

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ им. С.И.ВАВИЛОВА



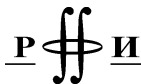
ИССЛЕДОВАНИЯ
ПО ИСТОРИИ
ФИЗИКИ
И МЕХАНИКИ
2008

Ответственный редактор
доктор физико-математических наук
Г.М. ИДЛИС



Москва
Физматлит
2009

УДК 530+531
ББК 223г
И 88



Издание осуществлено при поддержке
Российского фонда фундаментальных
исследований по проекту 09-06-07-092д

Издание основано в 1985 г.

Редакционная коллегия:

доктор физико-математических наук Г.М. ИДЛИС (председатель),
доктор физико-математических наук Вл.П. ВИЗГИН
(заместитель председателя),
кандидат физико-математических наук Н.В. ВДОВИЧЕНКО
(ученый секретарь),
академик РАН В.Л. ГИНЗБУРГ,
член-корреспондент РАН Л.И. ПОНОМАРЕВ,
доктор физико-математических наук А.В. КЕССЕНИХ,
доктор физико-математических наук Г.К. МИХАЙЛОВ

Редактор-составитель:

кандидат физико-математических наук Н.В. ВДОВИЧЕНКО

Рецензенты:

доктор физико-математических наук Б.М. БОЛОТОВСКИЙ,
доктор физико-математических наук Ю.С. ВЛАДИМИРОВ

Исследования по истории физики и механики. 2008 / Ин-т истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН: отв. ред. Г.М. Идлис. — М.: Физматлит, 2009. — 416 с. — ISBN 978-5-94052-189-1 (в пер.)

В сборник входят материалы, посвященные 100-летию юбилею со дня рождения Л.Д. Ландау; история открытия сверхпроводников II рода, связанная с именем Л.В. Шубникова; страницы истории Нижегородского кружка любителей физики и астрономии, созданном в конце XIX века; исследование возможных, но не состоявшихся награждений и недооцененных приоритетов, а также ряд статей по разным специальным вопросам истории физики: ансамблевому подходу в физике стохастических явлений, пространственно-временным преобразованиям в СТО, альтернативных лоренцевским; некоторым проблемам единой теории поля и др. Большой раздел посвящен памяти члена редколлегии сборника В.С. Кирсанова.

Для специалистов в области физики, механики, истории науки и вообще достаточно широкого круга читателей, интересующихся историей науки.

Historical studies in physics and mechanics. 2008 / Institute for the History of Science and Technology of the RAS: ed. by G.M. Idlis. — M.: Fizmatlit, 2009. — 416 p. — ISBN 978-5-94052-189-1 (in cloth.)

The collection includes the materials, devoted to the centenary of L.D. Landau; the history of the experimental discovery of Type-II superconductivity, connected with L.V. Shubnikov's name; some pages on the history of the physics and the astronomy amateurs Circle in Nizhniy Novgorod, created at the end of XIX century; the studies on the unappreciated priorities, and the works that deserve but did not get awarding; and also a number of papers on some different special questions of the history of physics: the ensemble approach in physics of stochastic phenomena, the spatio-temporal transformations in the special theory of relativity, which are not Lorentz-invariant; some problems of the United field theory etc. A large part is devoted to the memory of the associate editor of this collection V.S. Kirсанov.

The collection might be of interest for physicists, mathematicians as well as for those who are working in the history of science.

© Ин-т истории естествознания и техники
им. С.И. Вавилова РАН, 2009

© Издательство физико-математической
литературы (оформление), 2009

ISBN 978-5-94052-189-1

СОДЕРЖАНИЕ

От редколлегии 7

I. К СТОЛЕТИЮ Л.Д. ЛАНДАУ

М.И. Каганов

К столетию со дня рождения
Льва Давидовича Ландау 11

В.М. Березанская

Беседы о Ландау 35

II. НЕКОТОРЫЕ ГЛАВЫ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ

В.В. Слёзов, А.Г. Шепелев

К истории экспериментального
открытия сверхпроводников II рода 111

Б.В. Булюбаш, С.М. Пономарев

Вдали от университетских стен (из истории Нижегород-
ского кружка любителей физики и астрономии) 127

К.Н. Мухин, В.Н. Тихонов

Еще раз об истории с российскими работами
по физике Нобелевского уровня 170

Л.Л. Зиновьева

К вопросу об авторстве открытия автофазировки 213

А.В. Кессених

Два физика — два поэта 234

III. РАЗНОЕ ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ

О.Н. Голубева, Л.В. Хорунжая, А.Д. Суханов

Эволюция идей в становлении и развитии
ансамблевого подхода к физике стохастических
явлений (1809–2009): I. Становление и развитие модели
статистического ансамбля Больцмана 253

<i>Г.Б. Малыкин, Э.Г. Малыкин</i>	
Фрэнк Роберт Тангерлини и его преобразования	266
<i>Я.И. Грановский</i>	
Сугубо личные воспоминания о единой теории	295
<i>А.П. Гольдберг</i>	
Физическая и интеллектуальная творческая эволюция	311

IV. ПАМЯТИ УЧЕНОГО

<i>Вл.П. Визгин</i>	
Владимир Семенович Кирсанов: доминанты историко-научной работы и фрагменты воспоминаний	341
<i>С.С. Демидов</i>	
Слово о Володе Кирсанове	358
<i>Д.А. Баяк</i>	
В.С. Кирсанов и революции	365
<i>Е.Л. Желтова</i>	
Вослед уходящему...	379
<i>О.Б. Федорова</i>	
Искусство быть самим собой	385
Стихи и рисунки В.С. Кирсанова	393
<i>Е.И. Погребысская, Вл.П. Визгин</i>	
Об Ольге Александровне Лежневой	406
Аннотации	410

CONTENTS

From the Editorial Board 7

I. THE CENTENARY OF L.D. LANDAU

M.I. Kaganov

To the centenary of Lev Davidovich Landau 11

V.M. Berezanskaya

Interviews on L.D. Landau 35

II. FROM THE HISTORY OF RUSSIAN SCIENCE

V.V. Sljuzov, A.G. Shepelev

On the history of experimental discovery
of Type-II superconductivity 111

B.V. Bulyubash, S.M. Ponomarev

Out of university (the page of the history
on the Nizhniy Novgorod circle of amateurs
of physics and astronomy) 127

K.N. Mukhin, V.N. Tikhonov

Once more on the history of the Russian
Nobel level works in the field of physics 170

L.L. Zinovyeva

On the question about the autophasing
discovery authorship 213

A.V. Kessenikh

Two physicists as poets 234

III. MISCELLANEA

O.N. Golubjeva, L.V. Horunzhaja, A.D. Sukhanov

The investigation of ideas evolution in the setting and development of statistical collective approach to the stochastic processes (1809–2009): I. Setting and development of Boltzmann model for statistical collective 253

<i>G.B.Malykin, E.G. Malykin</i>	
Frank Robert Tangherlini and his transformations	266
<i>Ya. J. Granovskiy</i>	
Especially personal reminiscences about Unified Field Theory	295
<i>A.P. Goldberg</i>	
Physical and Intellectual Creative Evolution	311

IV. IN MEMORIAM

<i>Vl.P. Vizguin</i>	
Vladimir Semenovich Kirsanov: dominants of his historical and scientific activity and fragments of reminiscences about him	341
<i>S.S. Demidov</i>	
The speech on Volodya Kirsanov	358
<i>D.A. Bayuk</i>	
V.S. Kirsanov and revolutions	365
<i>E.L. Zheltova</i>	
Following the passing away	379
<i>O.B. Fedorova</i>	
The art of being himself	385
Kirsanov's verses and drawings	393
<i>E.I. Pogrebysskaya, Vl.P. Vizguin</i>	
About Olga Alexandrovna Lezhneva	406
Abstracts	410

ОТ РЕДКОЛЛЕГИИ

Очередной выпуск сборника как всегда состоит из четырех разделов. В прошлом выпуске мы говорили о том, чтобы создать еще один — «Свидетельства очевидцев». Однако все сложилось таким образом, что в этом выпуске в первый — юбилейный — раздел, который посвящен столетию со дня рождения Льва Давидовича Ландау, вошли как раз воспоминания людей, которые так или иначе были связаны с ним: другими словами, юбилейный и «свидетельский» разделы пришлось объединить.

И все-таки нечто новое присутствует и тут. Мы имеем в виду публикацию «Бесед» В.М. Березанской — полных или фрагментарных — с некоторыми сотрудниками Физического института им. П.Н. Лебедева РАН и «нефизиками», которые были близко знакомы с Ландау: с женой его друга и ближайшего сотрудника Е.М. Лифшица З.И. Горобец-Лифшиц и с последней сиделкой Т.Ф. Блинец. Возможно, здесь обнаружатся факты, уже известные читателям, но мы старались свети их к минимуму.

Второй раздел «Некоторые главы истории отечественной науки» довольно неоднороден по составу. С одной стороны, в нем представлены работы о научных открытиях, сделанных в нашей стране: речь идет об экспериментах, проведенных в 1935–1937 гг. в Харьковском физико-техническом институте Львом Васильевичем Шубниковым и его группой, которые можно рассматривать как модельные для исследования сверхпроводников II рода (В.В. Слёзов и А.Г. Шепелев), и о советских работах нобелевского уровня, которые по разным причинам Нобелевской премии так и не были удостоены (К.Н. Мухин и

В.Н. Тихонов). К статье о недооцененных физиках несколько неожиданным образом примыкает статья Л.Л. Зиновьевой об авторстве открытия принципа автофазировки — отдавая должное В.И. Векслеру, она настаивает на том, что соавтором этого открытия является Е.Л. Фейнберг. Не все согласны с этим утверждением, но наши страницы открыты для любой критики и полемики.

В этом месте необходимо сделать чисто физическое замечание к обеим статьям — Мухина с Тихоновым и Зиновьевой — в отношении «релятивистской массы» при описании принципа автофазировки В.И. Векслера.

Еще недавно в учебной и монографической литературе по специальной теории относительности широко использовались понятия релятивистской массы, массы покоя и соответствующая формула зависимости релятивистской массы от скорости

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}.$$

Однако в последнее время преобладает точка зрения, особенно убедительно аргументированная академиком Л.Б. Окунем, что «эта терминология является архаизмом, который только затемняет смысл релятивистской механики для тех, кто недостаточно овладел ее основами» (Л.Б. Окунь. Элементарное введение в физику элементарных частиц. — М.: Физматлит, 2006. С. 19. См. также его статью в нашем предыдущем сборнике: Л.Б. Окунь. Что такое масса? // ИИФМ. 2007. — М.: Наука. 2008. С. 236–253).

Релятивистские эффекты, возникающие при больших скоростях, вполне корректно описываются известными релятивистскими выражениями для энергии и импульса:

$$E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \quad \bar{P} = \frac{m\bar{v}}{\sqrt{1 - v^2/c^2}},$$

где m и есть m_0 (и никакой другой массы не существует!).

Так, нерелятивистское и релятивистское выражения для частоты обращения частицы с массой m и зарядом e сле-

дуют из формулы

$$\omega = \frac{eHc}{E} = \frac{eHc}{mc^2\gamma}, \quad \text{где } \gamma = \sqrt{1 - v^2/c^2},$$

что в релятивистском случае дает $\omega = \frac{eH}{\gamma mc}$ (формула (8) в статье Мухина), а в нерелятивистском — $\omega = \frac{eH}{mc}$ (формула (5) в статье Мухина и формула (1) в статье Зиновьевой).

В.И. Векслер, как и было принято в его время, пользовался понятиями массы покоя и релятивистской массы, и это обстоятельство отражено в обеих упомянутых статьях.

Кроме того, в этот раздел вошли: история Нижегородского кружка любителей физики и астрономии, созданного еще в XIX веке и существующего до сих пор (Б.В. Булюбаш и С.М. Пономарев), и сравнительная характеристика двух выпускников физического факультета МГУ, которые прославились и на литературном поприще, поэтов В.Ф. Ноздрёва и Г.И. Копылова (А.В. Кессених).

В третьем разделе все статьи связаны с фундаментальными проблемами физики: историей развития ансамблевого подхода в статистической механике (О.Н. Голубева, А.Д. Суханов, Л.В. Хорунжая), историей введения и анализом преобразований координат и времени в специальной теории относительности, альтернативных преобразованиях Лоренца и носящих имя их автора Тангерлини (Г.Б. Малыкин и Э.Г. Малыкин), попыткой построения единой теории поля (Я.И. Грановский) и предложением общей структуры развития и природы и ее познания (А.П. Гольдберг).

И, наконец, мемориальный раздел. В 2007 г. скоропостижно скончался член нашей редколлегии Владимир Семенович Кирсанов, который играл большую роль и в жизни всего института, и в жизни большинства из нас. В декабре 2007 г. мы провели большой семинар его памяти и теперь хотели бы поделиться со всеми благодарными, хотя и грустными воспоминаниями о нем.

А в мае 2008 г. в возрасте 90 лет скончалась старейшая сотрудница Института, первый заведующий сектором истории физико-математических наук Ольга Александровна Лежнева. И хотя последние лет десять она уже не работала, но

поддерживала связь с сектором и оставила о себе самую добрую память.

Редколлегия признательна своим авторам и всем, кто принимал участие в создании этого тома.

Когда сборник уже был готов к выходу из печати, скончался старейший член нашей редколлегии Виталий Лазаревич Гинзбург. Нет нужды объяснять, что это была за личность. Его интерес к истории науки, понимание ее проблем и поддержку редколлегии во всех ее начинаниях, не говоря уже о магии самого имени, переоценить невозможно. Надо заметить, что само издание возникло более двадцати лет назад при поддержке В.Л. Гинзбурга, А.Ю. Ишлинского и А.Н. Боголюбова, и все они входили в его редколлегию, но один за другим покидали нас. И вот ушел последний. Однако жизнь продолжается, и мы постараемся сделать все, чтобы это издание достойно существовало и дальше. В следующем выпуске обязательно войдут материалы о деятельности Виталия Лазаревича, связанной с историей науки.

I. К СТОЛЕТИЮ Л.Д. ЛАНДАУ

М.И. КАГАНОВ
Belmont, MA, USA

К СТОЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ЛЬВА ДАВИДОВИЧА ЛАНДАУ

(заметки, основанные на личных воспоминаниях)

22 января 2008 г. исполнилось 100 лет со дня рождения Ландау.

100 лет со дня рождения, 40 лет со дня смерти. Не астрономические, но исторические интервалы времени. Отнюдь не все сохранила память, но все, что сохранила, свежо. Никак не «дела давно минувших лет».

Легко переношусь в десятилетие между 1952 и 1962 годами. Тогда я, живя и работая в Харькове, нередко бывал в Москве в командировках. Как правило, прямо с поезда спешил в Институт физических проблем и оказывался в гуще физиков-теоретиков, ожидающих начала семинара в холле второго этажа. О начале семинара Лев Давидович Ландау подавал сигнал с неизменной точностью.

Семинары, хождение Ландау по холлу с очередным собеседником помнятся очень отчетливо.

Большинство работ Ландау не потеряли своего значения до сих пор, многие его результаты вошли в монографии, учебники, энциклопедии. Курс теоретической физики, знаменитый «Ландау и Лифшиц», позволяет выпускнику университета кратчайшим путем достичь уровня, когда можно самостоятельно решать новые задачи. Под влиянием Ландау у многих физиков-теоретиков, во всяком случае, у тех, кого можно объединить понятием Школа Ландау, выработался определенный стиль теорфизических работ. Несомненно, они прививали его своим ученикам, а те — своим. Стиль Ландау и его учеников характерен прежде всего конкретностью. В каждой публику-

емой работе должна быть решена вполне определенная задача. Работа должна завершаться получением ответа. Рассуждения на тему о возможных подходах к решению задач не воспринимаются законченной работой, достойной публикации. Такой подход условно можно назвать *прагматическим*.

Вспоминается такой эпизод. Он произошел в 50-х годах прошлого века на одной из первых послевоенных конференций по теории твердого тела. Участники конференции — физики-теоретики, принадлежавшие разным школам и приехавшие из разных городов Советского Союза. Для меня конференция буквально была одной из первых, в которой я участвовал. Старался держаться рядом со своим учителем Ильей Михайловичем Лифшицем, а к нему, хорошо известному физику-теоретику, многие тянулись. После одного из заседаний группка молодежи (аспиранты, возможно, студенты старших курсов) провожала нас к гостинице. Кто-то из провожавших спрашивает:

— Почему в *ваших* докладах в конце всегда есть ответ, а в *других* даже трудно понять, что доклад закончен?

Не буду уточнять, что спрашивающий вкладывал в слова *ваших* и *других*. Мы его поняли. На семинарах Ландау, на семинарах в Харькове, руководимых Ильей Михайловичем Лифшицем и Александром Ильичем Ахиезером, часто слышалось: «Что вы вычисляете? Зависимость от чего?» Или: «Каков полученный результат? Потом разберемся, как он получен!»

