональные организации в России потеряли свое первоначальное значение, которое имели на этапе их зарождения. Так, М. Соколов в своей работе «Проблема консолидации академического авторитета в постсоветской науке: случай социологии» пишет: «...во многих дисциплинах параллельно существует несколько профессиональных ассоциаций, иногда открыто конфликтующих друг с другом, но, ни одна из них все равно не включает в себя большинства ученых. Так, существуют многочисленные ассоциации социологов (Российское общество социологов (РОС), Российская социологическая ассоциация (РоСА), Сообщество профессиональных социологов (СоПСо), Союз социологов России (ССР), Русское социологическое общество М. М. Ковалевского и другие), имеющие разные политические и интеллектуальные пристрастия» [5, с. 10]. Профессиональное продвижение ученого имеет свою специфику на отечественном академическом рынке и изменяется вместе с системными трансформациями. Особенности российского научного поля с его непрозрачными правилами игры и отсутствием единодушия в научном сообществе относительно значимости академических символов затрудняют стратегическое планирование профессиональной биографии, «моделирование» академической жизни. Особенно важно на современном этапе эксплицировать степень включенности отечественных социологов в профессиональные социологические ассоциации, изучить зарубежные практики привлечения молодых исследователей в научные объединения, сделать привлекательными отечественные ассоциации для молодых талантов, создать в сообществах интеллектуальную и продуктивную атмосферу для стартапов новых исследовательских проектов.

Литература

1. Джонсон А. М. Составление плана успешной научной карьеры: руководство для молодых ученых. 2-е изд. Elsevier B. V., Нидерланды, 2011. 117 с.
2. Merton R. K. Social Research and the Practicing Professions. Cambridge: Abt Books, 1982.

3. *Platt J.* Introduction // *Journal of the International Sociological Association*. 2002. Vol. 17 (2). P. 155–158.
4. *Merton R. K.* The Matthew Effect in Science, II: Cumulative Advantage and the Symbolism of Intellectual Property // *ISIS*. 1988. Vol. 79. P. 606–623.
5. *Соколов М.* Проблема консолидации академического авторитета в постсоветской науке: случай социологии // *Антропологический форум*. 2009. № 9. С. 8–31.

Эвелин Хатчинсон и Дэвид Лэк: международные связи экологов

Я. М. Галл

История науки исследуется во многих измерениях. Важным компонентом историко-научных исследований представляется анализ научных связей ученых, когда ученые обмениваются идеями, замыслами и критическими высказываниями. Без этого поля деятельности наука не может полноценно функционировать.

Крупнейший американский эколог и лимнолог, автор концепции многомерной ниши Э. Хатчинсон (Hutchinson, 1903–1991) в 1959 году опубликовал важнейшую для развития экологии сообществ статью под названием: «Преподношение Святой Розалии, или почему так много видов животных?» [1]. Название статьи кажется необычным для научного труда. Но как написал сам Хатчинсон в предисловии к статье, идея пришла ему в голову в Палермо, недалеко от церкви Святой Розалии, когда он изучал растительное многообразие. В то время он думал о проблеме биоразнообразия и пришел к выводу, что многообразие растений есть основа всему многообразию в пирамиде чисел Ч. Элтона. В статье Хатчинсон показал, что количество ресурсов и способы их эксплуатации и есть конечная причина биоразнообразия у животных.

В 70–80-е годы XX столетия проблема сосуществования экологически близких видов стала в центре внимания многих зоологов и теоретиков экологии. Лишь на одних рептилиях были выполнены десятки прекрасных работ [2].

Статья Хатчинсона 1959 года, действительно, произвела огромное впечатление и на орнитолога Дэвида Лэка (Lack, 1910–1973) В 1969 году в честь десятилетия выхода статьи Хатчинсона он опубликовал две статьи: одну — по обособлению ниш у вьюрков Галапагоса и другую — по обособлению ниш у синиц [3]. Статья Лэка о синицах звучит красиво: «Ниши у синиц в двух мирах, или преподношение Эвелину Хатчинсону».

В центральной Европе шесть видов синиц (*Parus*) обособлены частично местообитаниями и частично местами питания и размерами жертвы.

В Северной Америке лишь два вида нормально сосуществуют, а другие, главным образом, замещают друг друга географически. Лэк пришел к следующему общему выводу: «Вероятно, американские виды находятся на ранней стадии их эволюции по сравнению с европейскими видами и экологическое обособление, допускающее сосуществование, может нормально эволюционировать медленно, прежде чем наступит сосуществование у видов, которые ранее замещали друг друга географически» [3, р. 49].

Хатчинсон и Лэк находились в дружественных отношениях на протяжении всей жизни.

Хатчинсон в 1957 году послал письмо Лэку с просьбой принять для стажировки в Институте полевой орнитологии им. Эдварда Грея при Оксфорде своего талантливейшего ученика Роберта Мак Артура (MacArthur, 1930–1972). В Институте Мак Артур подготовил диссертацию под названием «Разделение экологических ниш среди пяти видов древесных славков», которая успешно была защищена в 1958 году в Йельском Университете. Очень быстро Мак Артур вырос в «стратегического аналитика» экологии и опубликовал серию первоклассных статей по конкуренции и обособлению экологических ниш у видов в природе.

Литература

1. *Hutchinson E.* Homage to Santa Rosalia, or Why are there so many kinds of animal? // *Amer. Nat.* 1959. Vol. 93. № 870. P. 145–159.
2. *Ананьева Н. Б.* К изучению симпатрических видов (на примере рептилий) // Проблемы новейшей истории эволюционного учения / Отв. ред. Я. М. Галл. Л.: Наука, 1981. С. 15–26.
3. *Lack D.* Tit niches in two worlds; or homage to Evelyn Hutchinson // *Amer. Nat.* 1969. Vol. 929. P. 43–49.

Институциональные изменения в исследовательских университетах: проблема легитимации

*С. А. Душина, Т. Ю. Хватова, В. М. Ломовицкая,
Г. А. Николаенко, С. А. Кугель*

Сегодня институциональные изменения в российском научно-образовательной ландшафте во многом определяются глобальным трендом — менеджериальным подходом к управлению (New Public Management, NPM), ставшим популярным в странах Западной Европы в конце XX века. С точки зрения концепции NPM, высшее образование является управляемой системой, в которой рыночные силы взаимодействуют между собой

под внешним контролем государства и институциональных менеджеров [1, р. 270]. В течение последних лет принципы NPM активно внедряются в российскую научно-образовательную среду. Отправной точкой процесса внедрения NPM в университетах можно считать Постановление Правительства РФ № 89 «О мерах государственной поддержки образовательных учреждений, внедряющих инновационные образовательные программы». Задачи, поставленные перед ведущими университетами (элитными, федеральными, НИУ), — повышение качества научных исследований, налаживание взаимосвязей между наукой и бизнесом, повышение качества образовательных услуг и, наконец, интернационализация.

Центром социолого-наукovedческих исследований организовано эмпирическое исследование — опрос преподавателей исследовательских университетов Санкт-Петербурга с целью выявления и анализа последствий политики нового государственного управления. Нам представлялось важным понять, на каком основании преподаватели и научные сотрудники оценивают структурные изменения в российских университетах, принимают или отклоняют социальные изменения в организации, разделяют или отвергают цели, декларируемые руководством. Иными словами, мы стремились выявить легитимность организационных новаций.

Теоретические рамки

Институциональные изменения — это изменения в правилах, в формальных требованиях и неформальных условиях, структурирующих отношения между индивидами. Агентами институциональных изменений выступают организации, в нашем случае образовательные учреждения — университеты — имеющие цель, программы развития, стратегическую политику и корпоративную культуру. Поскольку предметом анализа являются оценки, данные преподавателями институциональным новациям, то, наиболее подходящим методологическим основанием, с нашей точки зрения, являются теории неoinституционализма: концепция легитимации, исследующая усвоение социальными акторами новых правил игры и групповых регламентаций, а также некоторые положения организационного изоморфизма, объясняющие действия субъектов изменений. Согласно неoinституционализму, легитимность составляет необходимое условие институционализации и значительно повышает шансы на ее успех. Нововведения приживаются легче, если они воспринимаются акторами как легитимные.

Исходные данные

Было опрошено 126 преподавателей, представлявших все исследовательские университеты Санкт-Петербурга. В возрастной структуре нашей выборки преобладают преподаватели старшего возраста (от 50 лет

и старше) — 41 %, что соответствует общей ситуации в высшей школе, затем следуют молодые сотрудники (до 35 лет) — 34 %. Меньшая доля в выборке (25 %) приходится на тех, кому от 35 до 50. Гендерный сдвиг — 55 % мужчин и 45 % женщин — объясняется спецификой технических вузов. В должностной структуре респондентов преобладают доценты (46 %), доля профессоров составила 16 %.

Результаты

Традиционно целью университетов является преподавание и исследование, производство нового знания и производство квалифицированных специалистов. Насколько изменения в управлении, организации образовательного и исследовательского процесса способствуют достижению этой цели? Цель реформ в исследовательских университетах подавляющее большинство преподавателей (70 %) видит в том, чтобы повысить место российских вузов в мировых рейтингах, при этом 20 % опрошенных цель не известна вообще. Менее половины респондентов видят цель реформы в повышении уровня научных исследований и оптимизации учебного процесса.

Административные преобразования в российских университетах, как следует из ответов респондентов, сопровождаются увеличением документооборота и отчетности (64,3 %), чрезмерной регламентацией научной работы и учебного процесса, которой прежде никогда не было (49,2 %), разрастанием управленческого аппарата (38,9 %).

В ходе анализа обнаружено, что нет механизма, способствующего агрегации интересов ППС. Так, самая большая степень влияния приходится на уровень кафедры — чуть менее половины опрошенных (45 %) незначительно влияют на принятие решений, на уровне факультета доля «незначительно влияющих» убывает (22 %), а на университетском уровне становится еще меньше (15 %).

Подавляющее большинство респондентов (80 %) согласилось с тем, что сотрудники должны быть вовлечены в решение важнейших вопросов организации исследовательского и образовательного процесса; однако, по мнению 20 % информантов, этого не происходит вовсе, с ними частично согласились еще 36 % опрошенных. Как следствие, решения администрации не в достаточной мере исходят из специфики университетской организационной среды — считают 61 % информантов. Этот показатель указывает на то, что для значительной части академического университетского персонала действия администрации сомнительны с позиции компетентности, а также подрывают основания легитимности.