Следует подчеркнуть: исповедуемый в Школе Ландау прагматизм ни в коей мере не был утилитарным. Полезность в смысле инженерных применений в оценке работы играла второстепенную роль. Что-то не припомню ни одного случая, чтобы прикладная важность работы выпячивалась при докладе на семинаре Ландау.

Требование конкретного результата, своеобразный прагматизм многие годы казались мне достоинством принятого в Школе Ландау подхода. Даже то, что часть «проклятых вопросов» спрятана под ковер в Курсе Ландау и Лифшица, я не считал недостатком. Надо научиться решать конкретные задачи, думал я. Если ты уверен, что ответ правильный, всё в порядке. Многие физики-теоретики, воспитанные на принятых принципах, стали настоящими профессионалами. Прекрасно! Они свою жизнь не потратили на бесплодные размышления. Замечательно! Но ...

С годами (возможно, потому что в связи с уменьшением работоспособности конкретные задачи почти перестал решать) я задумался¹.

Думаю и передумываю.

В первом варианте этих заметок, опубликованных в Вестнике Харьковского университета (2008), я вполне определенно высказался в том духе, что большому количеству очень способных физиков-теоретиков в каком-то смысле рекомендовалось не задумываться над основами той науки, решению задач которой они посвятили свою жизнь. Перечитываю последнюю фразу и понимаю, что не прав. Пожалуй, надо сказать чуть точнее: «Не рекомендовалось задумываться...и так далее», — то есть, насколько я знаю, задачи, связанные с обоснованием исходных принципов теоретической физики, не ставились ни Ландау, ни его ближайшими учениками. С другой стороны, уверен, любая серьезная обосновательная неспекулятивная работа была бы встречена и встречалась Ландау и его окружением с интересом.

Кроме того, там же я посетовал, что среди ближайших учеников Ландау и в следующем за Ландау ряду блестящих физиков-теоретиков не могу вспомнить ни одного, которого можно было бы по праву назвать ученым-мыслителем, приведя в качестве доказательства опубликованные работы.

Перечитав, понял, что нахожусь в плену штампов. Словарь русского языка (С.И. Ожегов. — М.: Русский язык, 1978) так определяет понятие *мыслитель*: «человек, обладающий даром глубокого оригинального мышления». Разве Ландау, его ближайшие ученики не мыслители? Мыслители, конечно. Мы же из-за принятого (стереотипного) употребления слова *мыслитель* добавляем к нему представление о чем-то, что должно отличать *мыслителя* от автора сколь угодно важной, но конкретной работы, даже если для ее осуществления по-

¹ Понимаю, что, приводя несколько абзацев, в которых я переоцениваю свои же высказывания, я откровенно отступаю от стиля, принятого в Школе Ландау. Когда речь шла о сделанных и исправленных ошибках или даже сомнениях, Дау обычно отказывался слушать, говоря, что биография автора ему неинтересна. Оправдываю себя тем, что это мои воспоминания сейчас, а вспоминаю я о том, как я полвека назад познакомился и общался с Ландау, как относился к тому, с чем знакомился. Между мною тогда и теперь много общего, но много и отличий. И мне хочется понять, изменились ли мои оценки. Похоже, эту скучную для других часть воспоминаний трудно, а может быть, и нельзя написать, не сомневаясь и не фиксируя сомнения.

требовалось по-настоящему глубокое и оригинальное мышление.

В цитированном варианте заметок в виде примера я привел творчество Ильи Михайловича Лифшица. Он — автор нескольких сотен весьма ценных работ в разных областях теории конденсированного состояния вещества. Некоторые из его работ положили начало новым направлениям и получили существенное развитие после его смерти (1982 г.). Многие свои нетривиальные соображения, например, о проблемах физики живого, о темпе эволюции, о личностном сознании и научном познании, Илья Михайлович высказывал не в опубликованных печатных работах, а при непосредственном общении с учениками, коллегами. Разговоры на научные темы, сравнительно удаленные от непосредственной своей деятельности, Лифшиц вел как с отдельными собеседниками, так и на конференциях (иногда в виде реплик по ходу доклада, иногда в кулуарах), на семинарах, а также почти при каждой защите диссертации. В неожиданно возникавшей дискуссии, иногда весьма жаркой, принимали участие многие — некоторые активно участвовали в разговоре, другие были слушателями.

Высказывавшиеся Ильей Михайловичем соображения, несомненно, были им глубоко продуманы, их полезно было бы опубликовать. Не один я, но и многие другие, слышавшие спонтанные выступления Ильи Михайловича, советовали ему не ограничиваться устными выступлениями. Илья Михайлович не внял советам. Свое описание характера выступлений Лифшица я заключил «обвинением» в адрес господства в Школе Ландау прагматизма, выделив курсивом:

«принято было публиковать только законченные результаты, а не рассуждения».

И сейчас не отказываюсь от своего мнения: было бы хорошо, если бы И.М. Лифшиц изложил на бумаге и опубликовал свои соображения. Но то, что он этого не сделал, никоим образом не означает, что он не был мыслителем. И еще: в каком-то смысле нежелание Ильи Михайловича публиковать не выверенные расчетом соображения внушает уважение и к Илье Михайловичу, и к стилю, принятому в сообществе, к которому он принадлежал.

Все же не могу убрать злополучное «Но...» (см. выше).

Ландау считал себя учеником Нильса Бора. Бор неоднократно утверждал, что достаточно глубокая теория должна быть

сумасшедшей теорией. Думаю, это означает, что она должна *казаться* сумасшедшей, как казалась квантовая механика в годы ее создания. Можно ли назвать сумасшедшими теории, которые были созданы Ландау или физиками его окружения? Боюсь, острый критицизм Ландау, столь существенный для его творчества и как ученого, и как учителя, в какой-то мере ограничивал полет фантазии тех, кто все свои силы тратил на решение конкретных задач. Это не более чем предположение. Анализ и оценка — за историками физики.

Ландау откровенно отрицательно относился к философствованию, знал и нередко цитировал заумные формулировки. Насмешке подвергались не заурядные авторы, а классики. Никогда сколько-нибудь серьезно я не занимался философией. В отношении Ландау к философии я находил поддержку моему безразличию к вопросам мировоззрения, а по существу — моей философской безграмотности. Неудивительно, что позиция Ландау мне очень нравилась. Искренне был уверен, что полное знание о Мире исчерпывается научным его описанием. В конце жизни я думаю иначе. По-моему, есть вопросы, на которые наука не дает и не может дать ответа, каждый выбирает ответ самостоятельно, а философия — многовековые размышления людей в поисках ответов на по-настоящему трудные, так называемые *вечные вопросы* — может обезопасить от случайных, поверхностных ответов.

Сделать последнее признание мне было очень трудно. Ни в коей мере я не осуждаю Ландау. Сорок лет назад в моей статье «Ландау на семинаре и вне»² высказана следующая мысль, которую считаю правильной и сегодня: «Бесконечно разъясняющимся и бесконечно ставящим новые загадки — таким видел и ощущал мир Дау. Острый интерес к решению реальных задач не оставлял места для..., — а заканчивал так, — ...задач надуманных, хотя, быть может, и весьма увлекательных». Не называя, я имел в виду различные интеллигентские увлечения — от телепатии до снежного человека. Теперь я мысленно добавляю: «и *вечные вопросы*». Думаю, они Ландау не волновали. По его словам, он был последовательным материалистом и откровенно пропагандировал свою точку зрения.

В науке важную роль играет мода. Фиксирую без какого-либо осуждения. Интерес научного содружества изменчив: он переходит от одной области к другой. Всегда в физиках-тео-

² Природа. 1971. № 7. С. 83–86. О статье ещё будет идти речь ниже.

ретиках ценилось умение осваивать новую область. Но характерной чертой Ландау, как главы Школы, был интерес ко всей физике. Без преувеличения можно сказать, что Ландау ценил всё, что вносило ясность в вопрос, на который не было ответа до того, как была сделана оцениваемая работа. Такой подход к теоретической физике, усвоенный многими, основан на восприятии ее как единой науки. Отчетливо подобное мировоззрение проявилось в Курсе Ландау и Лифшица, общий план которого был составлен Ландау, а после ухода Ландау из активной жизни в результате автомобильной катастрофы полностью завершен Евгением Михайловичем Лифшицем и Львом Петровичем Питаевским. Все тома «Ландау и Лифшица» — от механики до физической кинетики — части единого Курса.

Отношение к теоретической физике как к единой науке предъявляет одинаковые требования *надежности* и *содержательности* к любой работе, какому бы разделу теоретической физики она ни принадлежала. Понятие *надежности* пояснить нетрудно: надежными должны быть исходные положения и/или данные — постановка задачи, а также математические методы, которыми задача решена. Ни красивый ответ, ни даже сходство полученных теоретически результатов с данными опыта не делают работу надежной... Неправильно — значит, неправильно.

Хорошо запомнилась дискуссия на семинаре Капицы между докладчиком — автором примитивной (по существу, неправильной) теории тепловых свойств слоистых кристаллов и И.М. Лифшицем, на стороне которого жестко выступил Лев Давидович. Сказал он, приблизительно, следующее:

— Вы ссылаетесь на несколько экспериментов, а Илья Михайлович на теорию уругости, которую подтверждает огромное, по сути необозримое, число экспериментов и результатов ее практического применения.

И заключил:

— Из неправильной посылки нельзя построить правильную теорию!

Основы теории тепловых свойств анизотропных кристаллов изложены в V томе Курса теоретической физики «Ландау и Лифшиц» (Статистическая физика. Часть 1, § 68. — М.: Наука, 1995).

Определение *содержательности* научной работы формализовать труднее, чем надежность. Часто говорят о логике развития науки. Дескать, содержательная работа соответствует

логике развития науки. Хотя такое определение, в какой-то мере, не что иное, как замена одного термина другим, но оно имеет неоспоримое достоинство, подчеркивая место работы в научной области, к которой работа относится. И уж, во всяком случае, оценивая содержательность работы, надо знать область, которой работа принадлежит. Ландау с его феноменальной памятью знал всю современную ему теоретическую физику, знал и экспериментальные данные, возможности эксперимента, отчетливо представлял себе уровень развития различных областей. В этом одна из причин ценности его оценок. Ландау редко ошибался в оценке работы, не только ее надежности, но и содержательности.

Когда речь идет о проблеме, долгое время волновавшей умы физиков, то ее разрешение всеми воспринимается, как большое достижение. Никто никогда не сомневается в содержательности работы, если в ней получено решение задачи, долго не поддававшейся решению.

Помню напряженный интерес Ландау к докладу Боголюбова на семинаре в Институте физических проблем. Причина интереса была очевидна: Н.Н. Боголюбов докладывал созданную им теорию сверхпроводимости. Теорию, которую более 40 лет пытались создать многие, а ждали почти буквально все. Микроскопическая теория должна была объяснить природу сверхпроводимости, объяснить, почему у ряда металлов при понижении температуры исчезает сопротивление.

Некоторым физикам казалось, что загадку не удастся решить, если не отказаться от общепринятого представления об электронной структуре металла. Правда, другие были отнюдь не столь категоричны. Наоборот, они были уверены в весьма скором успехе в понимании природы сверхпроводимости. В книге Рудольфа Е. Пайерлса «Квантовая теория твердых тел», вышедшей в 1955 году (*Peierls R.E. Quantum Theory of solids. — Oxford: Clarendon Press, 1955*), переведенной на русский язык в 1956-м А.А. Абрикосовым и изданной издательством «Иностранная литература» (Москва, 1956), последняя фраза оказалась пророческой: «Имея такой ключ, как изотопический эффект, и применяя теорию Фрелиха–Бардина в качестве отправной теории, мы можем ожидать дальнейшего прогресса в этой области». Теория сверхпроводимости — именно та область, о которой идет речь.

Ландау и физики-теоретики из его ближайшего окружения, насколько знаю, придерживались той же точки зрения, что

Пайерлс. А.Б. Мигдал много лет пытался построить микроскопическую теорию сверхпроводимости на основе электрон-фононного взаимодействия. Сделав ряд интересных открытий, в частности, независимо от В. Кона предсказав особенность в законе дисперсии фононов, все же не добился успеха. И работа Мигдала, и теория Гинзбурга–Ландау, опубликованная в 1950 году, не выходили за пределы принятых представлений электронной теории металлов, берущей свое основание в работах Ф. Блоха. Гинзбург и Ландау факт существования сверхпроводящих электронов, естественно, принимали, но без объяснения природы превращения нормальных электронов в сверхпроводящие.

Микроскопическую теорию удалось построить лишь тогда, когда была понята роль спаривания электронов, обязанная обмену электронов фононами³. Идея спаривания была опубликована Леоном Купером в виде письма в *Physical Review*. Похоже, из советских физиков только Н.Н. Боголюбов обратил внимание на эту публикацию. Когда Ландау понял (а произошло это буквально в первые минуты доклада), каковы предпосылки теории, он с большим интересом слушал докладчика, останавливал критикующих и вполне определенно высказался о правильности теории.

В дальнейшем выяснилось, что Боголюбов опоздал: до него теорию на тех же предпосылках построили Дж. Бардин, Л. Купер и Дж. Шриффер (Нобелевская премия 1972 года). Создание теории сверхпроводимости было воспринято физиками не просто как достижение, а как настоящая сенсация.

Появление работ нобелевского уровня — редкое событие. Большую часть своего времени ученые заняты решением прозаических задач, содержание, глубину и значение решений которых понимает сравнительно узкий круг специалистов. Когда автор формулирует *новую* задачу в той области, которую он прекрасно знает и логику развития которой хорошо чувствует, то ученые, занятые решением задач в других областях, решение такой задачи, как правило, встречают весьма прохладно. Это естественно при существующей разобщенности физиков, вызванной различием понятий и методов в разных областях. Хотя огорчает. Особенно огорчает то, что нередко проявляется неприятный снобизм. Для многих области

³ Спаривание — образование из двух электронов сверхлегкого атома. Квазиатом из двух электронов получил название куперовской пары.

«выстроены» по их «важности», причем *самыми важными считаются модные области*, то есть *новые области*, возникшие в самое последнее время.

Многие теорфизические работы требуют привлечения трудной математики. Я вполне сознательно не уточняю характер трудностей. Иногда трудность состоит в отсутствии готового математического аппарата, иногда в трудно преодолимой громоздкости. В таких случаях решение задачи требует определенного, иногда весьма нестандартного математического приема, «изюминки», как любил говорить Илья Михайлович Лифшиц. Нередко решение задачи требует не математической «изюминки», а физической: выхода за пределы принятых физических соображений, понимания, что привычное соотношение между величинами не исчерпывает всех ситуаций, или что обычно неучитываемое малое взаимодействие существенно изменяет характер исследуемого свойства или явления. Нисколько не умаляя важность и ценность математически трудных работ, хочу посоветовать, что и здесь есть место для снобизма. Он проявляется в недооценке работ, которые для своего решения потребовали нестандартных физических соображений, а не сложной математики. Ландау был лишен снобизма. При этом его оценки были достаточно строги. Он отнюдь не был «всеядным»: трюизмы не находили у Ландау поддержки, даже если автор апеллировал к важности (для чего-то) задачи, которую он решил. Никакие обстоятельства, не имеющие отношения к содержанию работы и метода ее решения, не могли повлиять на оценку.

В те годы, которые я вспоминаю, и Илья Михайлович, и Александр Ильич строго относились к отбору работ, которые рекомендовали доложить на семинаре Ландау или рассказать ему. Отнюдь не все работы «показывали» Ландау.

Подчеркну: знакомясь с работой, удивительно быстро и глубоко понимая преодоленные докладчиком или автором реферируемой статьи трудности, Ландау, естественно, очень ценил работы, которые требовали нестандартных методов или соображений. Но и математически простые работы привлекали его внимание, если позволяли получить ответ на вопрос, не имевший ответа до работы, с которой знакомился Ландау. Умение увидеть новизну в постановке задачи, понимание того, что сделано истинно нового, его искренний интерес к *новому* результату — все это привлекало к нему физиков из самых разных областей нашей необъятной науки. Не

столь важно, принадлежит ли работа новой, ныне модной области или, в мнении многих, вся область — пройденный этап.

Я ни разу не присутствовал при посещениях Ландау лабораторий Института физических проблем. Знаю по рассказам, что, бывало, Ландау почти ежедневно заходил к коллегам-экспериментаторам узнать, *что новенького*. Многие устно и письменно вспоминали о разговорах с Ландау на рабочем месте с воодушевлением. О «набегах» Ландау в лаборатории к экспериментаторам вспоминает и Элевтер Луарсабович Андроникашвили. Значит, происходило это в самом конце 30-х годов и перед самой войной. Похоже, *перерыв в биографии*⁴ не уничтожил традицию посещений. С другой стороны, не помню, чтобы, зайдя в ИФП, я узнал, что Ландау пошел в лаборатории. Мне казалось, в 50-е годы такие посещения лабораторий, если и были, то были очень редки. Но в своих воспоминаниях Н.А. Тихомирова (дочь Александра Иосифовича Шальникова) пишет: «Проходя студенческую практику в Институте физических проблем, я ежедневно наблюдала, как Дау иногда даже несколько раз в день заходил в комнату, где работал отец...» (Знание — сила. 2007, № 8). Правда, Ландау и Шальников очень дружили.