Статус исследовательского университета обязывает преподавателей вести научную работу. Согласно опросу, подавляющее большинство сотрудников практикует оба вида деятельности, при этом у 36 % это вызывает

серьезные сложности, прежде всего, из-за бумажной отчетности. Только 18 % не занимается наукой по причине большой аудиторной нагрузки.

С изменением статуса университета определенная часть респондентов отмечает улучшение материально-технической оснащенности (31,7 %), столько же — возможность доступа к лицензионным электронным ресурсам, и 21,4 % — увеличение числа исследовательских грантов.

Более половины опрошенных (53 %) принимали участие в конкурсах на грантовое финансирование исследовательской деятельности, из них получили поддержку от университета — 38 %, от Минобрнауки — 19 %, от РФФИ — 17 %. Исследовательские проекты финансирует в подавляющем большинстве случаев государство, а бизнес (6 %) уступает даже зарубежным фондам (7 %).

Обсуждение

Институциональные изменения и, как следствие этого, организационные перемены — достаточно длительный процесс. Что более всего сомнительно и не вызывает признания у опрошенных? Во-первых, «забюрократизированность» университетской администрации — самая большая доля респондентов фиксирует этот негативный момент организационных преобразований (64,3 %); во-вторых, отсутствие механизма вовлеченности преподавателей в решение вопросов учебного процесса (56 %), и, как следствие этого, в-третьих, незначительное влияние преподавателей даже на кафедральном уровне (45 %). Что вызывает одобрение и участие? Во-первых, практики международной мобильности (53 %), во-вторых, совершенствование технической оснащенности (31,7 %), в-третьих, увеличение количества исследовательских грантов (21,4 %). В целом, мы подтвердили сформулированные нами гипотезы. Однако в числовом выражении негативные эффекты NPM перевешивают позитивные.

Одна из задач нашего исследования — выявить группу преподавателей, которая максимально принимает университетские преобразования. Мы предположили, что такой группой могут быть молодые сотрудники. Объяснение лежит на поверхности: их академический габитус не сформирован, они не знают «как было раньше», им не надо перестраиваться, а потому они легче принимают новые правила игры.

В целом, наша гипотеза о том, что институциональные нововведения в восприятии молодых ученых более легитимны, несомненна. Конечно, первоначальные объяснительные конструкции относительно того, что молодые начинают «с чистого листа», можно принять в расчет, но, в ходе анализа проявились и другие обстоятельства. Наше исследование выявило, что значительная часть молодых сотрудников работает на вновь созданных кафедрах/лабораториях, в рамках программ, поддержанных Минобрнауки и РНФ, в частности, программы мега-грантов, «5/100». Как сле-

дует из ответов молодых, у них просто достойное вознаграждение и лучшие условия для работы, больше возможностей для самореализации — доступ к оборудованию, интеграция в международное сообщество, академическая автономия. Что может повысить степень легитимности? — Создание условий для исследовательской работы.

Заключение

Изменения в управлении университетом не являются нейтральным вмешательством. Трансформация российского университета сопровождается потерей академической автономии и установлением жесткого административного контроля над образовательным процессом. Насколько эффективны такого рода изменения — покажет время, но опыт организации научных исследований даже в советский период, имея в виду, прежде всего, «большую науку» — область физических исследований, предполагал академическую свободу и определенную автономию. Очевидно, что результаты исследовательской работы должны как-то контролироваться: чиновники удостоверяться в правильности решений относительно выделенных средств, а налогоплательщики знать, на что расходуются их деньги. Однако сомнительно, что попадание в мировые рейтинги само по себе может стать драйвером научного развития, как и количественные показатели — единственным индикатором академической репутации. Низкая легитимность институциональных изменений в статусных вузах — это реакция на политику менеджеризма, игнорирующую когнитивную культуру университетской среды и национальные особенности академической системы.

Литература

1. *Marginson S.* Academic creativity under new public management: foundation for an investigation. *Educational theory.* 2008. Vol. 58, № 3, P. 269–287.

Возникновение и эволюция технологий двойного назначения: основные события XIX–XX вв.

Б. Б. Дьяков, Е. И. Красикова, Д. Н. Савельева

Если использовать стандартные определения технологии двойного назначения (*dual use technology*) [1], то характерной чертой будет их бросающаяся в глаза симметрия: А) технология, лежащая в основе создания конечных систем (изделий) вооружения и военной техники (их элементов, узлов, компонентов и материалов), применение которой возможно

и экономически целесообразно при производстве продукции общегражданского назначения; Б) технология для производства продукции общегражданского назначения, которая применяется или может найти применение при производстве вооружения и военной техники (в случае, если ее применение является функционально и экономически целесообразным).

В то же время, по своему смыслу, соответствующие «военные» и «мирные» технологии принципиально различны, а именно: А') военная технология — технология, лежащая в основе создания конечных систем (изделий) вооружения и военной техники, предназначенных для уничтожения живой силы и материальной части противника (его экономического потенциала); Б') мирная технология — технология, лежащая в основе создания конечных систем (изделий), предназначенных для повышения благосостояния человеческого общества.

Эта асимметрия ведет к постановке актуального вопроса [2]: что исторически предшествовало в развитии технологий и технического прогресса — «военное» или «мирное» начало, или в истории это две равноправные сущности, одинаково важные?

При этом мы используем исторический материал XIX–XX вв. Это связано с тем, что только с начала XIX века, т. е. в разгар промышленной революции в странах, становящихся индустриальными (постепенная доминанция промышленности над сельским хозяйством) [3], технологии и инновации начинают обладать своими главными чертами — тиражированием и стандартизацией. Поэтому с этого момента можно применять терминологию, возникшую много позже («двойные технологии» возникли в источниках 1980-х гг.

Первым примером, который мы используем, является развитие ручного огнестрельного оружия, которое начинает принимать современный вид с созданием унитарного патрона. Это развитие шло по пути создания охотничьего оружия заметно раньше, чем соответствующие инновации стали использоваться на вооружении армии [4]. Такой же путь проделала эволюция взрывчатки — от дымного к бездымному пороху [4], с первоначальным применением бездымных динамита и пироксилина в проходческом и инженерном деле.

Подобная историческая последовательность может быть выражена еще ярче, если ввести здесь еще один термин — «ключевая технология», под которой мы будем понимать технологию, без которой изделие или система не выполнит своих функций. В этом более узком смысле используемое нами понятие отличается, например, от более общего понятия критических технологий, имеющих важное значение для обороны и безопасности государства [5].

В середине 19 века таким примером можно считать гальваническую мину Б. С. Якоби [6] — военное изобретение, ключевыми элементами ко-

торого были новый источник электрического тока, созданный Якоби, и изолированный провод — сугубо «мирные» изделия, вполне подходящие под терминологию двойных технологий.

Более поздними примерами являются колючая проволока, появившаяся в американских прериях, начиная с 1874 г. [7] и «расцветшая» в оборонительных сооружениях времен Первой мировой войны, фактически определив ее позиционный характер, а также «бесконечная гусеница», определившая идею трактора для сельскохозяйственных и транспортных нужд [8], и лишь затем — танка (1916 г., именно для эффективного преодоления проволочных заграждений) со всеми вытекающими для военных стратегий последствиями.

Примерно в эту же эпоху возникает технологическая основа ракет — комбинация «топливо—окислитель», использующая сугубо мирные средства — спирт и жидкий кислород, комбинация, которая привела к техническому успеху в начале 1940-х гг. — выходу изделия, созданного руками человека, в космос, причем военное значение этого изделия практически оказалось несущественным [9].

Таким образом, охватываемый настоящим сообщением продолжительный исторический период и выявление характерной последовательности от мирных технологий к военным, а не наоборот, дает достаточно материала для следующих выводов.

1. «Мирные» технологии предшествуют «военным» технологиям.
2. «Мирные» технологии могут быть критическими (ключевыми) технологиями для «военных» технологий.
3. В изучении двойных технологий исторический подход продуктивен и необходим.

Литература

1. Безопасность: двойные технологии. Понятия и определения федерального законодательства: Словарь (ред. С. М. Миронов). М., 2008.
2. Дьяков Б. Б., Красикова Е. И., Савельева Д. Н. Двойные технологии на ранних этапах развития ракетно-космического комплекса // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2014. М., 2014, С. 578–581.
3. Кларк Г. Прощай, нищета! М., 2012.
4. Федоров В. История винтовки. М., 1940.
5. www.fas.gov.ru/legislative-acts/legislative-acts_50988.html
6. Коршунов Ю. Л., Дьяконов Ю. П. Мины российского флота. СПб., 1995.
7. Alan Lloyd. The War in the Trenches. N. Y.: David McKay Company, Inc., 1976.
8. A New Excalibur: History of the Tank, 1909–39. (1987) A. J. Smithers. Leo Cooper.
9. Дворкин Д. Ракеты Фау-2 и организация космических исследований в США // Наука по-американски: Очерки истории / Пер. с англ.: предисл. Д. Александрова. М.: Новое литературное обозрение. 2014, С. 549–591.

Об одном замечании Меркула Праотцева по поводу дарвинистов (1874 г.)

С. И. Зенкевич

В марте 1874 г. писатель и публицист Н. С. Лесков (1831–1895) под новым для себя псевдонимом [1] опубликовал в одной из ведущих петербургских газет — в «Русском мире», где сотрудничал с момента его основания в 1871 г., большой фельетон «Дневник Меркула Праотцева» [2]. В этом тексте, посвященном самым разнообразным событиям и явлениям столичной жизни, в довольно интересном ключе упоминаются дарвинисты.

«Если не всё врал забегавший сегодня ко мне один полуофициальный литератор, — пишет в своем дневнике Меркул Праотцев, — то на сих днях будто бы будут в печати оглашены два очень важные проекта общественных реформ, сочиненные одним правителем канцелярии. Первая касается распространения общей рекрутской повинности на лошадей: всякий жеребенок, происходящий от русской кобылы, будто бы должен будет отслужить в строю три года. Дарвинисты, значит, своего добились: скоты некоторым образом получают у нас общественное положение, и мы с этих пор будем ездить только на лошадях, вышедших в отставку, или на дезертирах. Второй проект имеет целью охранять интересы служебных людей, ввиду опасностей от езды по Петербургу в зимнее время. <...> ... всё какой-то вздор рассказывают» [2, № 63, с. 2].

Это насмешливое замечание, на первый взгляд, производящее впечатление инвективы, тем не менее, в полной мере вряд ли является таковой. В нём отразились как сиюминутные наблюдения писателя, почерпнутые из текущих газет и журналов, так и его давние размышления над непростым для него вопросом, преломленные сквозь призму фельетона — «лёгкого» публицистического жанра, допускающего свободную «болтовню» по тому или иному поводу.

Меркул Праотцев в процитированном фрагменте недвусмысленно намекает на широко обсуждавшуюся в печати реформу: в первый день нового года, 1 января 1874 г., Александром II был подписан указ об отмене рекрутской и введении всеобщей воинской повинности. Сквозящую в фельетоне иронию относительно военной реформы, тень сомнения по ее поводу в некоторой степени можно объяснить корпоративной солидарностью Лескова с высокопоставленными издателями консервативного «Русского мира». Генералы в отставке М. Г. Черняев и Р. А. Фадеев, возглавлявшие газету, далеко не во всём были согласны с политикой военного министра Д. А. Милютин. Сам Лесков однозначным противником проводимой реформы, по всей вероятности, не был — во всяком случае, в статьях 1874 г. он вполне воспринял предусмотренные реформой льготы по образованию как средство повысить в массе уровень грамотности населения.

Лошади в качестве объекта для «распространения» общей воинской повинности выбраны фельетонистом не совсем произвольно. Годом ранее, в 1873 г., Лесков опубликовал в том же «Русском мире» свою знаменитую повесть «Очарованный странник», герой которой, «конэсер» Иван Северьяныч Флягин, является знатоком лошадей и всю жизнь с ними связан. С другой стороны, лошади постоянно упоминаются в публицистике, окружающей «Дневник Меркула Праотцева». Так, например, в первом номере «Журнала коннозаводства и охоты» за 1874 г. опубликован отчет естествоиспытателя и путешественника академика А. Ф. Миддендорфа о международной выставке лошадей, состоявшейся в Вене осенью 1873 г. (этот материал сразу вышел и отдельной брошюрой [3]). А «Санкт-Петербургские ведомости» от 24 февраля 1874 г. предлагают стенограмму заседания Петербургского собрания сельских хозяев (11 декабря 1873 г.), также посвященного вопросам коннозаводства — например, мерам к улучшению поголовья именно рабочих лошадей, а не только армейских. Подобные материалы не могли не быть в качестве «фона» известны Лескову как активному «поде́шнику» крупной газеты.

Само слово «скоты», употребленное применительно к лошадям, как показывает контекст произведений Лескова начала 1870-х гг., использовано в фельетоне в прямом значении и негативных коннотаций, скорее всего, не содержит. Доказательством может служить, например, лишенное оценочного иносказания и призывающее к смирению размышление героини лесковской хроники «Захудалый род», опубликованной в том же году, что и рассматриваемый фельетон: «...умеренность большое дело: всего и счастлив только один умеренный, но надо не от мяса одного удерживаться. Это пост для глаз человеческих, а души он не пользует: лошади никогда мяса не едят, а всё как они скоты, то скотами и остаются; а надо во всем быть умеренною и свою нетерпеливость и другие страсти на сердце своем приносить во всеоужение Богу, а притом, самое главное, о других помнить» [4, т. 5, с. 121–122].

Что же касается отношения Лескова к Ч. Дарвину и его учению, то здесь дело обстоит довольно сложно. Писатель, вошедший в публицистику в 1860 г., впервые внятно упомянул имя знаменитого английского натуралиста лишь в 1869 г. в анонимном обозрении из печатавшейся в газете «Биржевые ведомости» серии «Русские общественные заметки» (№ 298. 2 ноября). «С точки зрения направления, — пишет Лесков об эпохе 1860-х гг., — <...> великие вины пали на Священное Писание, преимущественно за открытые в нём несообразности с естественными науками. Происхождение и древность человеческого рода по Библии и по Дарвину дали первые поводы к сражениям с ветряными мельницами, — говорим: „с ветряными мельницами“, потому что все мало-мальски образованные люди весьма давно знали, как надо относиться к библейской

хронологии до эпохи царей. Но необразованные писатели, только схватив вершки из Дарвина, думали, что они знают то, чего никто на Руси не знает» [5, т. 8, с. 334]. В нападках некоторых писателей с якобы естественно-научной точки зрения на Библию Лесков был склонен видеть как лишенное подлинного знания и настоящей образованности «верхоглядство», так и опасную тенденциозность, «направленную» узость взгляда — и в обозрении 1869 г. явственно выразил свое принципиальное несогласие с таким подходом.

Его позицию можно объяснить еще и тем, что в 1860-х гг. интерес к естествознанию в основном был характерной чертой так называемых «новых» людей и прогрессивных журналов. Лесков же (во многом благодаря Д. И. Писареву и его статье 1865 г. «Прогулка по садам российской словесности») был от передовой демократической журналистики бесповоротно отстранен, да и сам не слишком стремился в эти круги.

В произведениях начала 1870-х гг. («На ножжах», «Соборяне») Лесков несколько раз заостряет внимание на бездумном и бездуховном опошлении дарвиновских понятий — прежде всего, понятия «борьба за существование», превратившегося к этому времени в стершуюся метафору, наполненную, однако, опасным, с точки зрения писателя, смыслом. У «прогрессивных» героев романа «На ножжах» так называемый «„дарвинизм“ нового рода» сводится к бесчеловечному призыву: «Глотай других, чтобы тебя не проглотили» [5, т. 9, с. 132].

Между тем, ученые-естествоиспытатели, сознавая опасность поверхностного взгляда читающей публики на «борьбу за существование» и несводимость дарвиновского учения к ней, всячески стремились предложить внятный и общедоступный научный взгляд на эту проблему. В конце 1873 г. суть этого понятия в научно-популярной форме изложил профессор Санкт-Петербургского университета ботаник А. Н. Бекетов. Его обстоятельная статья в «Вестнике Европы» [6], с большой долей вероятности, была Лескову знакома и могла несколько приглушить иронию в восприятии им дарвинизма.

Рассматривая упоминание в лесковском фельетоне дарвинистов, нельзя обойти стороной и субъектную организацию процитированного фрагмента: Меркул Праотцев ссылается на «одного полуофициального литератора». Как представляется, за этим указанием никакой реальный человек не спрятан: Лесков даже в фельетонной «болтовне» стремится максимально себя обезопасить, дав ссылку на третье лицо, якобы сообщившее ему сенсационную новость относительно лошадей-дезертиров. Здесь можно видеть и художническую ориентацию писателя на фольклорный жанр былички, для которого характерна, прежде всего, ссылка на слова очевидца происшествия. Следовательно, насмешка — казалось бы, очевидная в рассматриваемом фрагменте «Дневника Меркула

Праотцева» — оказывается относительной и позицию автора в полной мере не отражает.

Таким образом, упоминание Лесковым дарвинистов в 1874 г. свидетельствует о том, что его взгляд на учение Дарвина был подвижным и весьма непростым. «Дневник Меркула Праотцева» — это фельетон, достаточно легкий публицистический жанр, позволяющий, однако, поставить важные вопросы и в непринужденной форме рассмотреть серьезные проблемы. Это и отражение личного опыта автора, и в то же время зеркало современных автору событий и впечатлений. Дарвинисты, с одной стороны, «притянуты» Меркулом Праотцевым для остроумного замечания по поводу военной реформы. С другой стороны, это упоминание свидетельствует о том, что дарвинизм явно не дает Лескову покоя, хоть и не вполне для него ясен (свидетельств о том, что писатель читал труды Дарвина, всё-таки нет). Теория английского естествоиспытателя и восприятие её российской публицистической мыслью находится на периферии основных лесковских сюжетов, но вместе с тем эта проблема для Лескова интересна и неоднозначна. Он против поверхностного взгляда на дарвинизм, но вполне принять для себя научную ценность «скомпрометированной» прогрессивными писателями теории он, видимо, не может, всячески маскируя свою замысловатую оценку. Замечание Лескова-фельетониста по поводу дарвинистов — это один из колоритных примеров усвоения и переплавки дарвиновского учения общественным сознанием в России.

Литература

1. Масанов И. Ф. Словарь псевдонимов русских писателей, ученых и общественных деятелей: В 4 т. Т. IV. М.: Изд-во Всесоюз. книжной палаты, 1960. 558 с.
2. Дневник Меркула Праотцева // Русский мир. 1874. № 63. 7 марта. С. 1–2; № 70. 14 марта. С. 1–2; № 77. 21 марта. С. 1–2, с подписью: М. П.
3. Миддендорф А. Ф. Венская международная выставка лошадей. СПб.: б. и., 1874. 104 с. (Из «Журнала коннозаводства и охоты». 1874. № 1.)
4. Лесков Н. С. Собр. соч.: В 11 т. М.: ГИХЛ, 1956.
5. Лесков Н. С. Полн. собр. соч.: В 30 т. М., 1996 (издание продолжается).
6. Бекетов А. Н. О борьбе за существование в органическом мире // Вестник Европы. 1873. № 10. С. 558–593.

Издания по евгенике и генетике человека в Библиотеке Конгресса

М. Б. Конашев

Евгеника по-прежнему привлекает большое внимание как различных профессионалов, включая, разумеется, в первую очередь специалистов

в разных областях генетики человека и медицинской генетики, так и непрофессионалов. О ней много писали и много продолжают писать и спорить. В меньшей степени, особенно вне научного сообщества, привлекает к себе внимание генетика человека. Полной библиографии работ по евгенике и по генетике человека не существует, хотя как некоторые монографии, так и сайты содержат достаточно внушительные списки литературы. Имеющиеся работы по истории евгеники и генетики в отдельных странах, по истории отдельных периодов и эпизодов, и тех или иных сугубо научных и вненаучных проблем тоже не дают достаточно полной и, тем более, целостной картины. Общая картина возникновения и последующей эволюции евгеники и генетики человека еще должна быть написана.