На конференциях Ландау всегда с интересом слушал доклады физиков-экспериментаторов, проявлял интерес к новым результатам, нередко выступал с замечаниями, всегда говорил четко, ясно и, мне казалось, доходчиво.

Участником обсуждения Ландау работ физиков-экспериментаторов однажды я был. Происходило это в Харькове, в УФТИ. После многолетнего перерыва впервые (думаю, в конце 50-х годов) Лев Давидович посетил УФТИ.

Конечно, за прошедшие после бегства из Харькова годы Ландау бывал в Харькове, но УФТИ не посещал. Например, проезжая на юг на машине вместе с Евгением Михайловичем Лифшицем, Ландау останавливался на день-два у Ильи Михайловича. Е.М. жил всегда у своей матери Берты Евзоровны.

Между прочим, первый мой разговор с Ландау на научную тему произошел в квартире Ильи Михайловича. Ландау брился и разговаривал. Хотя разговор был вполне непринужденный, я получил от Ландау ценный совет. Участвовал Ландау

⁴ В полушутливой биографии, написанной к 50-летию юбилею, перерывом в биографии было названо годичное пребывание Ландау в тюрьме.

и в послевоенных конференциях по физике низких температур, проводимых в Харькове (1955 и 1960 гг.), выступил с лекцией в Харьковском университете, а однажды — с публичной научно-популярной лекцией на летней эстраде (об этом чуть ниже). Но в УФТИ ни до описываемого случая, ни после, кажется, не заходил.

Итак, Ландау в УФТИ. Он выступил с лекцией. К сожалению, память не сохранила даже темы лекции. Директор УФТИ Кирилл Дмитриевич Синельников, который в это время болел, разрешил гостю пользоваться своим кабинетом. Два или три дня в директорском кабинете находились Ландау и уфтийские теоретики, а ведущие научные сотрудники УФТИ — экспериментаторы — приходили по очереди и рассказывали о своих работах. Ландау был в форме. Он живо интересовался всеми работами, задавал вопросы, давал советы. Через несколько минут после начала очередного рассказа Ландау был совершенно в курсе дела. Мгновенное понимание, умение переключаться с темы на тему поражало. Эту феноменальную способность Ландау я наблюдал и раньше, но главным образом тогда, когда он обсуждал работы с теоретиками. Объяснял ее тем, что теоретическая физика для Ландау — единая наука.

Объект исследования и у теоретической, и у экспериментальной физики один. Но, к сожалению, обычно для тех, кто прекрасно чувствует эксперимент, теорфизические тонкости за семью печатями. С другой стороны, многие теоретики воспринимают экспериментальные результаты, когда они преподнесены им в готовом виде, в виде чисел и графиков. Для Ландау, как я понял, вся физика была единым целым. Он умел вдуматься не только в готовую работу, но и обсуждать с экспериментатором непосредственно явление, которое тот наблюдает.

Слово *артист*, согласно словарям, имеет не только прямое, но и переносное значение. Артист — тот, кто обладает высоким мастерством (С.И.Ожегов. Словарь русского языка. — М.: Русский язык, 1975). При таком словоупотреблении всегда предполагается, что мастер-артист делает свое дело легко, без натуги. Был такой замечательный чешский спортсмен, бегун на длинные дистанции, Затопек. Рассказывая о себе, Затопек сказал, что для него бег — естественное состояние. Для Ландау обсуждение проблем теоретической физики было естественным состоянием. Думаю, относится это не только к обсуждению, но и к размышлению наедине с самим собой. Даже поза, в которой Ландау работал (полулежа на диване), застав-

ляет так думать. Уверен, Ландау не нужно было себя побуждать заняться обдумыванием еще нерешенной проблемы. Скорее, наоборот. Он должен был себя преодолевать, чтобы отдохнуть, оторвавшись от обдумывания...

Бывая в Москве, в ИФП, встречаясь с Ландау на конференциях, я не только присутствовал при его разговорах с другими, но неоднократно беседовал с Ландау на те теорфизические темы, которые меня тогда волновали. Большая часть работ, выполненных мною или с моим участием в последнее десятилетие перед 1962 годом, содержат благодарность Ландау за обсуждение полученных результатов, либо за конкретный совет. Мне не хочется, чтобы юбилейный характер статьи, в которой, естественно, главным «действующим лицом» является Ландау, привел к мысли, что я выдаю себя за ученика Ландау. Я был и считаю себя учеником Ильи Михайловича Лифшица. Судьбе было угодно, чтобы я мог обсуждать с Ландау свои работы, изредка просить у Ландау совета. Конечно, этой возможностью я пользовался. По-моему, Илья Михайлович никогда не испытывал ревности. Подобная ревность, нередко встречающаяся во взаимоотношениях учителя и ученика, была нехарактерной для взаимоотношении И.М. со своими учениками⁵.

Разговаривать с Ландау на научные темы мне было очень легко. Ландау на лету схватывая проблему, обычно сравнительно легко разрешал мои сомнения. Как многие, обращался я к Ландау не по имени отчеству, а *Дау*. В его окружении это было традицией и не считалось панибратством.

Один раз мой разговор с Ландау чуть было не привел к публикации втроем — к совместной статье В.М. Цукерника, Л.Д. Ландау и моей о свойствах магнетиков при сверхнизких температурах, когда есть необходимость учитывать необменные силы между магнитными моментами атомов. Мы (Витя и я) не понимали, как определить магнитный момент магнона. И я спросил у Дау, как надо поступать. Получив исчер-

⁵ Уместно отметить, что в первые годы после окончания университета заметное число работ я, будучи сотрудником отдела И.М. Лифшица, сделал под руководством Якова Борисовича Файнберга. В то время он был сотрудником отдела, которым руководил Александр Ильич Ахиезер. Некоторые работы я сделал под непосредственным руководством Александра Ильича. И это не приводило ни к каким конфликтам между мною и Ильёй Михайловичем. От года к году мы становились ближе друг к другу. Смею сказать, наше сотрудничество перешло в дружбу.

пывающее разъяснение, мы произвели вычисления, а в следующий мой визит в Москву я показал Ландау полученные результаты. Мы даже начали обсуждать будущую статью. Покопавшись в опубликованных статьях, обнаружили, что совет, данный Ландау, содержится в статье Чарльза Киттеля, вышедшей года за два до того, как мы начали заниматься заинтересовавшим нас вопросом. Узнав о работе Киттеля, Ландау сразу сказал, что не может быть соавтором. Думаю, наше огорчение понятно.

Отчетливо запомнился еще один разговор с Ландау. Об электронной теории металлов. Непосредственная помощь не была тогда мне нужна, но у меня не было уверенности в правильности полученного результата. Казалось, он противоречит некому общему принципу. Короче, сомневался. Сомневался, но не видел, где и как мог ошибиться. Так как у меня не было конкретного вопроса, то я не предполагал разговаривать с Ландау на эту тему. Но... В Москве проходил Международный конгресс по магнетизму. Его пленарные заседания и открытие проходили в главном здании МГУ. Не помню почему, открытие затягивалось, хотя многие пришли вовремя. Ландау — в том числе. Я же как член программного комитета конгресса все время находился в главном здании. В тот момент я был свободен от своих обязанностей. Как и все пришедшие вовремя, слонялся по холлам главного здания. Увидел Ландау и увидел, что ему скучно. Подошел, ходим вместе, говорим обо всем на свете. Ландау неожиданно спрашивает: «Чем Вы сейчас занимаетесь?» Обрадовавшись вопросу, поделился сомнениями. Дау задумался, задал несколько вопросов и разрешил мои сомнения, пояснив, почему *может* быть так, как у меня получилось. Разговор укрепил мою веру в свой результат. Проверил еще раз и, в конце концов, появилась статья, в которой я благодарю Л.Д. Ландау за обсуждение полученных результатов.

Понимаю, что описанный эпизод выглядит рядовым. Так это и было. Мне хочется подчеркнуть *естественность* подобных разговоров. Но самое главное — то, что разговор нередко возникал не потому, что спрашивающий хотел получить ответ на волнующий его вопрос, а потому, что Ландау было интересно знать, кто что делает. Его интересовала *вся* творимая в годы его жизни теоретическая физика.

Сравнительно недавно по какому-то поводу вспомнил свою работу «О неупругом рассеянии частиц и черенковском из-

лучении» (ЖЭТФ, 43, 153, 1962). Просмотрев, прочитал благодарность:

«В заключение хочу поблагодарить Л.Д. Ландау за полезные советы, а также И.М. Лифшица и В.М. Цукерника за интерес к работе».

Задумался, какой полезный совет дал мне Ландау. Не вспомнил. Но перестал об этом думать, так как обратил внимание на справку: «Поступила в редакцию 14 января 1962 г.»

Меня буквально захлестнул поток воспоминаний.

Дело в том, что автомобильная катастрофа, в которой пострадал Ландау, произошла 7 января 62-го года. Узнал я о происшедшем 8-го, когда в первый раз в тот свой приезд в Москву зашел в редакцию ЖЭТФа. Возможно, чтобы узнать, поступила ли эта моя статья в редакцию⁶. Но не обязательно должен был быть конкретный повод: часто я заходил просто так, поздороваться, поболтать.

Когда я узнал, что идет борьба за жизнь Ландау, попытался понять, могу ли быть полезным. Встретившийся Евгений Михайлович Лифшиц сказал, что помочь я не могу. Действительно, не москвич, знакомых врачей нет, полезных людей не знаю, машины нет и водить не умею. Е.М. посоветовал не идти в больницу: «Зачем Вам видеть Дау, обмотанного бинтами?» — сказал он. «Запомните его таким, каким Вы его знали!» Шансов, что Ландау останется в живых, было очень мало. Что мне оставалось? Только узнавать состояние. Этим я и занимался: каждые несколько часов звонил в больницу. В больнице у телефона дежурили физики, звонки не мешали тем, кто боролся за жизнь Ландау. Из Москвы в том январе я поехал в Ленинград. Начался период междугородних звонков. Когда вернулся в Харьков, взял на себя оповещение физиков Харькова о состоянии Ландау. Дирекция УФТИ выделила служебную телефонную линию, которой можно было пользоваться из квартиры.

Первый раз после аварии увидел Ландау в Академической больнице. Большой радостью (не только для меня, но для многих) было то, что Ландау меня узнал. Тогда я впервые услышал фразу: «Сегодня болит нога. Когда пройдет, заходите, поговорим!» В течение шести лет я слышал ее много раз. Иногда болела не нога, болел живот. Отдельными содержательными

⁶ Из УФТИ статьи посылались в Главатом, а если статья получала решение на публикацию, отправлялась в редакцию журнала.

словами несколько раз за шесть лет, которые Ландау прожил после аварии, мы перебросились. Но ни разу по-настоящему не говорили ни о физике, ни на литературные, ни на бытовые темы.

Живой интерес Ландау к работам во всех областях теоретической физики иногда встречал укоризну даже со стороны самых близких и преданных его учеников. Запомнилась реплика Исаака Яковлевича Померанчука на семинаре: «Мэтр, ну чего ты критикуешь такого-то. Он занят маленькими пузырьками, а ты — большими». Померанчук часто называл Ландау мэтром, но они были при этом на ты. В то время, особенно в годы, непосредственно предшествовавшие уходу из жизни Исаака Яковлевича, его интерес к физике элементарных частиц был всепоглощающим. Он считал, что все талантливые физики-теоретики *должны* сосредоточиться на этой теме. Сосредоточенность Померанчука на физике элементарных частиц проявлялась и в его оценках. Мне запомнился короткий разговор в коридоре ИФП. Приветливо поздоровавшись, Померанчук воскликнул: «Дау сделал свою лучшую работу». И разъяснил, что речь идет о сохранении комбинированной четности при слабом взаимодействии. Встретишься с Ландау через несколько минут, я спросил, согласен ли он с оценкой Померанчука. Ландау не согласился. На мой вопрос, какая же его работа лучшая, сказал, что своей лучшей работой считает теорию сверхтекучести, добавив: «Ее до сих пор плохо понимают».

Познакомился я с Ландау в 1952 году, когда, возвращаясь в конце лета из Прибалтики, на обратном пути остановился в Москве и зашел (кажется, впервые) в Институт физических проблем. Кое с кем из сотрудников института я был уже знаком (встречались на конференциях). В одной из комнат второго этажа, почти рядом с кабинетом директора (директором тогда был не П.Л. Капица, а А.П. Александров, и перед дворью восседал кагебист) увидел, если не ошибаюсь, Алешу Абрикосова, уселся. Разговорились. Вошел Ландау. Я встал. Первое, что сказал Ландау:

— Чего Вы вскакиваете? Я же не женщина! Кто Вы?

Я улыбнулся и представился. Ландау на минутку задумался и произнес:

— А, Мусик от Лели.

Лелей друзья называли Илью Михайловича Лифшица. Следующий вопрос был о том, где я провел лето. Я ответил:

— *Мы* отдыхали в Эстонии.

Узнав, что *мы* означает *вместе с женой*, произнес явно заготовленную заранее, стандартную, как я потом узнал, шутку, утверждая, что я испортил отдых четырем людям. В ответ на мое недоумение разъяснил:

— Себе, жене, женщине, за которой Вы бы ухаживали, и мужчине, который ухаживал бы за Вашей женой.

Шутка мне понравилась. Много раз я рассказывал о своем знакомстве с Дау и обычно повторял шутку. Раздумывая над содержанием этих заметок, неожиданно понял, что не менее, а может быть, и более интересна констатация: «А, Мусик от Лели». Ландау *знал*, что в Харькове, у Лели Лифшица появился новый, недавно окончивший университет ученик. Знал потому, что ему было интересно, интересно всё происходящее в теорфизике нашей страны. Боюсь преувеличения, но мне кажется, этот интерес сопровождался чувством ответственности.

Как-то, через несколько лет после описанного разговора, я спросил у Ландау, знает ли он работы некоего физика-теоретика. Он ответил, что не знает. Я же сказал, что тот, кого я имею в виду, недавно защитил докторскую диссертацию (тогда довольно редкое событие). Ландау без нотки сомнения:

— Наверняка плохая работа.

Я искренне удивился:

— Дау, Вы же не знаете его работ.

— Были бы хорошие, знал бы.

Среди своих учеников Ландау пользовался неоспоримым авторитетом. Сложнее дело было с теми, кто обращался к Дау «со стороны». В подавляющем большинстве случаев его оценка была окончательной. Иногда она была излишне жесткой, иногда, но очень редко, даже несправедливой. Несколько раз я слышал нелестные высказывания Ландау о физиках не из его окружения. С некоторыми не мог согласиться. Попытки защитить своих коллег ни к чему не приводили, Дау просто отмахивался, а иногда еще усиливал свое высказывание. Однажды, пытаюсь убедить Ландау, что у него нет оснований считать некоего знакомого мне физика-теоретика неграмотным, услышал:

— Дайте ему продифференцировать $\lg(ax)$. Он получит $1/ax$.

Чем провинился вполне грамотный физик-теоретик, чтобы «заслужить» такое к себе отношение со стороны Ландау, до сих пор не знаю.

Для непосредственных учеников Л.Д. Ландау, сотрудников руководимого им отдела, его аспирантов или студентов — для

всех, кто находился в формальных отношениях с Ландау, негативная оценка руководителем их работы или знаний могла привести к определенным организационным последствиям. Но для всех остальных никаких официальных последствий не могло быть и никогда не было. Но некоторые после резкой критики переставали обращаться к Ландау за советами. Уверен, они много теряли.

Воспоминаний о Ландау написано много. Близость авторов воспоминаний к Ландау различна. Многим приятно было вспоминать (рискую сказать, выпячивать) случаи, когда автор воспоминаний, споря с Ландау, оказался правым. Такие случаи бывали, но они были редки. Сделав критическое замечание, Ландау, как правило, указывал правильный путь.

Однажды я присутствовал при споре, в котором, как потом выяснилось, Ландау оказался неправым. А.Б. Пиппард пытался убедить Ландау в правильности своего уравнения (теперь оно носит имя Пиппарда), которое в определенных условиях должно было заменить уравнение Лондонов. Написанное Пиппардом по аналогии с уравнением теории аномального скин-эффекта, оно не могло в то время быть обосновано, так как не было оснований вводить корреляционную длину с размером, на порядки величин превышающим длину волны де Бройля электронов металла или размер ячейки кристалла. После создания теории Бардина–Купера–Шриффера стало ясным: искусственно введенная Пиппардом корреляционная длина — размер куперовской пары, и уравнение Пиппарда заняло законное место в теории сверхпроводимости.

Вспоминая этот эпизод, отчетливо понимаю, сколь важно было для Ландау соблюдать строгую логичность при развитии теории, было невозможно внести в теорию необоснованные предположения, даже если с их помощью можно добиться улучшения описания экспериментальных данных.