Тем не менее, можно получить некоторое вполне достоверное и точное, хотя, разумеется, и ограниченное представление об эволюции евгеники и генетики человека, обратившись к электронным каталогам крупнейших библиотек мира. Содержательная сторона такого представления требует, конечно, существенных дополнений. Но, во всяком случае, оно все же дает некоторое достоверное знание, по крайней мере, достаточное для целого ряда предварительных заключений и для последующих исследований на его основе по вполне конкретным направлениям.

В этом отношении небезынтересно обращение к данным электронного каталога Библиотеки Конгресса по конец 2014 г., относящимся к изданиям по евгенике и генетике человека. Как подчеркивается на самом сайте Библиотеки Конгресса, она не является библиотекой, в которой хранятся все книги, изданные в мире. Действительно, это не всемирная библиотека, и даже не Библиотека ООН или ЮНЕСКО. Но все же это крупнейшее собрание книг и других печатных изданий, а также информации на иных, в т. ч. самых современных носителях. И это собрание вполне репрезентативно по ряду параметров и для достижения ряда конкретно поставленных целей.

Итак, что же дает обращение к каталогам Библиотеки Конгресса?

Поиск по запросу «евгеника» дал 1493 результата, или, как говорят библиографы, единиц хранения. Поиск по запросу «генетика» дал 10 000 единиц хранения. Поиск по запросу «генетика человека» («Human genetics») дал 2712 единицы хранения. Иначе говоря, в Библиотеке Конгресса печатные издания по генетике человека составляют примерно треть от всех хранящихся там изданий по генетике и на 1219 единиц хранения превышают количество изданий по евгенике. Одно это уже кое о чем говорит, особенно если исходить из того, что генетика человека «выросла» в определенном смысле из евгеники.

Определенную картину и пищу для размышлений дают и данные по изданиям, относящимся к истории евгеники и генетике человека в разных странах и в разное время. Так или иначе относящимся к истории евгеники

и генетики человека в США являются 104 и 102 ед. хранения соответственно, в Канаде — 14 и 13, в Мексике — 3 и 16, в Бразилии — 2 и 9, в Германии — 101 и 30, в Великобритании — 39 и 14, во Франции — 16 и 8, в Швеции — 9 и 4, в Дании — 7 и 4, в Италии — 5 и 14, в Испании — 5 и 13, в Финляндии — 5 и 2, в Польше — 5 и 2, в Норвегии — 4 и 2, в Нидерландах — 4 и 8, в России (в т. ч. в СССР) — 4 и 9, в Японии — 15 и 28, в Индии — 10 и 23, в Китае — 7 и 18, в Австралии — 7 и 21.

Очевидно, что эти показатели отражают развитие евгеники и генетики человека в разных государствах и частях света. Однако их содержательная интерпретация требует дополнительных исследований.

Историко-научное наследие академика А. С. Фаминцына

К. В. Манойленко

2015 год памятный для истории науки — 180 лет со дня рождения видного ботаника-физиолога, известного организатора науки, общественного деятеля, академика Андрея Сергеевича Фаминцына (1835–1918).

Этот ученый явился основателем экспериментальной физиологии растений в России, создателем крупнейшей научной школы. Широкую мировую известность ему принесли работы в области взаимодействий эволюционной теории с физиологией растений, его вклад в развитие проблемы симбиогенеза. В разностороннем научном наследии А. С. Фаминцына еще не получила рассмотрения его деятельность в историко-научном направлении, составляющая неотъемлемую часть его творчества.

Как известно, история науки разрабатывается по ряду взаимосвязанных между собой линий. Одна из них — исследование становления и последующего развития той или иной научной проблемы в тесном единстве с эпохой, характерным для нее уровнем развития знаний. Другая линия — изучение жизни и деятельности самих создателей научного знания. Обе линии исследований необходимы, как это подчеркивал С. И. Вавилов, для восстановления «важнейшего живого процесса, который в сложных перипетиях, борьбе и сменах приближал человечество к истине» (1949).

Фаминцын не оставил каких-либо суждений относительно теории и методологии историко-научного поиска. Но всей сущностью своих конкретных работ, обзорно-аналитического характера, составленных им рефератов и рецензий, серий очерков об ученых, он заложил фундамент истории ботаники, продемонстрировал образцы создания такого рода литературы. Самим обращением к этому роду деятельности, несмотря

на чрезвычайную занятость постановкой и проведением экспериментов, он способствовал формированию историко-научного знания, доказал его значимость для современного ему и последующего хода развития науки.

В капитальных трудах «Обмен веществ и превращение энергии в растениях» (1883) и первом в России ботанико-физиологическом руководстве — «Учебник физиологии растений» (1887), Фаминцын соединил историю проблемы с современной ему разработкой и анализом новейших для его времени данных со стратегической задачей — он наметил направления последующих исследований.

Важнейшей составляющей историко-научного наследия Фаминцына является серия очерков, посвященная памяти его коллег. Это галерея портретов ботаников, современников академика — А. Н. Бекетова, М. С. Воронина, С. И. Коржинского, С. М. Розанова и многих других. Фаминцын откликнулся на скорбные даты — уход из жизни тех, кто посвятил свой труд, свою жизнь изучению мира растений. Его работы об ученых интересны сегодня информативным материалом, оценочными суждениями о достоинствах их исследований, встроенностью в мировую науку. Без преувеличения можно сказать, что Фаминцын открыл окно в научно-биографическую литературу, оставил потомкам историкам науки образцы ее создания. Фаминцын был неизменно объективен, он высказывал свой взгляд на проблему, разрабатываемую ученым, о котором писал. Его оценочные суждения нередко носили критический характер.

Итоги работ ученых, которые оказывались в поле его зрения, рассматривались в историческом формате, с акцентом на путь вхождения «героя в науку».

Историко-научные работы Фаминцына, выполнившие важнейшую социо-культурную функцию, стали фундаментом для продолжения исследований в направлении истории ботаники и нашли своих последователей и продолжателей, в частности в трудах В. Н. Любименко и Н. А. Максимова.

Таким образом, призыв В. И. Вернадского развивать историю знаний упал на подготовленную почву.

Становление гуманитарных наук в Академии наук

Е. Г. Пивоваров

Академия наук (АН) всегда играла центральную роль в развитии отечественной культуры. По словам С. И. Вавилова, она стала «основным истоком новой русской науки. Почти все, что было достигнуто в области

науки в России в XVIII в., непосредственно или косвенно исходило из Петербургской АН» [1, с. 801]. Едва закончив Северную войну, «троевременную кровавую и весьма опасную школу», император принял решение учредить в России научный центр из числа приглашенных европейских ученых. В 1721 г. Петр отправил И. Д. Шумахера во Францию, Германию, Голландию и Англию с поручениями, часть которых была связана с созданием АН.

Согласно Проекту положения об учреждении АН, составленному Л. Л. Блюментростом и исправленному Петром, в новом научном центре намечено было иметь три класса наук: математический, физический и гуманитарный: «Третьей клас состоял бы из тех членов, которые в гуманиорах и протчем упражняются. И сие свободно бы трем персонам отправлять можно: первая б элоквенцию и студиум антиквитатис обучала, 2 — гисторию древнюю и нынешнюю, а 3 — право натуры и публичное, купно с политикою и этикою (ндравоучением)» [2, с. 431.]. В записке в Сенат 13.01.1724 Петр разъяснял, что речь идет о создании не чисто научной организации, но академии, «в которой бы языкам учить, также прочим наукам и знатным художествам и переводили книги» [3]. Студентов надлежало обучать «во всех науках, кроме богословия, юриспруденции собственно таковой: <...> 13) языкам, именно: латинскому, греческому, французскому и итальянскому, 14) реторике и оратории, 15) истории древней и нынешней, 16) логике, 17) метафизике, 18) физике, 19) политике, 20) „юс публикатур и народов“» [4, с. 305–311].

Несмотря на то, что после смерти Петра «все времяпровождение Екатерины заключалось в откровенном прожигании жизни, которую она превратила в постоянный праздник» [5, с. 45.], она завершила его проект. Через пять дней, после того как вопрос о престоле был решен, Блюментрост писал своим европейским корреспондентам, что с АН остается по-прежнему [6]. 15.08.1725 Екатерина I приняла в летнем дворце академиков Блюментроста, Х. Гольдбаха, Я. Германа, Г. Б. Бильфингера, Х Мартини и И. Х. Коля [7, с. 69–73].

Все приехавшие гуманитарии должны были вести занятия: Г. З. Байер — читать о монетах и достопримечательностях Древнего Рима. Коль — латинское красноречие по книге Гейнециуса. И. С. Бекенштейн — публичное право и новую историю и, «ежели слушателям понравится», институции Юстиниана. В октябре 1725 г. в Петербург приехал преподаватель немецкого М. Шванвиц. Вспомогательный персонал в 1726 г. был невелик, были наняты переводчики: И. Ильинский, И. Горлицкий, М. Саратов. Неудачной сначала была попытка пригласить в «главные переводчики» И. В. Паузе. Для усиления этого направления работы АН кабинет-секретарь А. Макаров рекомендовал принять в штат С. Коровина и Ф. Анохина, проходивших при Петре I обучение в Европе.

Когда Блюментрост вместе с двором Петра II переехал в Москву, он оставил свое «последнее указание» Конференции, обнародованное 12.01.1728. Он просил академиков исполнить поручение графа Остермана — написать учебник по математике и истории для Петра II [8, с. 112]. Ранее по просьбе императрицы он предложил Гольдбаху руководить обучением великого князя [9], было положено начало традиции приглашать академиков в учителя членам правящей фамилии и представителям высшей аристократии. Я. Штелин, В. Е. Адодуров, Г. Н. Теплов и другие сотрудники АН становились воспитателями Романовых и их ближайшего окружения.

С переездом двора прекратилась регулярная выплата академического жалованья. Для привлечения внимания правительства к нуждам АН в начале 1730 г. Шумахер уехал в Москву, взяв с собой отчет о работе типографии, образцы шрифтов, переводов, пробные оттиски гравюр, чертежи и рисунки зданий АН, образцы бумаги, употребляемой типографией [10]. Возвращение двора из Москвы дало повод ему показать парадную сторону АН. 07.03.1730 Анна Иоановна посетила АН [11]. В результате усилий Шумахера в феврале АН получила свою годовую сумму и смогла выплатить жалованье за прошлый год. Посещение АН становилось модным среди представителей аристократии. В мае–июне ее посетили польский посланник граф Иосиф Липе Липский, герцог Брауншвейгский Антон-Ульрих [12, с. 68] и принцесса Анна Леопольдовна [13]. Каждый визит был отмечен стихами Г. Ф. Юнкера, которые печатались и преподносились гостям [7, с. 292–294].

Написание торжественных од, составление разного рода надписей для придворных празднеств, подготовка фейерверков и иллюминаций, проектов медалей, памятников, триумфальных арок и т. п. оставались на всем протяжении XVIII в. одной из обязанностей сотрудников АН. Успешные карьеры Ломоносова, В. К. Тредиаковского, Штелина стали возможны отчасти благодаря их придворным связям. Развитие наук мало интересовало императрицу и ее окружение, но она, да и последующие правители России охотно принимали стихотворные подношения академиков, поддерживали гравировальные и медальные мастерские АН.

Вышесказанное не означает, что все внимание ученые уделяли только обслуживанию придворных торжеств, многие из них продолжали вести исследовательскую работу, выступали с докладами, много публиковались на страницах изданий АН. Ю. Х. Копелевич подсчитала, что «Л. Эйлер в среднем выступал с докладами 10 раз в год, Д. Бернулли <...> — 4–5, <...> Байер — 2–3 раза <...>. Из сочинений Эйлера и Бернулли в „Комментариях“ напечатаны примерно три четверти, Гольдбаха — две трети <...>, сочинения же <...> Байера напечатаны почти все» [8, с. 147]. Труды

последнего по древней истории России и востоковедению полностью за-
полняли гуманитарный класс в «Комментариях» [14].

С. Ф. Ольденбург выделял XVIII в. в истории АН как «кабинетно-лабо-
раторный» [15, с. 7]. Участие ее сотрудников в масштабных экспедициях
позволило применить на практике знания, заимствованные на Западе,
выйти из лабораторий и кабинетов. Зарубежные ученые столкнулись с
российской действительностью за пределами устроенной по европейско-
му образцу столицы, что наложило отпечаток на всю их последующую
работу. Достаточно сравнить тематику научных исследований Байера и
его «преемника» Г. Ф. Миллера, чтобы понять, что, несмотря на их фор-
мальный «норманизм» (достаточно вспомнить, что историческое концеп-
ции Миллера претерпевали существенную эволюцию на разных этапах
его исследовательской работы), по своей сущности они были гораздо бо-
лее «русскими». В своих изысканиях он использовал не только опублико-
ванные в Европе материалы, но и активно вводил в научный оборот ранее
неизвестные, открытие им источники.

Несмотря на то, что АН создавалась преимущественно как учрежде-
ние, занятое исследованиями в области точных и естественных наук, свы-
ше 20 ученых-гуманитариев стали сотрудниками АН в 1725–1747 гг. [16].
Их усилиями были собраны обширные архивные и музейные коллекции,
созданы первые исторические, статистические, экономические и этногра-
фические исследования. Переводчики АН создали первые русские слова-
ри, сделали доступными для образованной публики актуальные труды за-
падных ученых, создали русскую научную терминологию. До создания
Российской академии и Московского университета развитие обществен-
ных наук в России проходило в основном в стенах АН, которая стала ос-
новным проводником науки Нового времени, идей Просвещения в стране.

Литература и примечания

1. Вавилов С. И. Собр. соч. Работы по философии и истории естествознания. М.: АН СССР, 1956. Т. 3. 871 с.
2. История АН СССР. Т. 1: 1724–1803 / АН СССР, ИИЕТ; К. В. Островитянов (гл. ред.). М.; Л.: АН СССР, 1958. 484 с.
3. РГАДА. Ф. 248. Оп. 18. № 3. С. 1202–1205.
4. Петр Великий. Сб. ст. / А. И. Андреев (ред.). М.; Л., 1947. 434 с.
5. Анисимов Е. В. Пленницы судьбы. СПб.: Питер, 2007. 368 с.
6. Материалы для истории ИАН. Т. 1: 1716–1730. СПб.: Типография Императорской АН, 1885 (Мат.); с прил. 8 портр. 688 с.
7. История АН Миллера с продолжениями Штриттера (1725–1743). 1890 (Мат.). Т. 6. 608 с.
8. Копелевич Ю. Х. Основание Петербургской Академии наук. Л.: Наука, 1977. 211 с.

9. СПФ АРАН. Ф. 1. Оп. 3. Д. 13. Л. 281 об.–283 об.
10. Там же. Ф. 121. Оп. 1. № 2.
11. Санкт-Петербургские ведомости (Ведомости). 09.03.1732.
12. Протоколы заседаний Конференции ИАН с 1725 по 1803 гг. СПб.: ТИАИ, 1897. Т. 1: 1722–1743. 818 с.
13. Ведомости. 20.06.1732.
14. Когда Байер умер, и кафедра древностей пустовала, АН договорилась с профессором И. Г. Шульцем в Галле, платила ему 100 руб. в год и печатала в «Комментариях» его статьи, главным образом по нумизматике.
15. *Ольденбург С. Ф.* АН СССР за двести лет. Л., 1925. 22 с.
16. Третий класс, профессора: Коль, красноречие и церковная история, 1725–1727; Юнкер, красноречие, 1734–1737; Тредиаковский, красноречие, 1745–1759; Штелин, красноречие и поэзия, 1737–1765 (адъюнкт 1735–1737); Байер, греческие и римские древности, 1725–1735; Байер, восточные древности, 1735–1737; Лоттер, красноречие и греко-римские древности, 1735–1737; Крузиус, древности и «история литературная», 1746–1749 (адъюнкт 1740–1746); Бекенштейн, право, 1725–1735; Штрубе де Пирмонт, право, 1738–1741; Юнкер, политика и мораль, 1734 (адъюнкт 1731–1734); Гросс (экстраорд.), нравоучительная философия, 1726–1731; Миллер, история, 1731–1754 (адъюнкт 1727–1730); Крамер, история, адъюнкт, 1732–1734; Фишер, история, адъюнкт, 1732–1746; Бреме, история, адъюнкт, 1737–1747; Тауберт, история, адъюнкт, 1738–1771; Мерлинг, ректор гимназии, 1736–1741.

Имущественные отношения советской власти и научных обществ Петрограда-Ленинграда в первое послереволюционное десятилетие

Е. Ф. Синельникова

В Петрограде до революции существовало около более 50 научных обществ, которые обладали довольно крупными капиталами и ценным имуществом, в том числе и недвижимостью. Последовавшие после октябрьской революции национализация банковской системы и отмена частной собственности на недвижимость в городах, безусловно, повлияли и на жизнеспособность научных обществ. Многие из них самораспустились, а продолжавшие функционировать были вынуждены обращаться в местные и центральные административно-научные органы за разрешением возникших трудностей, в частности проблем с помещениями.

Русское археологическое общество (РАО) во второй половине 1918 г. обратилось в Наркомпрос с просьбой о занятии им свободных помещений в Каменноостровском дворце и субсидии для переезда, т. к. Комис-

сариат юстиции намеревался выселить РАО из принадлежащего Комиссариату дома, т. к. оно не возмещало расходов по содержанию помещений [1, л. 52]. Однако, имущество общества было слишком велико и ценно, переезд потребовал бы слишком больших средств, поэтому было решено сохранить за РАО прежние помещения, содержание которых взял на себя Наркомпрос [1, л. 57].

Общество страховых знаний обратилось в Наркомпрос за помощью в урегулировании конфликта с Петроградским отделением пожарного страхового отдела ВСНХ, которое опечатало библиотеку общества в марте 1919 г., с целью в дальнейшем ее «реквизировать» [2, л. 4]. Наркомпрос посчитал, что деятельность общества должна продолжаться под его наблюдением и с сохранением за ним библиотеки [2, л. 3 об].

На помещения одного научного общества иногда могли претендовать сразу несколько организаций и учреждений. В начале 1920 г. на помещения Вольного экономического общества (ВЭО), которое, по мнению власти, в это «трудное и переходное время дезорганизовано и не проявляет активной деятельности» [3, л. 1], претендовали и рабочий клуб, и Научное общество марксистов. Однако библиотеку и помещения ВЭО передали в распоряжение Российской публичной библиотеки [3, л. 2].

Русскому географическому обществу (РГО), в свою очередь, «нередко приходилось отстаивать дом от разных организаций, стремившихся получить его, то под школу балетного искусства, то под какой-нибудь клуб» [4, с. 134]. Кроме этого, частные лица также были заинтересованы в получении помещений РГО. В октябре 1922 г. одну из квартир, предназначенных для служащих РГО, «заняло постороннее обществу лицо, ссылаясь на полученное разрешение» [5, л. 34]. Выступая на стороне РГО, Петроградское управление научных учреждений (ПУНУ) обратилось в Отдел недвижимых имуществ с просьбой «не допускать впредь вселения посторонних лиц в помещения, занятые подведомственными Акцентру учреждениями» [5, л. 34 об].

Общество библиотековедения летом 1921 г. столкнулось с похожей ситуацией: его помещения были заняты семьей, состоящей из 14 человек, причем имущество общества (5 тыс. книг, шкафы, столы и стулья) глава этой семьи отказывался выдавать без разрешения Жилищного отдела [6, л. 3–3 об]. Общество было согласно отказаться от своих помещений, при условии, что ему возвратят имущество и будут выделены перевозочные средства. В 1922 г. общество было закрыто, а его имущество поступило в ведение Наркомпроса.

Для установления порядка в учете и контроле за имуществом подведомственных Наркомпросу учреждений, в том числе и научных обществ, в 1920 г. их обязали предоставить данные о зданиях, в которых они размещались, а также о наличии движимого имущества [7, л. 36].

В дальнейшем подобные запросы не раз повторялись. В конце декабря 1922 г. ПУНУ просило срочно сообщить сведения «по прилагаемой форме на все помещения», занимаемые учреждениями и научными обществами города, т. к. эта информация была необходима для «выяснения, какие здания национализированы и какие муниципализированы» [8, л. 11].

Помимо недвижимости советскую власть интересовало и другое имущество научных обществ Петрограда-Ленинграда, которые должны были вести «материальную и инвентарную книгу, немедленно занося в них всякие изменения» [9, л. 164]. В конце декабря 1923 г. по распоряжению Административного отдела управления НКВД все научные общества города обязаны были представить 4 экземпляра заполненной формы и описей «по движимому и недвижимому имуществу» [9, л. 165]. Через год им следовало представить в двух экземплярах «точные списки» всего «утилитарного имущества» в Хозяйственно-эксплуатационное управление Ленинградского отделения Главнауки (ЛОГ) [10, л. 265].