В годы, когда я общался с Ландау, он был необычайно популярен. Почему ученый, работы которого были недоступны неспециалистам, пользовался огромной популярностью, объяснить не берусь. Каждое публичное выступление Ландау собирало полную аудиторию. Однажды на собственную лекцию, адресованную физикам, (Харьков, 50-е годы) Ландау с трудом попал: число желающих послушать лекцию было столь велико, что через толпу, собравшуюся перед входом в переполненную университетскую аудиторию, почти невозможно было пробиться.

Научно-популяризаторской деятельностью Ландау занимался мало и, по-моему, все научно-популярные брошюры, одним из авторов которых был Ландау, на свет появились потому, что его соавторы, Ю.Б. Румер и А.И. Китайгородский, уговорили Ландау принять участие в издании. В то же время Ландау серьезно задумывался о необходимости качественно улучшить преподавание физики на всех уровнях, от школы до аспирантуры. Выполнению этой задачи должен был помочь Курс общей физики, который он начал создавать. Насколько я знаю, с участием Ландау были написаны две части Курса: механика и молекулярная физика. Авторы: А.И. Ахиезер, Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшиц.

Во время одной из харьковских конференций по физике низких температур Ландау согласился выступить с публичной лекцией на летней эстраде одного из клубов. Нечего говорить, не только все места были заняты, но многие слушали стоя. Ландау назвал свою лекцию «Как *выглядит* современная физика», объяснив, что с сутью проблем, стоящих перед современной физикой, нельзя даже пытаться познакомить непрофессионалов. Лекция была короткой. Помнится, даже несколько разочаровала любителей порассуждать о непонятном. Был и забавный эпизод. Сидящая в первом ряду пожилая дама заметила, что лектор пришел в сандалиях на босу ногу, и громко выразила свое неудовольствие. Ландау не обратил внимания на реплику. Было жарко. Никого эпатировать Ландау не хотел.

Ландау любил учить жить. Особенно охотно беседовал с молодежью. Его принципы во многом расходились с общепринятыми. Многими проповедуемые Ландау принципы не принимались. Но и в его «проповедях» не было эпатажа. Он был уверен, что человек будет счастливым, если будет руководствоваться теми принципами, которыми руководствуется он.

Не хочу обсуждать жизненные установки Ландау. Мое отношение к ним за долгие годы менялось. Единственно, что должен подчеркнуть: и я, и многие мои коллеги относились к жизненной позиции Ландау вполне серьезно и с большим уважением. То, что в этом я не был одинок, могу подтвердить, приведя слова Александра Соломоновича Компанейца (1914–1974). Александр Соломонович — один из самых ранних учеников Ландау. Он первым сдал Ландау теоретический минимум (1933 г.). Он был не только учеником Ландау. Многие годы их связывала дружба. Жизненный уклад семьи Ландау он знал прекрасно. Итак, цитирую:

«...чтобы дать представление о таком многостороннем человеке, как Л.Д. Ландау, надо обрисовать его во всех планах, подробно рассказать не только о научных достижениях, но и о своеобразных взглядах на жизнь.<...> Как бы ни отличались воззрения Ландау на жизнь от общепринятых, они были глубоко выстраданы и выбраны им не как самые удобные (?). Личность во всех отношениях цельная, Дау искал и в жизни нечто соответствующее его общему научному методу. Рыцарь теоретической физики без страха и упрека, он служил своему идеалу всегда и во всем. Этим служением проникнута его жизнь в самых далеких от науки областях»⁷.

Вопрос после слов «самые удобные» поставил я. Не знаю, что точно хотел сказать Александр Соломонович. Думаю, Дау выбрал *для себя* наиболее удобный, а скорее, единственно возможный образ жизни. И был уверен, что так должны жить все.

Понимание серьезности жизненной позиции Ландау и уважение к ней я сохранил навсегда.

В последние годы в публикациях появился термин *ландауведение*. Не очень мне он нравится, но он появился. Буду им пользоваться. Если ландауведение будет заниматься только внутрисемейными отношениями и отношениями с самым ближайшим окружением, то очень надеюсь, оно довольно скоро прекратит свое существование, а интерес к этим вопросам иссякнет. Интерес к сплетням не живет, к счастью, долго. Но, кроме того, ландауеды (если есть *...ведение*, должны быть и *...еды*) активно обсуждают вопрос об отношении Ландау к советскому режиму.

Взаимоотношение научной элиты и советской власти – интересный и очень важный для понимания природы советского режима вопрос. На протяжении 45 лет моя жизнь проходила в сравнительно тесном контакте с *крупными учеными*. В данном контексте *крупными учеными* я называю тех, кто не только внес большой вклад в развитие науки, но и был вознагражден советской властью: академиков, лауреатов Государственных и Ленинских премий, Героев Социалистического Труда, директоров крупных научных институтов. Прежде всего очень они разные люди, очень непохожи друг на друга.

⁷ Цитирую предисловие к статье «Ландау на семинаре и вне» из своей книги: *Каганов М.И.* Школа Ландау. Что я о ней думаю. — Троицк: Изд-во «Тривант», 1998. С. 8. На с. 19 этого же издания рассказано, как у моей статьи появилось предисловие, написанное А.С. Компанейцем.

Думаю, исследовать эту важную социальную группу методами статистики трудно, а может быть, невозможно. Каждый должен быть объектом исследования. Скорее, психологического, чем социологического. Однако общая черта все же у них есть. Каждый из них высокого мнения о себе. Заслуженно! Ведь речь идет о тех ученых, кто *действительно* внес заметный вклад в ту область науки, которой занимался. Именно это дает каждому внутреннее право получать привилегии. Говоря откровенно, я вполне с ними солидарен.

Знаю: многие (правда, далеко не все), пользуясь привилегиями, отнюдь не уважали дающую привилегии власть. И, уж заведомо, не любили ее. Как известно, Ландау, как засвидетельствовала тайная запись его разговоров, считал, что в Советском Союзе ученые — рабы Советской власти. Представить себе, что он при этом власть уважает, любит, невозможно. Есть еще одно свидетельство. Ландау помнил на память и любил повторять цитату из какой-то статьи Ленина, где Ленин утверждает, что истинным рабом является тот, кто любит сковавшие его цепи...

После ареста, до смерти Сталина, в самоощущении Ландау большую роль играл страх, но, похоже, после 53-го года он его преодолел. Мне представляется, что в хрущевские годы Ландау надеялся на заметное улучшение режима. Ландау, несомненно, страдал, что ему не разрешают выезд за границу, но последние перед аварией годы надеялся на послабление этого запрета. Если я не ошибаюсь, с просьбой помочь отменить запрет на выезд Ландау обращался к И.В. Курчатову. Какова была реакция Курчатова, не знаю, но за границу после 30-х годов до 1962 года Ландау не выезжал.

Отношение ко всем кампаниям, развязываемым партийным руководством, у Ландау и в сталинские, и в послесталинские времена было резко отрицательное. Не выступая публично, Ландау не скрывал свои взгляды, хотя я не слышал, чтобы он формулировал оценку режима столь категорично и откровенно, как это утверждает опубликованная кагебистская запись разговоров Дау в узком кругу.

Характерной чертой поведения Ландау была абсолютная естественность. Со всеми он держался одинаково. Рассказывали, что на одном из правительственных приемов в Кремле с Ландау захотел поговорить Н.С. Хрущев. Ландау попытался воспользоваться разговором и высказать соображения, как можно, реформируя образование, преодолеть имеющийся

разрыв между школьным образованием и университетским. Ему казалось, что он сможет использовать свое влияние, чтобы улучшить образование в СССР. Слышавшие разговор подчеркивали абсолютную естественность поведения Ландау. Не зная кто есть кто, нельзя было себе представить, что один из собеседников — всемогущий глава государства. По-видимому, и Хрущев вел себя нормально.

Важная черта социальной жизни большинства советских людей — ощущение строгого деления на *мы* и *они*. В то время как понятие *мы* менялось, в частности, в зависимости от того, о чем, о ком шла речь, *они* всегда были те, кто имеет власть, — начальники. Их главная особенность была именно в том, что *они* — *не мы*. В сообществе крупных ученых, особенно в той его части, с которой я был лучше знаком, чем с другими, — среди физиков, по моему мнению, лишь меньшинство было *они*. И уж, конечно, никакие привилегии не могли заставить поместить Дау в *они*. И не только Ландау, но и его близких друзей-учеников. Оглядываясь трезво назад, я понимаю, что моя тогдашняя оценка была излишне не критична. Конец 60-х годов, 70-е годы несколько сместили границу *мы-они*. Для меня особенно заметен был тот участок границы, по обе стороны от которого оказались знакомые фамилии. Хотя Ландау не дожидая до грустного экзамена, абсолютно уверен, что он бы его выдержал. Выдержали (без всякого *бы!*) и те, кто был к Дау близок, и те, к которым был по-настоящему близок он. И все же, как сказал поэт:

Уходят, уходят, уходят друзья,
Одни — в никуда, а другие — в князья...

Вся творческая жизнь Ландау проходила при Советской власти. Не существует и не существовала какая-то особая советская физика. Начав в 20-е годы, Ландау познакомился с трудами создателей новой физики — квантовой механики и теории относительности, а в скором времени и со многими из ведущих физиков лично. Ландау еще совсем юношей ощутил себя членом мировой корпорации физиков-теоретиков. Довольно долго он искренне считал, что в Советском Союзе созданы наиболее благоприятные условия для развития естественных наук. Сегодня без улыбки трудно воспринимать высказывания Ландау на эту тему. Официальное господство в СССР материализма он считал важным благоприятным условием развития естественных наук. Благодаря этому внимание,

средства, а главное, способная молодежь, по его мнению, отвлекаются от гуманитарных дисциплин, которые склонный в суждениях к экстремизму Ландау считал по меньшей мере бесполезными. Когда я познакомился с Ландау, его оценка гуманитарных дисциплин оставалась прежней. Делая исключение для историков, к большинству гуманитариев Ландау относился иронически. Нередко можно было услышать: «Профессор кислых щей», — когда речь заходила о ком-нибудь из музыка-, литературо-, искусствоведов. Но в 50-е годы климат, царящий в Советском Союзе, благоприятным для развития науки он, конечно, не считал.

В последнее десятилетие своей активной жизни Ландау находился во вполне благоприятных условиях. Относительно, конечно. Нельзе забыть, что Ландау был невыездным и тем самым был лишен возможности встречаться со многими из активных физиков-теоретиков Запада, которые объединенными усилиями пытались решить фундаментальные задачи, возникавшие в те годы. Ведь именно в те годы теоретическая физика под натиском новых экспериментальных данных особенно бурно развивалась.

И все же, освободившись от угнетавшего его участия в атомном проекте, Ландау мог заниматься, чем хотел, никто не ставил ему задач, которые требовали решения, продолжавшаяся щедрость властей обеспечивала в это время свободу выбора тематики многим физикам-теоретикам. Вокруг Ландау всегда было много молодых научных работников, царил атмосфера интереса к настоящей науке.

Вспоминаю те годы и до сих пор не могу забыть радость, которую ощущал, присутствуя на семинаре Ландау. Требуется важная оговорка. Не только семинары Ландау были для меня и для многих моих коллег источником интеллектуальной радости. Каждую неделю в Харькове был семинар физиков-теоретиков, на который собирались теоретики из различных научных учреждений. Вели семинар, как я уже упоминал, И.М. Лифшиц и А.И. Ахиезер. Чтобы на семинар мог попасть любой желающий, из УФТИ семинар был перенесен сначала в Институт математики Харьковского университета, а потом — в Дом ученых. Попасты в УФТИ было сложно из-за режима секретности.

Пытаюсь вспомнить. По-моему, только два теорфизических семинара в Советском Союзе, посещаемых сотрудниками разных учреждений, полностью были доступны. Для того чтобы

попасть на семинар в ИФП в Москве или в Дом ученых в Харькове, *ничего никому не надо было предъявлять*. Даже не верится...

Но не только свободное участие в работе семинаров было их отличительной чертой. Вспомним. То, что я описываю, происходило в тоталитарном государстве. Далались попытки взять под контроль любую общественную деятельность. Они, эти попытки, были отнюдь не безуспешными. И в это же самое время активно работали практически во всех научных учреждениях научные семинары, которые были как бы (или в действительности?) не под контролем властей предрежущих. Не помню ни одного случая, чтобы семинару «поручалось» принять участие в какой-либо из кампаний. В чем тут дело? Это — ошибка или понимание, что семинары мало доступны влиянию официоза? Участники семинаров прислушиваются к мнению научных авторитетов, а организаторы кампаний, которые, как правило, носили антинаучный характер, понимали, что им добиться поддержки руководителей семинаров будет очень непросто, а скорее всего, невозможно.

Я имею в виду семинары, которые тогда посещал, то есть прежде всего, физические семинары. Завидная аполитичность господствовала и на физических конференциях, заседаниях научных советов, а в УФТИ и ИФП даже на ученых советах. На все такие заседания, собрания, в отличие от партийных собраний, шел без опасения оказаться участником неправого дела. Радостное чувство постижения нового усиливалось, а встречи с коллегами, приятелями, просто со знакомыми воспринимались как общение с друзьями-единомышленниками. Боюсь, совсем не всегда мои чувства были адекватны действительности.

На конференциях, семинарах, на ученых и научных советах осуществлялось то, что принято называть общественной жизнью. Не знаю, как другим, а мне без этого было бы значительно хуже.

* * *

Написанное не претендует на историческое сочинение. Просто вспоминаю, обдумываю то, что вспомнил. Знавших Ландау, все меньше. Творчество и жизнь Ландау, роль Ландау и его Школы в развитии теоретической физики, уверен, будут предметом детального изучения. Хотелось бы, чтобы и наше мнение играло роль в оценках.

Нельзя забывать: самое существенное, что оставил Ландау, два тома своих работ и десятитомный Курс теоретической физики «Ландау и Лифшиц». Уверен, поставив работы и Курс в исторический контекст, будущие историки физики выяснят и зафиксируют, сколь велик вклад Льва Давидовича Ландау и Школы Ландау в теоретическую физику.

История поставила удивительный эксперимент. Более двадцати лет физики Школы Ландау после ухода Ландау из научной жизни жили, творили в условиях советской действительности, а потом события, связанные с распадом Советского Союза, привели к тому, что многие физики-теоретики из Школы Ландау, а также их ученики и ученики их учеников разъехались по научным центрам Запада. Для них изменилась страна обитания, изменился стиль научного общения. Начавшие жизнь в физике давно, знают: за прошедшие десятилетия изменилась вся физика, и теоретическая физика тоже. Никакого отношения к распаду СССР это, естественно, не имеет. Ученики Ландау, ученики их учеников, научные внуки Ландау активно участвуют в мировой научной жизни. Хочется понять, как усвоенное ими в Школе Ландау и полученное в наследство от учеников Ландау повлияло на их творчество в новых условиях? Отличаются ли они от своих коллег? Если да, в лучшую или в худшую сторону? Прекрасно понимаю, кто как...

Очень надеюсь, что положительный импульс, данный Ландау в прошлом веке группе талантливых молодых людей, не исчезнет бесследно и долго будет ощущим в мировой теоретической физике!

Сентябрь/октябрь 2007 г.

В.М. БЕРЕЗАНСКАЯ
Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН

БЕСЕДЫ О ЛАНДАУ

1. Объединенные фрагменты бесед с академиком Е.Л. Фейнбергом 09, 11, 13, 14 января и 23 августа 2005 г.

Фейнберг Евгений Львович (27.06.1912–10.12.2005), физик-теоретик, академик РАН, работал в Теоретическом отделе Физического института им. П.Н. Лебедева РАН с 1938 по 2005 гг.

Одна из глав книги академика Евгения Львовича Фейнберга «Эпоха и личность» посвящена Л.Д. Ландау. Поэтому в многочисленных беседах с Евгением Львовичем о физике и физиках не было специальной темы о Ландау. Однако в беседах это имя произносилось очень часто. Предлагаемый ниже текст составлен из фрагментов этих бесед, имеющих прямое отношение к Ландау.

В.М. Березанская

«...все мы знали, как необычайно ценна была яростная критика Дау, его конкретные советы».

«...он переживал проблему развития нашей физики как свою личную».

Е.Л. Фейнберг

Евгений Львович Фейнберг: Моим руководителем по дипломной работе был Д.И. Блохинцев. Точнее, одним из руководителей. Сначала был А.А. Власов назначен, но он от меня

бегал, и я ни разу не мог с ним поговорить. Потом Д.И. Блохинцев был назначен и тоже от меня бегал. Наконец, один раз я добился, чтобы он посмотрел, что я посчитал по теме диплома. Я даже помню, где это было, где мы разговаривали, — в старом здании физфака. Он посмотрел, одобрил и сказал, что очень хорошо. Это был единственный раз, после этого я опять не мог его найти для обсуждения работы. За два месяца до защиты диплома я пришел к Игорю Евгеньевичу Тамму и говорю ему: «Я написал, но не мог обсудить...». Он назначил время, чтобы поговорить.