Не оставались без внимания и уникальные коллекции, хранящиеся в научных обществах. Так, в ноябре 1922 г. Отдел музеев ПУНУ уведомлял Общество любителей древней письменности о времени и дате «посещения» его «комиссией в составе Н. П. Лихачева, К. К. Романова, Н. А. Оконовича для установления сохранности и порядка хранящихся в обществе древних икон» [11, л. 6].

Итогом деятельности советской власти по учету имущества научных обществ города было распоряжение ЛОГ от 6 мая 1926 г. предоставить списки всего их движимого и недвижимого имущества которое объявлялось гос[ударственным] фондом [12, л. 69].

Для власти не менее важным вопросом была судьба имущества ликвидированных научных обществ. В соответствии с дореволюционными уставами, общества самостоятельно принимали решение относительно своего движимого и недвижимого имущества в случае закрытия или самороспуска организации. Как правило, оно поступало в распоряжение Академии наук, иногда — других организаций, близких по тематике ликвидируемому обществу. С введением в 1923 г. «Нормального устава» [13], согласно последнему пункту которого «все имущество, принадлежавшее закрытому обществу, поступает в распоряжение Народного комиссариата по просвещению» [13, с. 89], научные общества больше не имели права самостоятельно решать судьбу своего имущества.

Весной 1924 г. НКВД окончательно отказал в регистрации нового устава Русскому археологическому обществу, поэтому ЛОГ, как полномочный местный представитель Наркомпроса, приступило к его ликвидации и распределению принадлежащего ему имущества. В ликвидационную

комиссию вошли: от общества — председатель академик С. Ф. Платонов, хранитель музея А. А. Спицын и библиотечарь общества В. Белешевич, от ЛОГ — Л. Домгер и представитель исполкома Центрального городского района [14, л. 8–8 об]. Библиотека общества отошла Государственной академии истории материальной культуры (ГАИМК), а музейная коллекция — Государственному Эрмитажу [14, л. 1, 12].

Необходимо отметить, что ЛОГ не желал поступиться правом распоряжения имуществом ликвидированных научных обществ, даже если приходилось вступать в конфликт с другим государственным органом. Так, летом 1925 г. между ЛОГ и исполкомом Василеостровского района вышел спор относительно имущества ликвидируемого Общества ревнителей истории [15, л. 53]. Райисполком отказался передавать ЛОГ имущество Общества, «ссылаясь на циркуляр Наркомвнудела, согласно которого имущество ликвидируемых обществ (не научных) распределяется между Собесом и заинтересованными учреждениями» [15, л. 62]. ЛОГ возражало, что этот циркуляр был издан в 1922 г., т. е. до опубликования «Нормального устава», поэтому не может применяться к научным обществам, одним из которых являлась ликвидированная организация. Естественно, конфликт разрешился в пользу ЛОГ.

В отдельных случаях сохранение имущества научных обществ становилось делом государственной важности. В этом отношении очень показательна история Русского палестинского общества (РПО), образованного еще в 1882 г. и обладавшего имуществом в Италии, Сирии и Палестине. 20 июня 1923 г. РПО было ликвидировано по постановлению НКВД [9, л. 41], а правительства государств, на территории которых располагалось его имущество, отказались признавать собственником Советскую Россию, и дипломатическим путем не удалось разрешить эту проблему, тогда в 1925 г. «по инициативе и настоянию» советского правительства деятельность РПО была восстановлена. Кроме того, представители Главнауки и Наркомата по иностранным делам требовали от него скорейшего издания очередных выпусков «Сообщений РПО», т. к. «они должны были явиться реальным доказательством существования и деятельности Общества, весьма важным для сохранения прав Общества на принадлежащие ему заграничные имущества» [16, л. 4–4 об]. Понятно, что власть инициировала возрождение РПО лишь «для получения находящегося за границей ценного имущества общества» [16, л. 5], поэтому ему так и не был возвращен благоустроенный дом на Мытнинской улице, в котором оно ранее размещалось. РПО нашло приют в стенах ГАИМК, где ему была «отведена проходная комната для библиотеки» [16, л. 2]. В таких условиях РПО просуществовало до середины 1930-х гг., когда было окончательно закрыто.

В целом, имущественные отношения советской власти и научных обществ Петрограда-Ленинграда в первое послереволюционное десятилетие выражались в учете и управлении имуществом обществ.

Литература

1. Центральный государственный архив Санкт-Петербурга (ЦГА СПб). Ф. 2555. Оп. 1. Д. 61.
2. Там же. Д. 181.
3. Там же. Д. 260.
4. *Семенов-Тянь-Шанский В. П., Герасимов А. П., Орлов Б. П.* Юлий Михайлович Шокальский и Всесоюзное Географическое общество // Памяти Ю. М. Шокальского: Сборник статей и материалов / Под ред. акад. И. Ю. Крачковского. Ч. 1. М.; Л.: Изд-во и 1-я типолит. Изд-ва Акад. наук СССР в Л., 1946. С. 111–142.
5. ЦГА СПб. Ф. 2555. Оп. 1. Д. 542.
6. Там же. Д. 348.
7. Там же. Д. 9.
8. Там же. Д. 420.
9. Там же. Д. 667.
10. Там же. Д. 676.
11. Там же. Д. 549.
12. Там же. Д. 1001.
13. Нормальный устав научных, литературных и научно-художественных обществ, не преследующих целей извлечения прибыли и состоящих в ведении Главнауки Наркомпроса // Бюллетень НКВД. 1923. № 12. Ст. 158. С. 88–89.
14. ЦГА СПб. Ф. 2555. Оп. 1. Д. 715.
15. Там же. Д. 950.
16. Там же. Д. 73.

Из истории первого научного описания «Кабинета Петра Великого»

В. С. Соболев

К середине 18-го века основу ставшей к этому времени уже знаменитой Кунсткамеры составляли четыре главные группы хранения памятников истории и естествознания:

- «Натур-камера» (собрание редкостей естествознания);
- Собственно Кунсткамера (предметы прикладного искусства и быта разных народов);
- «Мюнцкамера» (коллекция монет);
- «Кабинет Петра Великого» (личные вещи императора Петра I).

Первое известное в настоящее время научное описание коллекций «Кабинета Петра Великого» на русском языке было подготовлено О. П. Беляевым и опубликовано в двух частях в 1793 году [1].

Осип Петрович Беляев (1763–1807 гг.) был сыном священника, учился в Москве, в Славяно-греко-латинской Академии. В марте 1783 года был переведён в Санкт-Петербург, в Академический Университет. В июле 1783 года был «определён» на службу в Кунст-камеру, в качестве надзирателя музея; с 1797 года он занимал должность унтер-библиотекаря Академии наук, позднее преподавал в Академической гимназии, дослужился до чина надворного советника.

В России наибольшую известность получили подготовленные О. П. Беляевым каталог-путеводитель «Кабинет Петра Великого»; сборник написанных им небольших сатирических произведений «Муза, или Собрание разных забавных сочинений в стихах» (1794 г.); сборник исторических рассказов и анекдотов «Дух Петра Великого и соперника его Карла XII» (1798 г.).

В последние годы жизни им было составлено историческое описание русских монастырей под заглавием «Зерцало российских монастырей». Рукопись этого труда О. П. Беляева хранится в Российской Государственной библиотеке («Собрание Н. П. Румянцева», № 22–24).

Упомянутые две первые части описания «Кабинета Петра Великого» сегодня хорошо известны специалистам. Меньшую известность получило то обстоятельство, что в 1800 году вышла в свет третья часть этого описания, подготовленная так же О. П. Беляевым [2].

В настоящей статье речь пойдёт об одном из выявленных нами недавно архивных документов, связанных с историей публикации этой, третьей части описания «Кабинета Петра Великого». Это письмо О. П. Беляева от 26 ноября 1799 года вице-президенту Адмиралтейств-коллегии Г. Г. Кушелеву, с просьбой оказать содействие в издании этой, уже готовой к печати рукописи. Документ был выявлен в Российском государственном Архиве Военно-Морского флота (РГА ВМФ), в фонде № 198 — «Канцелярия вице-президента Адмиралтейств-коллегии адмирала Г. Г. Кушелева» [3].

В начале своего письма О. П. Беляев объяснил причины, побудившие его обратиться за помощью к одному из руководителей Военно-Морского флота. Он писал следующее: «....ведая из многих опытов благородное Ваше к наукам и ко всем трудящимся в оных душеразположение, приемлю смелость утруждать Ваше Сиятельство следующей всепокорнейшей моею просьбою» [4]. Далее музейный работник конкретизировал свою просьбу к вельможе: «прошу Вас всепокорнейшее, не можно ли посредством высокого Вашего представительства испросить Монаршую милость, дабы Высочайше повелено было напечатать помянутой книги 1200 экземпляров

на счёт Кабинета, и после оные экземпляры отдать вместо награждения за труд издателю» [5].

Полагаем, что сам по себе факт обращения О. П. Беляева за помощью к большому флотскому начальнику, может вызвать недоумение у читателей. В связи с этим следует сказать несколько слов о самом адресате — Григории Григорьевиче Кушелеве (1754–1833 гг.). Воцарение на российском престоле императора Павла I стало началом блестящей карьеры этого морского офицера. Назовём только основные этапы продвижения по службе Г. Г. Кушелева, который пользовался особым расположением и доверием императора:

- в ноябре 1796 г. он стал генерал-адъютантом и генерал-майором по флоту;
- в марте 1798 г. — вице-адмиралом;
- в ноябре 1798 г. он стал полным адмиралом и был назначен вице-президентом Адмиралтейств-коллегии;
- в феврале 1799 г. был возведён в графское достоинство;
- в марте 1800 г. стал Главным директором Департамента водных коммуникаций и дорог.
- Кроме того, за эти же несколько лет он стал кавалером ряда высших российских орденов.

Здесь надо также вспомнить и то важное обстоятельство, что Санкт-Петербург и создавался, и многие десятилетия строился как морская столица империи. Поэтому в системе Морского ведомства имелся, говоря современным языком, мощный строительный комплекс, и Верховной властью Морскому ведомству поручалось ведение многих сложных строительных работ, напрямую не связанных с задачами, стоявшими перед флотом, и с задачами укрепления обороноспособности страны.

Г. Г. Кушелев, являясь одним из главных морских начальников, ряд лет руководил этим направлением деятельности Морского ведомства. Поэтому в его архивном фонде, хранящемся в РГАВМФ, наряду с другими, отложились и материалы о выполнении сложных строительных работ в Петербурге и его пригородах. В частности, о проведении отделочных работ в Михайловском замке, в Эрмитаже; в Зимнем и Таврическом дворцах; об устройстве фонтанов и колоннад в Павловске, Петергофе и Царском Селе; о сооружении памятников Петру I и А. В. Суворову; о деятельности архитекторов и зодчих В. А. Баженова, Д. Кваренги, А. Д. Захарова и др [6].

Видимо, по этому своему роду деятельности адмирал Г. Г. Кушелев был связан и лично знаком с деятелями архитектуры, искусства и науки. Весьма возможно, что кому-то из них он оказывал своё высокое покровительство.

Наверное, всё это было известно О. П. Беляеву, которому потребовались деньги на издание третьей части своего описания «Кабинета

Петра Великого». Безусловно, решающую роль в положительном решении этого вопроса сыграла известная близость Г. Г. Кушелева к императору Павлу I. Во всяком случае, тогда же рукопись была напечатана «по личному повелению» царя и «в пользу автора» (то есть, все средства, вырученные от продажи книги, поступали её автору).

В порядке небольшого отступления отметим что книга О. П. Беляева «Кабинет Петра Великого», давно ставшая раритетом, и сегодня продолжает интересовать и специалистов, и коллекционеров. Так, недавно в Интернете было размещено объявление о продаже оригинала 1-й части этого описания Московским магазином «Антикварные книги» за 160 000 рублей. А вот репринтное издание 3-й части описания можно заказать и приобрести в Московском издательстве «Книга по требованию» за 1000 рублей.

Как уже упоминалось выше, «Кабинет Петра Великого» в 18 веке являлся одной из важных составляющих Кунсткамеры. В 1837 году были завершены научные систематизация и описание всех предметов, хранившихся в «Кабинете» [7].

В 1840-х годах началось расформирование коллекций, входивших в «Кабинет» и передача их в другие учреждения. Так, в 1843 г. модели кораблей и судов были преданы в Главное Адмиралтейство, книги, позднее были переданы в Гидрографическое Депо. Наконец, в 1851 г. все прочие вещи из «Кабинета» были переданы в Императорский Эрмитаж, где на их основе было создано особое отделение. Сегодня в числе экспозиций Государственного Эрмитажа имеется «Зимний Дворец Петра I», где экспонируются и многие ценные памятники из «Кабинета Петра Великого».

Литература

1. «Кабинет Петра Великого или подробное и обстоятельное описание воскового Его Величества изображения, военной и гражданской одежды, собственноручных Его изделий и прочих достопамятных вещей, лично Великому сему Монарху принадлежавших, ныне в Санкт-Петербургской Императорской Кунст-камере сохраняющихся, с присовокуплением к ним достоверных известий и любопытных сказаний. Часть I. Издано трудами и иждивением надзирателя Императорской Кунст-камеры Осипа Беляева. В Санкт-Петербурге, при Императорской Академии наук. 1793 года».
2. «Кабинет Петра Великого. Отделение третье. Заключающее в себе описание древних и новейших Российских и иностранных монет и медалей, разных драгоценных каменев и серебряных редкостей; Российских и чужестранных минералов, окаменелостей, кораллов, раковин, травников и, наконец, разных живописных картин, с присовокуплением новых таблиц. Издано по Высочайшему повелению Императорской Академией наук Унтер-библиотекарем Осипом Беляевым. В Санкт-Петербурге напечатано в Императорской Типографии. 1800 года».
3. Российский государственный Архив Военно-Морского флота (РГА ВМФ). Ф. 198. Оп. 1. Д. 29. Лл. 75–76.

4. Там же. Л. 75.
5. Там же Л. 75 об.
6. *Мазур Т. П.* РГАНМФ. Аннотированный реестр описей фондов (1696–1917). СПб., 1996. С. 89–90.
7. «Опись предметам, сохраняющимся при Императорской Академии наук, в отделе, называемом кабинет Петра Великого». СПб., 1837.

Астрономические исследования русских ученых в Китае в первой половине XIX в.

Т. Ю. Феклова

Астрономические исследования Китая европейскими учеными начались в XVIII в. и проводились монахами из ордена иезуитов. После создания Санкт-Петербургской Академии наук в 1724 г., Академия постаралась наладить отношения с иезуитами, работавшими в Китае. Так, например, в 1753 г. Академия направила им круг интересующих её вопросов, а также результаты собственных наблюдений спутника Юпитера, выполненных А. Д. Красильниковым в Камчатской экспедиции. В свою очередь Академия просила их переслать ей сочинения по китайской философии и истории, а также результаты наблюдений над наклонением и склонением магнитной стрелки в районе Санкт-Петербурга.

Исследования Китая Россией тесно связано с Русской Духовной миссией. Духовная миссия в Пекине существовала с 1715 по 1955 г. Она сыграла важнейшую роль в становлении русско-китайских отношений, стала центром научного изучения Китая, школой подготовки первых русских синологов [1].

В начале XIX в. помимо священников, в Китай стали отправляться и светские ученые. В 1805 г. в состав большого посольства, направленного в Пекин для извещения китайского императора о восшествии на трон российского императора Александра I, был включен астроном Ф. И. Шуберт [2, с. 59]. Из-за политических разногласий посольство не увенчалось успехом, и запланированные астрономические наблюдения не состоялись.

Состав каждой миссии менялся каждые десять лет и мог включать, помимо священников, ученых и студентов. Студенты прикомандировывались к миссии для изучения языков: китайского, монгольского, тибетского и маньчжурского. Кроме прямых задач они могли выполнять специальные инструкции от Академии наук. В 1819 г. Академия наук представила президенту Академии проект о возможности строительства в Пекине, на базе Духовной миссии, постоянно действующей астрономической обсерватории. Это бы привлекло китайских ученых, что, в свою очередь, привело к установлению постоянных научных контактов между Россией и Китаем.

Предлагая данный проект, Академия наук указывала российскому правительству на тот факт, что благодаря своим исследованиям, в том числе и в области астрономии, иезуитские миссионеры приобрели в Китае большое влияние на китайское правительство. Так, например, иезуитские миссионеры возглавили Пекинский астрономический трибунал. По мнению Академии наук, Российской миссии следовало идти тем же путем.

Очередная, десятая, смена Русской духовной миссии была отправлена в Китай в 1819 г., к ней было прикомандировано четыре студента с целью изучения китайского и маньчжурского языков: Н. И. Вознесенский, В. К. Абрамович, К. Г. Крымский и З. Ф. Леонтьевский [3, с. 57–58].

Отправляющимся с очередной миссией студентам был предложен список вопросов по астрономии, которые они должны были решить на месте, а также были выданы астрономические приборы для проведения ряда наблюдений. В дальнейшем эти приборы и книги по астрономии должны были перейти в Пекинскую обсерваторию.

Среди вопросов были следующие:

1. Какие и где существуют в Китае астрономическая обсерватории.
2. Как выстроена Императорская Пекинская обсерватория.
3. Какие инструменты. Какие из них европейские и т. д.

Инструменты и книги, которые отправлялись с миссией:

1. Астрономическая труба на медном станке от 3 ½ до 5 саж.
2. Труба для искания комет.
3. Телескоп.
4. Два английских глобуса: земной и небесный.
5. Книги на английском и русских языках. Полное собрание Санкт-Петербургских карманных месяцесловов с 1809 по 1819 г. и т. д. [4]

Помимо этого студенты должны были сделать либо полный перевод, либо перевод отдельных глав из китайских книг по астрономии. Среди этих книг были: «Полный курс астрономии сочинений Лиу-чина» 66 г. до н. э.; «Курс астрономии, сочиненный по повелению императора Гинцонга», 1022 г. и т. д. Однако эти планы не были осуществлены и единственным результатом: студенты передали часть книг и инструментов в Пекинский трибунал.

Во время подготовки очередной смены Духовной миссии в Китай в 1829 г. Академия наук предложила министру народного просвещения К. А. Ливену включить в состав миссии двух ученых, которые занимались бы исследовательской работой и сбором коллекций. Проект экспедиции был одобрен императором Николаем I. В звании астронома в Китай был отправлен Е. Н. Фус (астроном), а в звании естествоиспытателя — А. А. Бунге [5, л. 74]. Данная экспедиция в Китай стала фактически первой научной экспедицией в эту страну. Кроме богатых естественнонаучных

коллекций, ученые привезли в Санкт-Петербург и этнографические коллекции. Е. Н. Фус провел ряд астрономических измерений как внутри Китая, так и по пути следования обратно в Россию.

В миссию 1839 г. ученых из Академии наук включать не стали. Смену Духовной миссии 1839 г. сопровождали студенты Казанского университета В. П. Васильев, И. А. Гашкевич и доктор А. А. Татаринов [6]. Студент И. А. Гашкевич был назначен ответственным за астрономические наблюдения. Перед поездкой в Китай Гашкевич прошел обучение в Пулковской обсерватории. По мнению Конференции Академии наук, обучение молодого астронома для пекинской миссии было необходимо, так как после изгнания из Китая в 1805 г. католических миссионеров, китайцы стали нуждаться в астрономических исследованиях. Академия наук считала, что российское правительство должно было воспользоваться сложившейся ситуацией и поставить на освободившиеся места российских подданных. Кроме того, помимо политических выгод, наличие постоянного астронома при миссии принесло бы и несомненную научную пользу [7].

Академия наук снабдила И. А. Гашкевича необходимыми инструментами и книгами. Часть инструментов для Гашкевича были заказаны через Азиатский департамент Министерства иностранных дел. На изготовление этих инструментов из средств Государственного Казначейства было выделено 2502 р. 50 коп. или 715 р. сер. Среди этих инструментов были: астрономические часы работы К. Ф. Гаусса, инструменты для магнетических наблюдений, барометр, термометр, психрометр (прибор для измерения влажности воздуха и его температуры) и т. д. Азиатский департамент полностью оплатил изготовление этих инструментов.