— Расскажите мне, что у Вас получилось.

Я ему рассказал. Слабая была работа. Я жене говорил: «Ничего не получается. Ничего сильного, хорошего просто не получается. Не знаю, как я буду защищать». Поэтому она, когда состоялась защита, была почти уверена, что будет провал. И когда мой друг позвонил ей по телефону и сказал, что все прошло блестяще, и Игорь Евгеньевич говорил такие же слова, она не могла поверить: «Не может быть, не может быть!» А почему Игорь Евгеньевич так оценил, по моему мнению, слабую работу? Дело в том, что я ему показал один действительно хороший кусок работы. Математически его сделать было бы трудно, а я сделал ряд физических оценок, приближений. В общем, это было сделано хорошо, Игорю Евгеньевичу очень понравилось. И надо же было случиться, что вышел из печати номер *Physical Review*, и оказалось, что это же самое сделал американский теоретик Эдвин Солпитер, который тогда был знаменит. И сейчас его имя известно. Есть уравнение Бете–Солпитера. Так вот, он получил тот же вывод, но он решал численными методами, математически. А у меня это получалось чисто физически. И вот это совпадение вызвало у Игоря Евгеньевича восторг. Он страстный человек.

Ландау разгромил эту мою работу. Вы знаете, как я познакомился с Ландау? Прочитайте в «Эпохе и личности»¹:

«С Ландау меня познакомил Юрий Борисович Румер сразу после того, как я закончил МГУ в 1935 г. Ю.Б. Румер, вернувшийся в начале 30-х годов из Германии после нескольких лет работы у Макса Борна, читал нам часть курса теоретической физики.

¹ Фейнберг Е.Л. Эпоха и личность. — М.: Физматлит, 2003. С. 369–371.

<...> В силу случайных обстоятельств я познакомился с ним (с Румером — В.Б.) лично, еще будучи студентом. Однажды, году в 1933-м (или 1934?), я навестил его на даче. Провожая меня на станцию, он вдруг сказал: «Очень хочу поехать в Харьков и поработать у Ландау (как известно, с 1932 г., когда ему было 24 года, Ландау заведовал Теоретическим отделом в Украинском физико-техническом институте, УФТИ, в Харькове). Я тогда еще ничего не знал о Ландау, кроме того, что в 1930–1931 гг. мне рассказывал один мой всезнающий товарищ; что есть, мол, в Ленинграде талантливая троица — Г. Гамов, Д. Иваненко и Л. Ландау, — которая любит выкидывать “номера”, фразировка окружающих, особенно старших и уважаемых. Он рассказывал подробности с упоением, а у меня эти ребяческие выходы вызвали лишь раздражение.

Я удивился и спросил Румера: “А что, Ландау очень умный?” Румер только вскинул свою красивую голову и протянул: “У-у-у...!” Это не могло не вызвать интереса. Румер к этому времени был уже одним из основателей квантовой химии (вместе с В. Гайтлером, Ф. Лондоном, Э. Теллером, Ю. Вигнером), знал многих.

*<...> Вскоре после защиты диплома мне позвонил Румер: “Приехал Ландау, он живет у меня. Приходите, я хочу вас познакомить”. Когда я пришел к Румеру в его тесно заставленную случайной мебелью комнатку на Тверской-Ямской (тогда ул. Горького), он попросил подождать: “Дау в душе”. (Как все знают, в окружении Ландау были приняты сокращенные имена-прозвища: Ландау — Дау, Румер — Рум, Померанчук — Чук.) Через несколько минут неспешно вошел Ландау, на ходу вытирая свою мокрую шевелюру полотенцем. “Дау, — сказал Румер, — вот Евгений Львович, он сделал очень хорошую работу, поговори с ним”. “Ладно, — сказал Ландау как-то лениво, — давайте. Только чтобы не было все этих *Verklarungen und Neubegrundungen*². Мы сели друг против друга за крохотный (почему-то мраморный) столик, и я смог беспрепятственно произнести первую фразу: “Речь идет о квантово-механической теории устойчивости кристаллической решетки”. Но едва я нарисовал на ли-*

² «Разъяснения и новые обоснования» (пер. с нем.). Тогда главным языком физики был немецкий, главным журналом «*Zeitschrift für Physik*». Эти слова нередко встречались в заголовках или подзаголовках статей.

стке бумаги кривую (типа потенциала в двухатомной молекуле) и пояснил: “Как известно, зависимость энергии кристалла от постоянной решетки выражается такой кривой”, — Ландау мгновенно взорвался: “Откуда вы это взяли? Ничего подобного не известно. В лучшем случае мы знаем несколько точек около минимума, если учесть данные по сжимаемости. А все остальное выдуманно”.

Я оторопел. Я даже не сообразил, что мне вовсе и не нужна вся кривая, достаточно окрестности минимума. Попытки оправдаться словами вроде: “Но так все пишут, например, там-то”, — вызывали только новое возмущение: “Мало ли что пишут! Вот, например, рисуют кривые Сэрджента. <...> Нет никаких Sargent Kurve (кривых Сэрджента), есть Sargent Flache (поверхность Сэрджента), — бушевал Ландау, — точки равномерно разбросаны по всей плоскости”. И дальше в том же роде: “Ну что там у вас еще?”

Но дальше я мог только пролететь несколько малозначительных фраз, тем более что, как уже было сказано, я и сам не видел в сделанном мною ничего действительно существенного. Скоро все было кончено. Затем последовал лишь краткий, вполне доброжелательный разговор на посторонние темы (мы оба родом из Баку, и это дало пищу для разговоров о городе детства, об обнаружившемся общем друге и т.д.), и я ушел в состоянии шока».

Ландау был прав. Работа была слабая. Если бы я назвал дипломную работу не “Внутриметаллические связи”, а по-другому, уже было бы немного легче.

Валентина Михайловна Березанская: А то претензия была ...

Е.Ф.: Да, претензия была, что создал теорию. Создать теорию — это трудное дело, а в этой области особенно трудно. Мне передали — он сказал, что эта тема для человека масштаба Тамма, а у Фейнберга нет такого масштаба. И значит, работа ошибочная. Это до того, как мы встретились. Было удивительно, откуда Ландау вообще знал про Фейнберга? А он знал вот почему. Мы не были знакомы, и вообще я был неизвестен. А дело в том, что я из дипломной работы выделил два вопроса и написал две маленькие статьи, которые послал в издаваемый в Харькове журнал «Physikalische Zeitschrift der Sowjetunion», с которым Ландау, естественно, был тесно связан. Ясно, что он их читал.

Ландау меня оглушил, и я не решался долгое время вступать с ним в дискуссию. Эта история, как я знакомился и как он меня оглушил, была известна студентам МИФИ и через двадцать лет после этого. Мой сотрудник И.М. Дремин, окончивший МИФИ в конце 50-х годов, рассказал мне, что и он, и другие студенты-теоретики прекрасно знали об этой моей встрече с Ландау. Он умел оглушить. Прошло года три, прежде чем я решился с ним спорить. Такая способность восстановилась. Я мог с ним дискутировать. Ну, не очень сильно, но дискутировал. И указывал даже. Вот был случай один... Но не стоит тратить на это время.

В.Б.: А, по-моему, стоит. Это же интересно.

Е.Ф.: Хорошо.

Еще в 30-х годах были работы Гейзенберга, Ферми, Ватгина. Гейзенберг и Ферми — двое великих. А потом Хоми Бабы была работа такая же. Померанчук увидел одну существенную неправильность в работе Ферми. Он увидел, что, если так, как он рассуждает, то надо было подождать, пока частицы разлетятся и перестанут взаимодействовать. Совершенно правильное заключение. И он изменил в этом пункте рассуждения Ферми. И это впоследствии все уже принимали во внимание во всех вариантах. Тогда эта теория модифицировалась, распространялись разные варианты. Да, но Померанчук заинтересовался и, по-видимому, заинтересовал Ландау. Или, возможно, тот сам прочитал. И они сделали работу, в которой допустили ту же ошибку, что Гейзенберг и Баба. Работа состояла в том, что к развитию событий внутри атомного ядра на страшно малых расстояниях применялась классическая теория. В микро-, микро-, микромире, так сказать. Что само по себе, с одной стороны, мне казалось очень красивым, потому что это было последовательно. В микромире действительно можно было применять старую классическую теорию, как это ни странно выглядело, но это удовлетворяло теоретическому критерию, где его можно принять. Но во всех этих работах — и Гейзенберга, и Ферми, и Померанчука с Ландау — применяли классику там, где классику применять нельзя, как мы независимо показали это с Д.С. Чернавским. Они применяли классическое рассмотрение там, где это невозможно по соотношению неопределенностей. Надо использовать квантовую механику. А Померанчук эту их работу с Ландау до появления в печати показал мне. Я ему сразу сказал, что вот в этом пункте — неправиль-

но. Объяснил. Он, конечно, это передал Ландау, и Ландау оказал мне неслыханную честь, он пригласил, чтобы мы работали втроем вместе. Я сказал, что мне неудобно отстранять от этой работы Чернавского, поскольку ту существенную вещь мы сделали с ним в совместной работе. Дау сказал: «Ну, четыре — это уже слишком много! Так нельзя работать». И я не стал с ними работать. Ландау стал работать сам, даже без Померанчука. Он превратил эту теорию дей-



Е.Л. Фейнберг, Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц на знаменитой тахте в квартире Ландау

ствительно в теорию на гораздо более высоком уровне, чем во всех этих работах, которые я все время перечисляю. Это — так называемая гидродинамическая теория Ландау. Модель, или теория, Ландау. Когда он эту работу закончил, а закончил ее он уже через месяц, не больше, то позвонил мне и позвал прийти к нему, чтобы рассказать. Я пришел. Мы сели на его знаменитую тахту рядом, он взял стопку чистой бумаги на колени и начал просто излагать работу, выписывая все формулы, до конца. Тут я увидел, что я правильно сделал, что отказался. Я такую сложную вещь тогда бы не сделал. Во всяком случае, не так быстро, как он. Я отставал бы, и это было бы не дело. И он опубликовал свою теорию, которую я впоследствии всячески пропагандировал и отстаивал.

Он не очень хорошо на меня сослался. Вот по этому именно поводу. Он в одной фразе сказал, что вот в этой области уже нельзя применять классическую теорию, и — сноски в конце, внизу страницы: «Этот пункт был выяснен в дискуссии с Фейнбергом». Но это немножко не то. Я ему указал просто на все, никакой дискуссии не было, он сразу понял и согласился. Вообще были еще случаи, когда он не сослался на меня там, где это было нужно.

К этой истории можно присоединить и следующую. Я уже сказал, что хорошо, что я не присоединился к работе с Дау. Но потом я, основываясь на этом, предсказал, что при соударении ядер таких высоких энергий должны испускаться фотоны и пары электрон-позитрон. И вот, когда мы были все на международной конференции в Киеве, мы возвращались ...

В.Б.: Это было в каком году?

Е.Ф.: Это 1959-й год. Я это предсказание уже включил в доклад, который там делал. Это в «Трудах» есть. Мы возвращались с Ландау и Померанчуком после заседания в гостиницу, и я сказал, что вот, в моем докладе, — на котором они не были, по-моему, — я показываю, что возможен такой процесс: при соударении, скажем, двух ядер очень высокой энергии излучаются световые кванты, то есть γ -кванты высокой энергии, и может излучиться пара позитрон-электрон, например, и в частности, это следует, если придерживаться гидродинамической теории Ландау. Но Ландау сказал: «Ну, я думаю, что этого не будет». — «Почему не будет?» — «Ну, при высокой энергии появится какая-то такая константа обрезающая». Я говорю: «Дау, согласно Вашей же теории, которую Вы все еще считаете хорошей и правильной, это неизбежно, это просто как излучение света черным телом». — «Да, я не знаю, — какой-то он был размягший, ленивый, — все-таки я не думаю, что все это возможно». И тут Чук, как и в других случаях бывало, сказал: «Учитель, ты не прав! Если ты веришь, что теория твоя правильная, то это должно получиться. Женя прав». Он употреблял это выражение — «Учитель». «Учитель, Женя прав!» Или просто: «Дау, ты не прав».

Был еще один случай. Интересно то, что я сейчас расскажу.

У Ландау вообще не было неталантливых учеников. Самым талантливым был Померанчук Исаак Яковлевич. Но самым близким его учеником был, безусловно, талантливый Лиф-

щиц, с которым они написали знаменитый «Курс» и с которым вообще во всех бытовых, самых личных вопросах он советовался и обычно слушал его. Катастрофа с машиной произошла потому, что когда Ландау захотел поехать в Дубну, был мороз и гололед утром. Он, конечно, спросил Лифшица, они рядом жили и постоянно общались. Рядом — значит, соседние квартиры.

В.Б.: Да-да, через стенку. Зеркально расположенные квартиры.

Е.Ф.: Лифшиц, как опытный автомобилист, сказал: «Нет, ни в коем случае не езжай». Но Ландау не послушался, поехал. Вел машину другой ученик Ландау, который работает в ИТЭФе, хороший физик Володя Судаков, который совершил недопустимый маневр и столкнулся со встречной машиной. Причем рядом с Ландау сидела жена этого физика, с которой, по заслуживающим полного доверия слухам, у Ландау был роман. Ну, Вы знаете о жизни Ландау...

В.Б.: Да.

Е.Ф.: В результате столкновения, — а Ландау сидел сзади, причем он снял меховую шапку и прислонился к стенке, к двери, — Ландау просто раскололся. Тазобедренная система раскололась, голова ... Вообще, он был, как принято было говорить, одномерный. Худой. Вся эта эпопея Вам известна, как потом было. А Судаков с тех пор сник совершенно и работать стал мало. Раньше у него были прекрасные работы. И мало того, как Вы знаете, была создана целая система из физиков, самых разных, не только учеников Ландау, фиановских и других...

В.Б.: Которые дежурили в больнице?

Е.Ф.: Которые дежурили. Так вот, было специальное дежурство — быть при Судакове, следить, чтобы он не совершил самоубийство или что-нибудь в этом роде. Он совершенно сник и мало работал, хотя до этого работал очень хорошо. Например, известен и сейчас используется метод Судакова в некоторой области квантовой теории поля, в вычислении процессов.

В.Б.: Ужасная трагедия с одной и с другой стороны.

Е.Ф.: Да. Но это все к слову.

Я сказал, что у Ландау не было неталантливых учеников. Его требования были высокими. Ближайшим его другом, как я говорил, был Е.М. Лифшиц, тоже очень способный человек. Но считалось, было такое мнение, любили говорить, что Лиф-

щиц... Дело в том, что Ландау не писал своих статей, все писал Лифшиц. И «Курс» этот замечательный создавался вместе так, что Ландау сначала рассказывал, что в этой главе или в этом параграфе он считает нужным, они обсуждали, конечно, а Лифшиц писал. Потом все вновь обсуждалось с Ландау очень детально. Если нужно, вносились изменения. Таким образом, все писал Лифшиц. И была, — ну, подлая такая на самом деле — фраза, что «в этом “Курсе” нет ни одного слова, которое написал бы Ландау, и ни одной мысли, которую высказал бы Лифшиц». Это неправда.

В.Б.: Эту фразу я тоже слышала.

Е.Ф.: Да. Это безобразие. Потому что, во-первых, Лифшиц сам сделал хорошие работы, в частности, по космологии и общей теории относительности. Прекрасные работы. А во-вторых, после смерти Ландау он привлек соавторов и написал два последних тома «Курса». И редактировал. Ведь при каждом переиздании — тщательное редактирование предыдущего издания и добавление нового материала. Это делал Лифшиц. Необычайно эффективно, быстро и эффективно работающий, честно работающий. Например, в первом издании по квантовой механике в каждой главе добавлялись задачки. И вот была одна задачка, которая как раз была моей, моя кандидатская диссертация. И это же сделал живущий тогда в Ленинграде А.Б. Мигдал. Талантливый человек. И я должен признать, что так, как он сделал, красивее и лучше. Но я, помимо основы, разобрал детально все, что к этому относится, и опубликовал.

В.Б.: Вы это сделали раньше, чем он?

Е.Ф.: Я опубликовал это раньше, в 1939 г. То есть я опубликовал краткий результат в журнале «Доклады АН СССР». А Мигдал не опубликовал, но результат использовал дальше. А в 1941 г. в журнале «Journal of Physics» я уже опубликовал полную большую статью, по существу свою диссертацию. И в этом же номере Мигдал опубликовал свою работу. Я подчеркиваю, метод, которым он решил основной вопрос и применил его, был хороший. Даже красивый, красивее моего. Но я сделал больше. Так, я в своей статье, зная, что в этом же номере идет статья Мигдала, сослался на Мигдала, а он мою работу даже не упомянул. У меня были сложные, менявшие все время отношения с Мигдалом: от игнорирования друг друга, не враждебного, а просто игнорирования, до тесного сотрудничества. Ну, ладно, это все было, не стоит об этом говорить. Так вот, в «Курсе» под этими задачами в скобках было

подписано — Мигдал. Лифшиц не знал об этой моей работе, а Мигдал что-то рассказывал, в частности, Ландау. Но когда пришло время уже второго или третьего издания, вдруг приходит ко мне сюда (в квартиру на Ленинском проспекте — В.Б.) Лифшиц, — было уже поздно, — и говорит: «Слушай, мне сказали, что ты сделал то, что Мигдал сделал». Я говорю: «Да, сделал». — «Где? Действительно, то же самое? И получил то, что он?» Я говорю: «Ну, конечно». — «Ну, покажи!» Я стал перебирать полку, где стоят оттиски. Он мне говорит: «Какой у тебя тут беспорядок. Разве так надо держать работы? Надо переплести в тома, чтобы был порядок». А у меня все вверх дном. Наконец, я достал оттиск, дал ему. Он посмотрел: «Да, да, верно, та же формула». Ну, и в последующих изданиях уже было подписано — Фейнберг. То есть соблюдалась абсолютная честность. Лифшиц был исключительно четкий. Исключительно деловой.

Я говорил, что у Ландау не было неталантливых учеников, более или менее, — одни больше, другие меньше. Он судил честно и строго всегда. И, например, Лифшица он не выдвигал в академики, не поддерживал, без всяких разговоров, но поддерживал других очень много. Когда Евгению Михайловичу Лифшицу говорили: «Что за безобразие? Почему Дау тебя не поддерживает и не выдвигает?» — Он отвечал: «Я не хочу об этом говорить. Быть рядом с Ландау и работать с ним вместе — это такое счастье, что об этих вещах говорить не хочу». Понимаете? У меня с Лифшицем были очень хорошие отношения.

Вот сейчас я расскажу второй случай, касающийся Лифшица. В 1952 г. Лифшиц подходит ко мне и говорит: «Женя, Ландау просил меня поговорить с тобой. Видишь ли, он принял аспиранта из Армении, Тер-Микаеляна», — по-видимому, тот сдал теоретический минимум, — «но с ним надо возиться еще. Дау не хочется тратить время на это», — М.Л. Тер-Микаелян окончил Тбилисский университет и, по-видимому, достаточно широко в то время знал физику, — «и он спрашивал, не возьмешь ли ты Тер-Микаеляна к себе аспирантом?» Я говорю: «Ну, давай». Если он был у Ландау, поступил, значит это не пустое место. Тер-Микаелян поступил ко мне в 1952 г., я ему дал тему. Оказалось, что он прекрасный физик. И он пробыл у меня в аспирантуре не три года, а четыре. Его командировала Армянская академия, и я специально по этому поводу говорил с ее президентом В.А. Амбарцумяном, что-

бы продлили на один год, потому что все шло хорошо. Он очень хорошо и очень много работал. И оказалось, что он очень талантливый, очень умный. Он стал моим личным другом, одним из ближайших друзей.

И вот, когда он у меня был аспирантом, он выполнил работы, потом по ним кандидатскую диссертацию, написал по ней книгу, которая была тогда же издана по-английски. Сейчас на всех конференциях в этой области исходят из его работы, и ее он дальше развил колоссально. Его книга — классическая. И, скажем, если организовывалась конференция, касающаяся как-то этой области, то его приглашали сделать вводный доклад, обзорный. Он мне рассказывал — на одной из конференций, оказалось, что в тридцати докладах была на него ссылка. Понимаете? Тер-Микаелян — очень порядочный и хороший человек.

В.Б.: Когда Тер-Микаелян последний раз был в Москве, я его попросила прислать копию Вашего письма к нему 1952 г. Он прислал, но только первую страницу и третью. А второй не оказалось. Я написала ему по электронной почте, что вот такое произошло, пришлите — и нет ответа, и нет. Я тогда еще раз написала, и, видимо, один из его сотрудников прислал мне сообщение, что Тер-Микаелян лежит в больнице. Через какое-то время я Вам пожаловалась, что что-то опять нет ответа. И Вы мне сказали, что Тер-Микаелян умер.

А письмо очень интересное. Вы о Ландау там пишете ...

(Ниже приводится неполный текст письма Е.Л. Фейнберга к М.Л. Тер-Микаеляну. Отсутствует вторая страница. — В.Б.)

Страница 1

«Дорогой Михаил Леонович!

Пишу в большой спешке перед отъездом — только самое важное.

Произошло то, что я ожидал. Я рассказал о Вашей диссертации Ландау. Сначала он кипятился, потом сказал, что эффект, возможно, есть, но не такой большой (10%), что здесь много трудностей («хотя математически элементарно»), что важна отдача решетки (неупругое рассеяние), что вообще эффект может быть только на малых q (продольный импульс. — В.Б.) и потому войдет только под \ln (логарифм. — В.Б.) и проч. Потом в течение вечера он мне дважды звонил, после того как сам сел вычислять. Не буду перечислять всех перипетий споров. Посылаю Вам список его окончательных замечаний, как я их запомнил. Под-

Дорогой Михаил Михайлович!
 Пишу в основном Сашке и Лиде откровенно,
 только самое важное.
 Пришло то, что я отжила. Я рассказывал о Вилье,
 Виссентине Ландау. Сначала он жила, потом
 ехал, но эфферт вышито есть, но не такой
 Платит (10%), но здесь много трудностей (квоты
 на вывоз элементарно) — то ваша отбара ре-
 шения (непрямые рассели), ^{то вышито эфферт и т.п. так на моих 9 и только вышито} ~~Питании~~ ^{и т.п.}
 Вера он мне Двину, зютия, после того как
 сам сел в вычисл. Не дуру приводить всех изм-
 нений Сигурв. Посылаю Вам список его отбара —
 на это.

Фрагмент письма Е.Л. Фейнберга к М.Л. Тер-Микаеляну (1952 г.)

черкиваю, что я отнюдь не считаю их безусловно вер-
 ными, скорее наоборот, но нельзя с ними не посчи-
 таться, поскольку он проводил вычисления — прав-
 да, по-своему (у меня не было времени зайти до отъез-
 да, и я не знаю, как он вычислял), для бесконечной
 решетки с закрепленными узлами.

Можно рассматривать сразу бесконечный кристалл,
 ничего плохого не будет (?!?).

Потери ни при каких углах не становятся неразум-
 ными, поэтому теория возмущений верна с запасом (!?!)
 Да, именно так. По-моему, это совершенно неверно).

(Страница 2 отсутствует. — В.Б.)

Страница 3

... жённость, хотя я им пока не верю (по-моему, у
 Вас верно).

Во всяком случае, Вы видите, что Лев вцепился.
 Надеюсь, теперь Вы поверите моим утверждениям, что
 эффект очень интересен и важен.

Вам надлежит снова и снова промять и разжевать
 основные пункты, на которые Ландау нацелился (или
 набросился), чтобы либо найти у себя ошибку (во что
 я бы не поверил), либо укрепить свою позицию так,
 чтобы выдержать атаку.

Кстати, Л. вообще не хочет говорить об N и N^2 , Вы знаете эту его манеру. Здесь он явно неправ (тем более для многих проблем прохождение через поликристалл и проч. — вообще это самое важное).

В общем, положение Вам понятно.

Содержание конкретных замечаний не стоит особенно раззванивать, поскольку находить неправильность за спиной Ландау и подвергать его осмеянию не очень-то красиво. Лучше подождать, пока мы сможем убедить его лично.

Страница 4

Ну, всего хорошего, желаю успеха.

Сейчас час ночи, завтра в 9 ч. утра я уезжаю на Кавказ (Терскол на Эльбрусе, — Сванетия — побережье). Можете, если хотите, попробовать написать мне в Местию (до востребования). В Москву я вернусь 8-10/VIII и сразу еду в Ригу до 1/IX.

Привет Гале.

Привет ...(?) Кочаряну и (?)

Ваш Е. Фейнберг
17/VII — 1952 г.»

Е.Ф.: Это был чудный случай. Чудный случай. Вообще-то, я описал всю эту историю. В журнале «Природа» была статья уже лет десять назад. Но они дали — или я дал, не помню, — название: «Эффект, подтвержденный через сорок лет». У меня есть отписки, я Вам дам.

Так вот, Тер-Микаелян стал моим аспирантом. А меня интересовала одна проблема, над которой он стал работать очень напряженно. Я принимал участие в этой работе, в обсуждениях, и вообще, если бы я в контрольном подсчете, который я делал, не сделал одной элементарной ошибки, то, конечно, я должен был быть соавтором. Элементарная ошибка, глупая, но я ее сделал.

В.Б.: Что это за работа?

Е.Ф.: Это работа, в которой был открыт очень важный факт, который впоследствии проник во все подсчеты и по электродинамике, и по термодинамике. Работа была посвящена исследованию тормозного излучения, но не на отдельном атоме, как рассматривалось ранее, а в кристалле.

Обсуждение этой работы с Ландау, которое я описываю, было замечательным...

В.Б.: Описываете в статье в «Природе»?

Е.Ф.: Да нет, я там не все излагаю, а только возражения. Кстати сказать, интересно, что я сейчас расскажу.

Был 1952-й год. В это время мы с Ландау были уже довольны близки. Как-то так получалось, что нередко после семинара Ландау мы с ним и Чуком в пустом зале оставались вторым. И говорили о чем угодно. И вот в очередной раз мы там остались, и Дау спрашивает: «Ну, что у вас в ФИАНе нового?». Я говорю: «А вот, Тер-Микаелян сделал очень важную работу, хорошую работу». — «Какую работу?» — «Он показал, что тормозное излучение электрона в кристалле при достаточно большой энергии — выше, к примеру, сотни МэВ — чувствует кристаллическую структуру, и в зависимости от этой структуры тормозное излучение резко падает». А это звучит для уха теоретика совершенно нелепо.

— То есть Вы хотите сказать, при низких, достаточно низких энергиях?

Почему электрон чувствует кристаллическую структуру? Потому что у электрона есть длина волны. Но длина волны при малой энергии большая, а при высоких энергиях она резко уменьшается и становится совсем маленькой. Если длина волны большая, то она может быть больше, чем расстояние между атомами в кристалле. И процесс происходит не при соударении с одним ядром в кристалле, а сразу с двумя или даже больше. Если длина волны большая, то она покрывает сразу несколько расстояний между атомами. И поэтому электрон взаимодействует сразу со многими атомами кристалла. А при высоких энергиях длина волны становится, наоборот, страшно маленькой, и тогда он взаимодействует только с одним ядром — с тем, с которым столкнулся в кристалле. Это каждый естественно воспринимает. Но важным открытием этой работы было именно то, над чем мы много с Тер-Микаеляном бились. Важным открытием было то, что на самом деле играет роль не просто длина волны падающего электрона, и это рассуждение неприменимо, а играет роль передаваемый им при соударении импульс, обратная величина передаваемого импульса, некоторая когерентная длина. В общем, прямо обратно тому представлению, которое у каждого естественно возникает. И это [открытие] Тер-Микаелян развил дальше, и оно получило не только признание, но и широчайшее применение в разных процессах. И сейчас это один из очень важных фактов в физике высоких энергий.

И вот я говорю Ландау и Померанчуку, что Тер-Микаелян показал, что при высоких энергиях электрон чувствует структуру кристалла. Процесс происходит одновременно на несколь-

ких узлах решетки. И он чувствует, как эти узлы расположены. — «То есть Вы хотите сказать, что при низких энергиях?» Я говорю: «Нет, в том-то и дело, что при высоких энергиях». Померанчук стал гладить меня по лацкану пиджака и говорить: «Женя, Женя, ну что ты говоришь? Ты же понимаешь, что этого не может быть!» Я говорю: «Нет, это было именно так. Это именно так и происходит. Именно при высоких энергиях». Он: «Как же это может быть?» И Дау говорит: «Ну, что Вы говорите? Это нелепость». Ну, Чук сразу после этого краткого довольно разговора, — было все сказано, — ушел, убежденный, что я сказал ерунду, а мы с Дау стали спорить, обсуждать это. Стали ходить по саду «капичника» (так физики называют Институт физических проблем РАН. — В.Б.) вокруг большого цветника. Раньше на этом месте была теннисная площадка, а потом превратили все в цветник. И он говорил: «Ну что Вы говорите? Ну, там же рассеяние все погубит. Вы же не проверяли это?» — «Нет, проверяли. Не губит». — «Но как же это может быть? А поглощение, эффект поглощения — он должен быть. Так же не может быть, Вы же не проверяли это?» — «Проверяли, нет этого». Вот такой спор. Так мы ходили час, разговаривали. И я ушел домой. Это было часа в три, семинар кончался, по-моему, в два. В общем, днем. Я уехал домой.

В.Б.: Этот эпизод говорит о том, что он Вас очень уважал. Иначе бы он сказал: «Ерунда!», и ушел бы. А тут он чувствовал, что не может быть «ерунда», раз Вы говорите ...

Е.Ф.: Видите ли, это, кроме того, как бы входило в его хозяйство. Он считал себя ответственным, чтобы там было все в порядке.

В.Б.: В этой области?

Е.Ф.: Именно в этой области. Это область, в которой он проявил исключительную интуицию и знания конкретные. «Что за ерунда!» Понимаете?

В.Б.: Так Вы и ушли?

Е.Ф.: Нет, я пришел домой. В семь часов раздается первый телефонный звонок Ландау: «Да нет, нет этого эффекта! Ну, там наберется, может быть, под логарифмом фактор, который даст, ну, десять процентов поправки!» Я говорю: «Нет, это очень резкий эффект. Не десять процентов, а в разы, так сказать, он меняется». — «Да нет, не может быть». Ну, здесь я начал беспокоиться, потому что Дау обладал исключительной интуицией. Но мы столько проверяли это, проверяли так, что была уверенность. И все было понятно. На самом деле, на

пальцах это можно было объяснить. В половине двенадцатого раздается второй звонок.

В.Б.: От Ландау?

Е.Ф.: Да. — «Да, правильно, этот эффект есть. Но только надо считать не так. Надо по-другому считать. Да, есть, конечно, есть». А я наутро уже уезжал в отпуск на Кавказ, в туристский поход. Я обнаглел и, несмотря на туберкулез, стал немножко ходить в туристские походы.

Но после разговора с Ландау я сел писать письмо Тер-Микаеляну, потому что утром я должен был улететь на самолете уже. Ну, Вы читали первую страницу письма?

В.Б.: Да. И третью тоже.

Е.Ф.: Я перечислял там пункты, которые обсуждал с Ландау. Там перечислено около десяти пунктов с моими комментариями. Первый, что «это мы сами знаем», второй, что «здесь, я думаю, Ландау совершенно не прав». И далее — вот он остался при этом мнении, а это неясно. Но, в общем, письмо кончается фразой, которую Вы, наверное, читали: «Словом, Лев вцепился. И Вам нужно еще раз все промять». Но уверенность полностью осталась, что мы правы. Это было в начале августа (1952 г. — *В.Б.*). Ну, а осенью, в сентябре, возобновились семинары Ландау. Тер-Микаелян сделал доклад об этой работе уже при полном понимании Ландау. При полном, так сказать, признании и сочувствии. И этот важнейший эффект, что играет роль не сама длина волны, а разница длин волн до соударения и после соударения. Я грубо говорю, понимаете? Совсем другая величина играет роль — длина формирования, обратная величина передаваемого импульса, растущая с энергией.

В.Б.: Это уже в докладе Тер-Микаелян сказал?

Е.Ф.: Да, да. Вот то, что не понимали.

Когда я заговорил с Ландау, Тер-Микаелян уже представил в Ученый совет ФИАНа кандидатскую диссертацию. Эту самую. И автореферат написал. И подарил мне автореферат с надписью: «Дорогому Евгению Львовичу, соавтору этой работы». Он все честно делал. А я, наоборот, подчеркивал, как много он сделал. И дальше он колоссально развил. Много эффектов, много явлений было предсказано. В общем, это встретило полное понимание.

Да, но здесь произошло, надо сказать, следующее. Ландау, как я уже говорил, не всегда был аккуратен в ссылках. Тер-Микаелян осенью 1952 г. докладывал на семинаре. Весной 1954 г. он защитил диссертацию уже. А летом 1954 г. Лан-

дау и Чук сделали работу, в которой основывались именно на этом результате Тер-Микаеляна. И первая фраза этой небольшой статьи в «Докладах...» говорит, — по-моему, я точно цитирую: «Как известно, при высоких энергиях формула Бете–Гайтлера для тормозного излучения оказывается неправильной». Но ссылки на Тер-Микаеляна нет. В сущности, это его работа. Фактически Тер-Микаелян сделал это для кристалла, а Ландау и Померанчук сделали это для аморфного тела, для любого беспорядочного расположения атомов, если кратко и грубо выразиться. Больше того, Померанчук дал рукопись перед публикацией Тер-Микаеляну с просьбой высказаться, нет ли у него каких-то замечаний.

В.Б.: Рукопись вот этой самой статьи?