В этом же году (1839 г.) Академия наук ещё раз подняла вопрос о возможности строительстве астрономической обсерватории на территории Пекина, но разрешение на строительство так и не было получено.

Только следующей смене миссии (1848 г.) удалось положительно решить этот вопрос. Однако вместо астрономической обсерватории на территории Северного подворья Пекинской духовной миссии в 1848 г. была создана магнитно-метеорологическая обсерватория, при которой можно было проводить и астрономические наблюдения [8]. Первым директором этой обсерватории стал К. А. Скачков.

Таким образом, астрономические исследования в Китае имели очень давнюю историю. Благодаря деятельности Русской Духовной миссии, работавшей в Китае с 1715 г., российским ученым удалось получить достоверные астрономические сведения о Китайской империи. Однако замыслы о постройке астрономической обсерватории на базе Русской Духовной миссии не были осуществлены.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (проект № 12-33-01065).

Литература

1. Русская православная миссия в Китае в ее прошлом и настоящем. Почаев, 1907.
2. *Ширина Д. А.* Летопись экспедиций Академии наук на севере-востоке Азии в дореволюционный период. Новосибирск: Наука, 1983. 137 с.
3. *Тимковский Е. Ф.* Путешествие в Китай через Монголию в 1820–1821 гг. Ч. 1–2. СПб.: Тип. Мед. деп. МВД, 1824. 405 с.
4. Санкт-Петербургский филиал архива Академии наук (СПбФ АРАН). Ф. 2. Оп. 1–1819. Д. 1. Об инструкции для миссии, отправляемой в Китай.
5. Там же. Л. 74.
6. Российский государственный исторический архив (РГИА). Ф. 733. Оп. 95. Д. 7–9. Отчеты Академии наук за 1833–1854. 14 л.
7. РГИА. Ф. 733. Оп. 12. Д. 517. 1839–1840. 34 л.
8. Российская национальная библиотека (РНБ). Отдел рукописей. Ф. 1457. Д. 161 Скачков К. А. заведующий магнитной и метеорологической обсерваторией миссии. Описание местности магнитной и метеорологической обсерватории при миссии. Без даты. Л. 2.

Германия на карте Птолемея

Д. А. Щеглов

«Великая Германия» на карте Птолемея (ок. 150 г.) простирается от Рейна на западе до Вислы на востоке, от моря на севере до Дуная на юге и имеет отчётливо прямоугольную, точнее даже квадратную форму. В точности те же границы, привязанные к четырём сторонам света, и очевидно такую же прямоугольную форму Германия имеет в источниках, восходящих к географической работе Марка Випсания Агриппы (ок. 12 г. до н. э. – 14 г. н. э.): у Плиния и в двух небольших текстах IV века *Divisio orbis terrarum* и *Demensuratio provinciarum* [1, S. 413–414]. С именем Агриппы исследователи обычно связывают создание карты мира, выставленной на всеобщее обозрение близ Марсова поля в Риме. Однако, единственное, что мы надёжно знаем о содержании его работы — это, что известный мир в ней был разделён на 24 региона, для каждого из которых указывались длина и ширина, а также границы по четырём сторонам света. Всё это позволяет предположить, если не прямую зависимость Птолемея от Агриппы в отношении сведений о Германии, то, по крайней мере, родство между ними.

Предположение это подкрепляется близким совпадением между данными Агриппы и Птолемея о размерах Германии. По данным Агриппы, «длина» Германии составляла в разных вариантах 636 или 623 мили, а «ширина» 248, 328, или 384 мили. Не известно, как именно получились

именно такие значения, и какая сторона Германии считалась её «длиной», а какая «шириной». Многие исследователи отмечают, что значения «ширины» Германии во всех вариантах сильно занижены [1, S. 416] и поэтому, возможно, являются недостоверными. Это подозрение подкрепляется сопоставлением данных Агриппы о Германии и о соседних с ней регионах. Так, на юге Германия граничит с регионом «Реция, Норик, Паннония, Иллирия, Далмация, Либурия» (Div. 10), который имеет «длину» в разных вариантах 634 или 620 миль [1, S. 412], что хорошо согласуется с «длиной» Германии. Любопытно, что у Птолемея перечисленные области тоже образуют единый регион; эту параллель отмечают, в частности, В. Кубичек [2, S. 25] и Э. Поляшек [3, Sp. 757–758]. На западе Германия граничит с Галлией, длина которой в разных вариантах 420 или 828 миль от гор Кебenna (Севенны) на юге до океана на севере [1, S. 392], а на востоке — с Дакией, длина которой 1200 миль от Дуная на юге до океана (Балтийского моря) на севере [1, S. 421]. Даже не вдаваясь в детали, ясно, что оба эти значения намного превосходят 248–384 миль, указанные для «ширины» Германии. Если не отрицать того, что данные Агриппы в конечном счёте должны были складываться в более или менее связанную и непротиворечивую картину, тогда такое несоответствие между размерами Галлии, Германии и Дакии трудно объяснить иначе, как ошибкой в «ширине» Германии.

Значения «длины» Германии Агриппы примечательны в двух отношениях: (1) оба варианта в пересчёте очень близки к 5000 стадиев [1, S. 416], (2) на карте Птолемея Германия хорошо вписывается в квадрат со стороной в 5000 стадиев. В частности, с севера на юг Германия Птолемея простирается ровно на $10^\circ = 5000$ стадиев (от истока Рейна на 46° ш. до Балтийского моря на 56° ш.; полуостров Кимбров/Ютландия при этом не учитывается). Протяжённость Германии Птолемея с запада на восток слегка варьируется вследствие изгибов ограничивающих её рек, а также побережья между устьем Рейна и полуостровом Кимбров. Однако если мысленно продолжить течение Рейна по прямой линии на север до широты северного побережья Германии (56°), тогда ширина Германии от этой условной точки на западе до устья Вислы на востоке (45° д.) тоже составит почти точно 5000 стадиев (см. рис. 1).

В этой связи любопытно, что Плиний непосредственно перед цитатой из Агриппы ссылается на мнение неких «греков и некоторых из наших (т. е. римлян)» (*Graeci et quidam nostri XXV oram Germaniae tradiderunt*), которые оценивали побережье Германии в 2500 миль, т. е. 20 000 стадиев. Значение это неправдоподобно велико — оно, к примеру, лишь немногим уступает длине Средиземного моря от Александрии до Гибралтара или расстоянию от Месопотамии до Индии по оценкам Эратосфена. Можно осторожно предположить, что источник Плиния имел в виду не длину

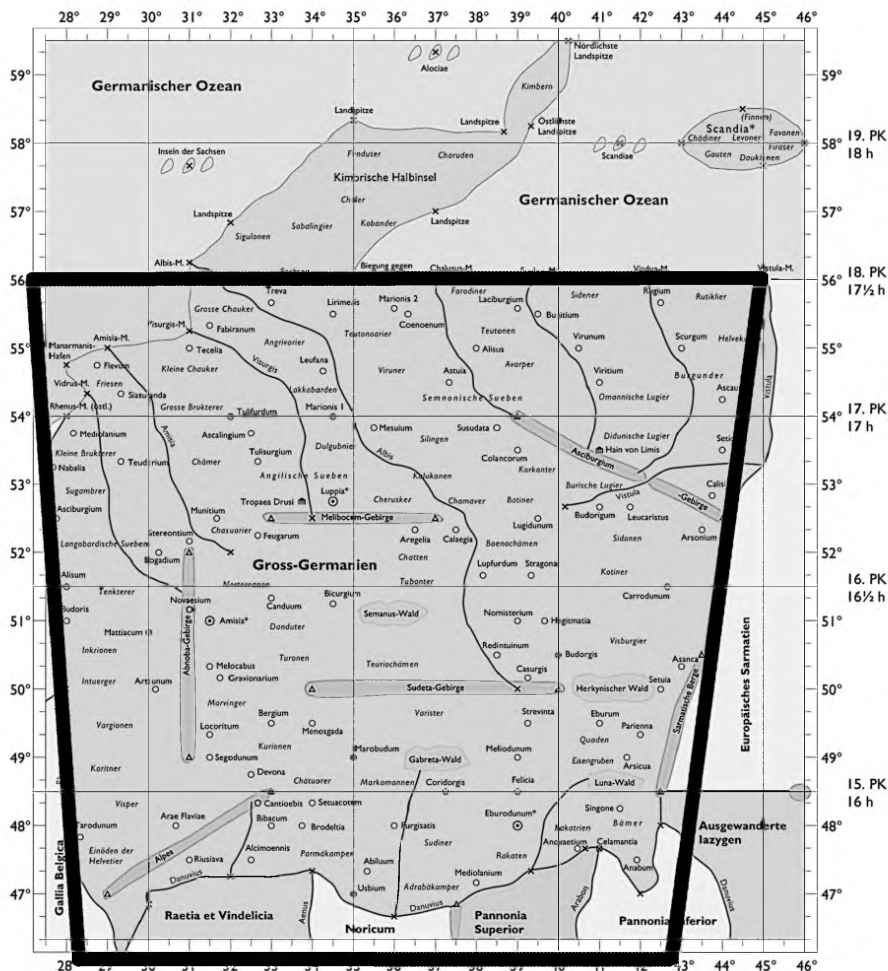


Рис. 1. Германия Птолемея и квадрат со стороной в 5000 стадиев

побережья Германии, но сумму длин всех её границ, что как раз соответствует квадрату со стороной в 5000 стадиев. Можно предположить, что именно такая квадратная карта лежала в основе сведений Птолемея и Агриппы о Германии.

Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ № 15–01–00005-а.

Литература

1. *Klotz A.* Die geographischen *commentarii* des Agrippa und ihre Überreste // *Klio*. 1931. Vol. 24. S. 38–58, 386–466.
2. *Kubitschek W.* Studien zur Geographie des Ptolemäus. I. Die Ländgrenzen // *Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien. Philos.-hist. Klasse*. 215. Wien, Leipzig, 1935.
3. *Polaschek E.* Klaudios Ptolemaios. Das geographische Werk // *Real-Encyclopädie der classischen Altertumswissenschaft. Suppl.-Bd. 10*. Stuttgart, 1965. Sp. 680–833.