Е.Ф.: Да. Нет ли замечаний, что что-то неправильно понято. Потому что это связано с эффектом Тер-Микаеляна.

В.Б.: И после этого не сослаться! Да, это как-то совсем не хорошо.

Е.Ф.: Да. А Тер-Микаелян застеснялся. И не сказал о том, что «надо бы сослаться на меня». И эта рукопись вышла без ссылки на Тер-Микаеляна. Кстати сказать, Мигдал сделал после их работы это же более строго. Но со ссылкой на них, но не на Тер-Микаеляна. А вот Тер-Микаелян постеснялся сказать. И так они опубликовали.

В.Б.: И эффект так и не называется эффектом Тер-Микаеляна?

Е.Ф.: Нет, иногда называется. Он настолько уже усвоен в физике, что... Ну, не называют закон Ньютона, когда применяют формулу для тяготения. Есть еще одно следствие из формулы Тер-Микаеляна. Еще одно следствие было подтверждено экспериментами в Стэнфорде (это крупнейший центр в Калифорнии). Это уже вошло настолько, что не всегда даже можно требовать, чтобы ссылались. На самом деле нужно было бы, чтобы укрепилось имя Тер-Микаеляна вообще. Но, неважно. Да, тут произошла такая история. Вышла эта статья Ландау–Померанчука в «Докладах...», а потом более строго — Мигдала. Я не помню, упоминает ли Мигдал эту работу? Ну неважно. А дальше произошла забавная вещь. Это были годы 1953–1954, и тогда еще продолжалась изоляция от Запада. Наш «Journal of Physics» на английском языке был уже давно прикрыт. Закрыт, чтобы не было «пресмыкательства перед иностранщиной». Печаталось все только по-русски. Но в Америке один очень хороший знаменитый физик Ф.Д. Дайсон знал русский язык. И когда он увидел статью

с именем Ландау, то прочитал статью и понял, что в кристалле должен был быть эффект Тер-Микаеляна, про который он не знал. И он со своим сотрудником рассчитал, что в кристалле должен быть такой эффект. И опубликовал в «Physical Review», ссылаясь на статью Ландау–Померанчука. Он не стал читать какого-то неизвестного Тер-Микаеляна. Когда этот «Physical Review» пришел, то Ландау заволновался и написал письмо Дайсону, что эта работа Дайсона с его сотрудником на самом деле открывает то, что было открыто Тер-Микаеляном. Дайсон тогда нашел эту статью и прислал письмо, в котором признал, что — да. И Ландау это письмо огласил на своем семинаре. У меня это все описано в статье в «Природе». Вся эта история — она описана.

В.Б.: Евгений Львович, я слышала разговоры, что эта работа Тер-Микаеляна как-то связана с Франком, что у него были идеи такого типа, как у Тер-Микаеляна?

Е.Ф.: У Франка были работы, в которых нечто похожее было.

В.Б.: Но Тер-Микаелян использовал это?

Е.Ф.: Нет. Совершенно независимо делал. Совершенно по-другому. У Франка — тут надо физику объяснять. У Франка было сделано, во-первых, только для медленных частиц, не для релятивистских частиц, а во-вторых, для конечного отрезка, а не для произвольного движения большого, ограниченного. Ну, можно увидеть тут намек, потому что у него тоже выскакивает эта критическая длина. Я бы сказал, — так всегда в науке и бывает, — что Франк какой-то предшественник этого. Какие-то намеки усмотреть можно. Но он не понял, что из этого выходит вот такое общее. Такой общий результат. Для одного частного случая у него получилось, этот эффект выскакивает. Но он не видит этого эффекта.

В.Б.: А Тер-Микаелян был знаком с этой работой или нет?

Е.Ф.: Нет. Я знал эту работу, но тогда, когда Тер-Микаелян этим занимался, я вообще их не связывал. Я не видел того физического содержания, которое было у Тер-Микаеляна. Мы с Вами еще дойдем до Франка. Это отдельный разговор, не хочется сейчас перемешивать.

Отдельные фрагменты из бесед с Е.Л. Фейнбергом

21.02.2005

Ландау вообще не очень интересовался искусством. Литературу он еще как-то знал. Но его любовью была история. Тут

он многое знал. Он читал историю, скажем, России. Он читал такие книги по истории, которые не пользовались популярностью. Существует история России, — забыл, автор с польской фамилией (вероятно, Казимир Валишевский. — В.Б.), — где говорится о таких фактах истории, которые не всюду упоминаются, а Ландау это интересовало, и он читал. Мало красящих Россию фактов. Вот это было. А, скажем, музыка его не интересовала. Помню, — мы как-то сидели в один из дней в «капичнике», — я ему говорю: «Ох, я был вчера на концерте Игумнова...». Это был частный разговор между нами. Он говорит: «Игумнова? Это вот тот, который играет?» Музыка была ему чужда. Я ни разу не слышал, чтобы он упоминал музыку.

27.06.2005

Где-то я прочитал, что мать Ландау была замечательной акушеркой в Петербурге, и только когда она вышла замуж за отца Ландау, они переехали в Баку. Несколько лет она работала в пригородном районе Баку — Балаханы, в местной больнице. А я родился в этой самой больнице и эти три года включают год моего рождения. Так что возможно, что меня принимала мать Ландау. Это я недавно прочитал.

02.02.2005

Узнав о моих беседах с Е.Л. Фейнбергом, ученый секретарь комиссии РАН по сохранению и разработке научного наследия Н.И. Вавилова Т.Б. Авруцкая захотела поприсутствовать на одной из бесед и задать Евгению Львовичу несколько вопросов. Ниже приведен один из вопросов и ответ на него.

В.М. Березанская

Татьяна Борисовна Авруцкая: Как Вы относитесь к такому выражению Н.В. Тимофеева-Ресовского, — я вчера прочитала, — что «Бор — это самый умный человек XX века»?

Евгений Львович Фейнберг: *(Смеется)* Ха-ха. Ну, видите ли, XX век был богат умными людьми. Просто самый факт создания теории относительности и квантовой механики сделали этот век особенным. Умный человек — это очень важное и собирательное понятие. Оно не сводится, конечно, к тому, что человек, скажем, сделал гениальное открытие или даже переворот в физике. Конечно, про это тоже можно сказать, что он умный человек. Но я думаю, что Тимофеев-Ресовский имел в виду, что Бор был способен понять и то, что лежит вне физики. Потому что, что касается физики, то все-таки, и Ландау так считал, номер один здесь — Эйнштейн.

Вы знаете «классификацию ученых Ландау»? Логарифмическая шкала. Самый высокий класс характеризуется цифрой половина. Потом первый класс, второй класс и т.д. Разница в один класс означала, что сделал в десять раз больше по сравнению с меньшим на единицу классом. Половинный класс, самый высокий, имел Эйнштейн, даже не Ньютон. Потому что Ландау особенно восхищался общей теорией относительности. Вообще считал ее величайшим достижением. И если руководствоваться оценкой одной науки, то Эйнштейн был первым человеком в науке, в глазах Ландау, который сам себе отводил вначале третий класс, по-моему, а потом, после какой-то работы, себе присвоил второй класс, а, скажем, Гейзенберг, Шредингер, создатели квантовой механики, — это был не первый класс. Первый, вероятно, был у Ньютона. Но, в общем, я думаю, что Тимофеев-Ресовский судил по-другому, что тот физик — гений, который умел понять, что физики проявляются мощно в биологии, генетике и в других областях, который может выдвинуть даже квантовую идею о том, что результат наблюдения явления определяется и измеряющим прибором, в частности, человеком.

09.02.2005

Роль Виталия Лазаревича Гинзбурга в физике определяется не только просто теоретическими работами, скажем, теорией совместно с Ландау, за которую в основном он получил Нобелевскую премию. Правда, имеется в виду не только сама эта теория с Ландау, в которой, я свидетель, могу об этом определенно сказать, что основную идею высказал Виталий Лазаревич. Но это нельзя подчеркивать. Как я Вам говорил, в совместной работе крайне неэтично подчеркивать роль одного из соавторов, потому что одной этой идеи было недостаточно. Надо было сделать теорию. И сама идея даже основывалась на теории Ландау о фазовых превращениях, теории фазовых превращений. Так что, что тут важнее было, трудно сказать.

В.Б.: Все взаимосвязано.

Е.Ф.: Все взаимосвязано так, что нельзя говорить о роли одного из них, больше или меньше. Но я повторяю, я говорю это только для Вас.

В.Б.: Почему? Все слова, которые Вы сказали, замечательные и они несколько не принижают роль ни одного, ни другого. И они как раз дают понять, как все происходило. Это не только для меня. Это нужно всем.

Е.Ф.: Может быть. Во всяком случае, не было такого соотношения, что Гинзбург — помощник Ландау, который вычислял что-то по идеям и по пониманию Ландау. Нет.

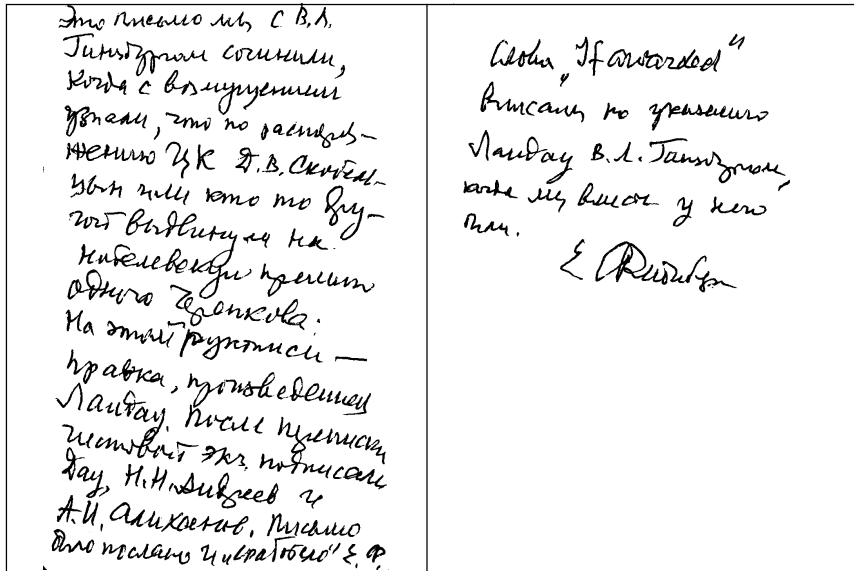
В.Б.: Кстати, называется теория Гинзбурга–Ландау.

Е.Ф.: Это неважно. По алфавиту. Ну, а кроме того, в Нобелевской премии упомянуты и последующие работы, но это уже как бы применение того, что сделано в основной работе Гинзбурга и Ландау. На этой основе развитие разных приложений, например, к нейтронным звездам, по-моему, к явлению сверхтекучести ... Нет. Сверхтекучесть — это уже делал Ландау. Но в комбинации сверхтекучести и сверхпроводимости возникли и некоторые другие существенные работы Гинзбурга.

* * *

Письмо В.Л. Гинзбурга, Е.Л. Фейнберга, Л.Д. Ландау

Е.Л. Фейнберг во время бесед говорил о коллективном письме, отправленном в Нобелевский комитет, но найти письмо для моего ознакомления в обширном личном архиве ему было трудно. После кончины Е.Л. Фейнберга, разбирая его бумаги, я нашла это письмо. Публикация этого документа важна не только участием в нем Ландау. Это еще и один из редких рукописных автографов Ландау, и вклад в историю полуоче-



Записка Е.Л. Фейнберга к письму в Нобелевский комитет

<p>Nobel Prize Committee</p> <p>Gentlemen:</p> <p>It has become known that the Nobel Prize Committee is discussing the possibility of awarding Nobel prize in physics for the discovery of optical radiation of an electron, uniformly moving in the medium. (This phenomenon is usually called the <i>Cerenkov effect</i>). This outstanding discovery is undoubtedly worthy of the Nobel prize. At the same time, it is imperative to call the attention of the Committee to the fact that direct participants of this discovery were, besides P.A.Cerenkov, I.M.Frank and I.S.Tamm as well.</p> <p>The history of the discovery is the following.</p> <p>While investigating in S.I.Vavilov's laboratory, and under his direction, the luminescence of pure liquids under the action of radioactive substances, P.A.Cerenkov (a post graduate at the time) noticed luminescence differing from the usual by certain features. The nature of the phenomenon was not in any way understood until the incomprehensible properties of this luminescence were discussed by a whole group of physicists. In the course of the discussion I.Frank and I.Tamm offered an explanation and worked out a theory, which, while still being in the process of creation, determined the direction of the experimental investigations and was itself being tested experimentally. Thus, practically</p>	<p style="text-align: center;">-2-</p> <p>from the very beginning, the experimental investigation of the effect and the determination of its properties were inseparable from the theoretical research, which, after the very first experiments of Cerenkov, directed all his experiments. Here we have an example of a very close creative collaboration between research workers in the fields of both the experimental and the theoretical physics, which insured ^{about 50/50} the success of the work.</p> <p>It would be therefore just to share the prize ^{if awarded} between the three participants of the discovery: P.A.Cerenkov, I.M.Frank and I.S.Tamm.</p> <p>14. III 57. prof. L Landau</p> <p><i>Михаил Ландау (подписанные Тамме и И.М. Франком), С.М. Вавилова, Д.И. Зубович и Илья, с неправым Ландау (перу ругать).</i></p>
---	--

Письмо В.Л. Гинзбурга, Е.Л. Фейнберга, Л.Д. Ландау
в Нобелевский комитет

ния Нобелевских премий. К письму на английском языке была приколота записка со знакомым почерком Е.Л. Фейнберга, объясняющая происхождение письма, текст которой приводится ниже, а затем и копия письма.

В.М. Березанская

**2. Беседа с доктором физико-математических наук
В.И. Манько 14 марта 2008 г.**

Манько Владимир Иванович (р. 02.04.1940 г.) — физик-теоретик, доктор физико-математических наук, работает в Физическом институте им. П.Н. Лебедева РАН

Создание новых, адекватных реальному миру понятий — отличительная черта гениальности.

С.М. Рытов

Валентина Михайловна Березанская: Вы знали не только Ландау, но и Ю.Б. Румера? Мне и о Румере интересно услышать. Нет, все-таки давайте сначала говорить о Ландау.

Владимир Иванович Манько: Давайте о Ландау. Я Вам расскажу, как я сдавал экзамены, и вообще, что вспомню.

В.Б.: Очень интересно.

В.М.: Вообще о Ландау я знал, конечно, но не очень много. И меня мой товарищ, Илья Малкин, — он один из последних сдавших экзамен в этом списочке (речь идет о списке сдавших «Теорминимум», составленном самим Ландау — *В.Б.*), — к этому делу приобщил. Я заинтересовался и стал сдавать эти экзамены. А сам я учился на физфаке МГУ.

В.Б.: Да, желательнo немножко о себе. В каком году это было?

В.М.: Сейчас расскажу. Я поступил в МГУ в 1957-м, а в 1961 году закончил. А начал сдавать я, по-моему, в 1960 или в 1959, первый раз. Я эту историю всем рассказываю. Ландау всегда сам принимал экзамены — первый экзамен и последний экзамен. Первый экзамен — это была математика, простенькая. Относительно простенькая, конечно. Обычно это никто не рассказывает, но я всем рассказываю. А особенно своим студентам. Конечно, мы все задачки, которые спросят на экзамене, знали заранее. Их было немного и поэтому мы имели возможность подготовиться и сдать успешно. Но потом, как я узнал, — прочитал и услышал, — что Ландау и не хотел никаких особых трудных экзаменов. То есть, если люди знают то, что он предлагает... Ну, например, написать уравнение Дирака. У нас сейчас на Физтехе на кафедре, где, кстати, Ландау тоже когда-то принимал участие, это такой тривиальный вопрос. Но это сорок лет спустя, а тогда считалось, что если ты знаешь уравнение Дирака, то ты уже молодец. Когда я сдавал первый экзамен, один эпизод меня убил совершенно. Я не знаю, Вы были или не были в доме, где жил Ландау?

В.Б.: Я была много раз у Зинаиды Ивановны Лифшиц. Квартира Ландау была у нее за стеной. Была я там и на втором этаже ...

В.М.: Там есть лестничка на второй этаж, как Вы помните. А у лестнички есть перила. А в конце этих перил находится площадочка. А на этой площадочке — вот такусенькой — стояла вот такенная ваза. Здоровая. Я после того, как сдал экзамен, радостный, сбегал с этой лестницы. И, конечно, локтем — бац эту вазу! И она стала падать. А там Кора...

В.Б.: Кора не убила?

В.М.: «Кора», — услышал я голос Ландау наверху. Я так перепугался, что я — раз! — эту вазу за хвост, — вот она уже



Лестница на второй этаж в квартире Е.М. Лифшица. На лестнице в квартире Л.Д. Ландау (зеркально расположенной) вместо статуэтки стояла ваза

должна разбиться, — я ее за горлышко поймал и поставил. Вот этот эпизод мне запомнился больше всего от сдачи экзаменов.

(Пока В.И. рассказывал, я нашла фотографию лестницы на второй этаж квартиры Лифшиц. Аналогичная лестница была и в квартире Ландау. Показываю фотографию В.И. — В.Б.)

В.Б.: Вот фотография лестницы.

В.М.: Вот да, совершенно верно. Вот здесь была ваза.

И второй был эпизод — это уже последний экзамен Ландау. Вот как раз, по-моему, за два-три месяца до катастрофы. Он тоже мне запомнился. Все было хорошо по той же причине: с одной стороны, я учился неплохо, а с другой стороны, все-таки мы подготовились к экзамену. Был эпизод — я не понял, что происходит, потому что Ландау мне сказал: «Что Вы хотите делать дальше? И вообще, чем Вы интересуетесь, не хотите ли Вы чем-то заняться?» А я не понял, что это он мне предлагает с ним как-то контактировать дальше, что, оказывается, как я узнал года через три-четыре, было большой честью. А я сказал, что я не знаю, промышчал что-то маловразумительное, из чего он понял, что я как-то особенно с ним контактировать не собираюсь. Дальше он сказал: «Ну, ладно, я Вам предложу — у нас есть такой Лев Петрович Питаевский». Я, конечно, мало знал Льва Петровича, немножко по экзаменам и на семинаре, но как-то он мне не показался. «Нет, — говорю, — не хочу Льва Петровича», что было, конечно, уже высшей степенью нахальства молодого человека.

Ландау говорит: «Ну, ладно, а что же Вы хотите тогда?». И мне на счастье вспомнилось... Вот этот Илья, мой одноклассник, — ну, не одноклассник, а одношкольник, — мы дружили и много с ним. Был такой замечательный семинар

Наймарка и Желобенко. Оба уже ушли, к сожалению. Математики по теории групп, по симметрии. И он...

В.Б.: А можно точно их фамилии?

В.М.: Наймарк Марк Аронович, замечательный математик, о нем Понтрягин очень хорошо отзывался, все его работы всегда представлял в ДАН. Ну, в общем, в Стекловке (Математический институт им. В.А. Стеклова РАН — В.Б.) его хорошо знают. И вообще о нем много написано. В воспоминаниях С.М. Никольского, кстати, о нем написано. Никольский, которому сейчас сто шесть лет, или сто пять, или сто четыре, а Вы, наверное, этого не знаете... Есть замечательный советский математик Сергей Михайлович Никольский (родился 30 апреля 1905 г. — В.Б.). До сих пор жив, и до сих пор лекции читал, и когда праздновали его столетие, на Физтехе был банкет, где было много народа. Он выпивал и вспоминал, как он ругался с Ландау. Наша кафедра теоретической физики, где был Ландау, с тех пор не дружит, можно так сказать, с кафедрой математики, где начальником был Никольский. Они поругались в 1949 или в 1950 году, потому что Ландау говорил: “Вы обучаете ерунде наших студентов. Они дифференцировать не умеют, а Вы их учите там теории чисел”. Ну, а Никольский сказал, что таких неграмотных людей как Ландау, он на дух не переносит. Ну, я немножко утрирую. В общем, они обменялись любезностями. А обменялись они потому, что составлялся план, как учить студентов тому и другому. И, конечно, этот план обсуждался на Ученом Совете, а у них были совершенно противоположные точки зрения. Так вот, на столетнем юбилее Никольского он в деталях, — он все это помнит! — рассказал, как они ругались с Ландау и как наша кафедра с математиками ругается до сих пор.

В.Б.: Это никто не зафиксировал?

В.М.: Это никто не зафиксировал. Об этом никто не знает. Ну, вернее, только немногие знают.

Никольский только что написал воспоминания, очень хорошие, вышли в «Науке», рекомендую.

В.Б.: Вышли недавно?

В.М.: Недавно. И до сих пор он что-то еще издает. У меня...

В.Б.: Может быть, в его воспоминаниях есть что-нибудь и с Ландау связанное?

В.М.: Про Ландау, наверное, что-то есть, по поводу преподавания математики у нас на Физтехе.

В.Б.: Я Вас перебила. Одну фамилию Вы осветили, а вот вторую...

В.М.: Желобенко Дмитрий Петрович. Замечательный ученый, он тоже ушел год тому назад. Эти два человека — специалисты в теории групп, в теории представлений групп, которая имеет очень важное приложение в квантовой механике. Они получили замечательные результаты. В «Курсе» Ландау и Лифшица очень много о теории представлений групп мной написано, это все отражено.

Так вот, у Наймарка и Желобенко был семинар в свое время. Есть еще один у нас человек, который, слава богу, еще жив, — Гельфанд Израиль Моисеевич. Вы, наверное, знаете, слышали о нем. Он в Америке сейчас работает, а когда-то у него был семинар. И когда-то Марк Аронович Наймарк с ним сотрудничал. Ну, и как у всех великих людей, включая Ландау, у Гельфанда был тяжелый характер, они с Марком Ароновичем разошлись, и Наймарк сделал свой семинар. А у Марка Ароновича блестящий характер, он замечательный педагог. И он привлекал молодых людей из разных мест. Я был с физического факультета, казалось бы, тем не менее, ходил на семинар, он очень хорошо все объяснял. А Дмитрий Петрович Желобенко был его студентом, самым хорошим. И он, после того как Марка Ароновича не стало, продолжил этот семинар. Вот поэтому я был с ними связан долгие годы. Сейчас, к сожалению, этого уже нет.

Теперь расскажу, чем кончилось дело на экзамене у Ландау. Это тоже я до сих пор все вспоминаю. — «И что же Вам надо?» — «А, — говорю, — вот симметрия». — «Ну, у нас есть. Позвать ко мне Дзялошинского». Игорь Ехильевич Дзялошинский заикается. Я не знаю, знаете Вы его или нет?

В.Б.: Фамилию только слышала.

В.М.: Он ужасно заикается. Вот, позвали к нему Дзялошинского. Со мной Ландау был супервежливым. Я бы вот сейчас своего студента за такое нахальное поведение со старшим товарищем, конечно бы, прогнал. Он — нет, он позвал Дзялошинского.

В.Б.: Вы знаете, я слышала, что как раз с молодежью, со студентами, он был вот такой.

В.М.: Вот это мне запомнилось. У меня такое ощущение, что я сейчас понимаю, почему. У меня же студенты есть. Вот приходит к тебе молодой человек, это — надежда. Своих уже знаешь — и такой и сякой, а от этих ждешь: может быть,

вдруг они что-то... Надежда. И Ландау очень бережно относился. Такое у меня возникло ощущение, я ни разу не слышал, чтобы он плохо говорил. Я с ним немного на самом деле контактировал, боялся. Боялся, надо сказать. Да, боялся.

В.Б.: Даже Фейнберг его сначала боялся.

В.М.: И Виталий Лазаревич. В общем, он их так «жучил». Мы на семинаре сидели сзади, боялись. Ну, сзади сидишь — тебя не видно. А все наши старшие товарищи, — в то время старшие — Абрикосов, Халатников, они все сидели впереди, и Ландау так их всех «жучил», как мальчишек.

Я прервусь пока и расскажу один эпизод, тоже интересно. Вы Кагана не знаете?

В.Б.: Кагана?

В.М.: Юрий Моисеевич, есть такой академик. Не знаете? В «Курчатнике»?

В.Б.: Как же, — знаю.

В.М.: В общем, есть такой академик. Я Вам расскажу эпизод, который я запомнил про Кагана и про поведение Ландау. Все боялись Ландау. И вот Каган делает сообщение у доски и постоянно обращается только к Ландау: «Дау, Дау, Дау...». И так было раз двадцать подряд. Виталий Лазаревич Гинзбург сидит, не выдержал и говорит: «Ну, ты хоть иногда...», — а тогда был 1956–1957 год, культ личности, — «хоть иногда говори “товарищи”, без культа личности». Каган пообещал и через минуту опять: «Дау, Дау». Он обращался только к Дау, только к Дау. Я много лет не видел Юрия Моисеевича, а тут недавно он в библиотеку в Неаполе к нам приходил, его приводили коллеги. Так я только это и вспомнил про него, как его Виталий Лазаревич...

Ну, в общем, побаивались, сильно побаивались. Поэтому я думаю, что Дзялошинский, когда Ландау позвал его: «Вот, значит, студент...». А Дзялошинскому никто не был нужен ни на три копейки. Потому что он в это время заканчивал докторскую диссертацию. А тут кто-то там... Ландау говорит: «Вот молодой человек хочет заниматься симметрией. Принимай». А все это было большой честью, потому что у Ландау порядок был такой: кто ему очень понравился (как мне потом сказали), он предлагал себя или...

В.Б.: Своих ближайших...

В.М.: Или потом своих ближайших. Кто ему, так сказать, понравился, но меньше — он уже распределял по своему институту или по другим институтам. Ну, Дзялошинский и взял

меня к себе. А как же? Там было беспрекословное подчинение. Попробовал бы он не взять, как я теперь понимаю! Попробовал бы не взять! Но дальше у меня дело пошло немножко хуже. В каком смысле? Я теперь студентам своим это все рассказываю. Я немножко не понимал, что происходит, как. Я думал, что если тебе руководитель, — а Дзялошинский стал руководителем, — поручил решить какую-то задачу, то ты к нему можешь прийти только тогда, когда эту задачу решил. Эта задача потом в ЖЭТФе была опубликована, задача трудная. Ну, я задачу получил и полгода к нему не ходил. Я думал, что вот когда решу, тогда и подойду. А как думает нормальный руководитель, преподаватель, когда студент не ходит? Разгильдяй, бездельник, конечно. А задачка-то была хорошая. Хорошая научная работа, и я в ней понимал, надо сказать, очень мало. А то, что он мне поручил, — посчитать кое-что. Есть в математике такая вещь — матрица. Четыре на четыре, два на два, таблички такие. Он дал мне книжку Любарского, замечательную книжку по теории групп. И я увлекся, думая, что он меня просил посчитать матрицы сто двадцать на сто двадцать — это вот такие полотна. И сидел дома, исписывал листы. Некоторый инвариант нужно было найти. В общем, так: я задачу понял как сложную-сложную и стал решать усложненно, вместо того, чтобы спросить у человека. Ну, потом я ему показал, и кое-что ему пригодилось. Кое-что. Но на самом деле, реально, я делал не совсем то, что нужно. Но диплом защитил. Но самый замечательный эпизод был вот когда. Ландау уже нет. Случилось так — Ландау уже нет и, на самом деле, может быть, Дзялошинского никто не контролировал, как он там. Ландау болеет. Ну, диплом защитил. Все. А потом Дзялошинский говорит: «Ну, ладно, давайте текст, будем писать статью. Принесите мне черновик, напишите статью». Я к нему пришел, а как писать статью — не знал. Никто мне не сказал и не направил. Я ему принес — у меня тетрадоочка, листочек такой в клеточку, знаете? И у меня полстранички написано от руки. Я считал, что это я статью написал. Он посмотрел и говорит: «Это даже неприлично. Ну, ладно, я сам». Я не понял, что он сам, что не сам, мы расстались. Ну, и потом как-то о будущих делах: я думал, что меня возьмут в аспирантуру в Физпроблемы, но уже понимал, что на самом деле это не очень возможно. Дзялошинский говорит: «Знаете, нет. У нас мест нет. В общем, Вы сами постарайтесь, что, где». Но я очень рад этому. В конце жизни я

понимаю, что это было замечательно и я, в конце концов, попал в ФИАН к Моисею Александровичу Маркову и к Астону Антоновичу Комару. А потом, года через три или четыре, открываю ЖЭТФ, а там написано — Дзялошинский, Манько. Статья.

В.Б.: То есть он Вам даже не сказал?

В.М.: Он мне даже не сказал. Он же сказал, что «неприлично». Понял, что с таким, как я, и разговаривать не надо. Все равно ничего не понимает. И написал статью.

В.Б.: Нет, но то, что Вы сделали, значит, он все-таки оценил, раз статью написал?

В.М.: Нет. В приличном обществе полагается как? Этот институт — все-таки это приличное общество. Если у тебя есть дипломник, значит, статья будет. Даже если бы он совсем ничего не оценил, он бы все за меня написал, конечно. Половину статьи я не понимал. Сейчас я, конечно, больше понимаю, а тогда совсем ничего не понимал. А вот он, видите, как поступил.

Я Вам скажу, почему боялся Ландау. Я был свидетелем, но это везде написано на самом деле. Один раз был очень неприятный эпизод на семинаре — я не помню фамилии докладчика — докладывал свою какую-то работу человек. Причем человек в возрасте, лет пятидесяти-шестидесяти, — мне вообще казалось почтенного возраста, — и вдруг Ландау прогоняет его прямо с середины доклада: «Чушь, ерунда!». Я видел это только один раз, в такой жесткой форме. В менее жесткой форме я тоже видел. Вот такой очень резкий человек он был.

В.Б.: Так ведь можно уничтожить человека.

В.М.: Да.

В.Б.: Как убийство.

В.М.: Правильно. А особенно в то время. Ну, может быть, человек ерунду говорит, но вот контраст... Вы про Игоря Евгеньевича еще ничего не писали?

В.Б.: Нет. Я коплю материал.

В.М.: Вот контраст. Знаете, когда я попал в ФИАН на семинар Игоря Евгеньевича ... Я, конечно, присутствовал все время на этих вторичных семинарах. Какой бы ни был доклад, какой бы ни был докладчик, Игорь Евгеньевич в конце встанет, скажет: «Большое спасибо за очень интересное сообщение, за очень интересный доклад. Мы послушали...», и так далее. Вот так. Никогда ничего подобного у Ландау. Хотя, как я понимаю, Игорь Евгеньевич...

В.Б.: Нет, но с критикой-то он выступал?

В.М.: Выступал с критикой, но она... Я еще раз говорю — в докладе и вопросы были, и критика была. Но в конце доклада — всегда «Спасибо», все очень благородно. Евгений Львович Фейнберг, Игорь Евгеньевич — это высшая степень интеллигентного поведения.

<...> Кстати, расскажу про Ландау, потому что это открытие тоже связано с Ландау. Я стал некое изобретение делать в 1996 г. с итальянцами, которое сейчас хорошо, уже активно используется.

Это вот что. Сейчас скажу про Ландау, потому что самое важное — это он. У Ландау из десяти его открытий, которые находятся на скрижалях, первым и, на мой взгляд, самым важным идет следующее. Он ввел понятие матрицы плотности. Вы, наверное, этого не знаете. В общем, в квантовой механике есть два базовых понятия. Одно — волновая функция пси, она во всех книжках. И это изобрел Шредингер. А второе изобрел Ландау. При чем Шредингер — 1926 год, а Ландау — 1927 год. После Ландау, через четыре месяца, то же сделал фон Нойман, знаменитый фон Нойман, который открыл и построил новый компьютер. Опять вы можете этого не знать. Первый компьютер, который был построен в мире, — это фон Нойман. Но научная общественность как-то фон Ноймана цитировала, Ландау же — не очень. Не очень. Я и сам грешен — тоже не очень. Но у меня есть ученик, Виктор Васильевич Додонов, который сейчас в Бразилии, профессор. Он уехал туда в девяностые годы, а там хорошая библиотека и все немецкие журналы есть. И как-то он мне пишет: «Владимир Иванович, а чего это мы цитируем фон Ноймана? Я пошел в библиотеку, сравнил тексты статей фон Ноймана и Ландау, и очевидно, что Ландау был пионером».

В.Б.: Я не поняла. Фон Нойман построил компьютер, а причем...

В.М.: Вот Вы послушайте. Человек, который построил новый компьютер, — это фон Нойман. Но, кроме того, он изобрел очень много и других вещей. И одна из важных вещей, может быть, важнейшая, это понятие матрицы плотности. И на него люди обычно ссылаются.

В.Б.: Теперь понятно.

В.М.: Обычно западные люди ссылаются. И у нас многие ссылаются. И я ссылался на фон Ноймана. А мне мой ученик Виктор Васильевич Додонов подчеркнул, — хотя я это слы-

шал, но как-то не очень вникал, — что на самом-то деле новое понятие ввел Ландау. Надо сказать, и я еще раз говорю: у Ландау десять открытий, но остальные девять — прикладные. Они очень важные, за них Нобелевскую премию дали. Не за матрицу плотности дали Нобелевскую премию. Но как мне опять же мой товарищ Малкин внушил, самое важное в науке — это все-таки понятие. Дальше идут уравнения, дальше идут эксперименты. Но ввести новое понятие — это самое трудное и самое уважаемое. Но за это, конечно, ни премий, ни даже сто рублей не дают. (*Смеется*). И Нобелевскую премию за это не дают. Это трудно назвать тем, что соответствует условию Нобеля, что применяется.

Волновая функция и матрица плотности — сложные понятия, сложные. Чтобы разобраться в курсе квантовой механики, отведено три семестра. Я отслушал полтора года, а начал понимать, что это такое на самом деле, уже защитив кандидатскую диссертацию. Почему? Потому что квантовые понятия ну очень трудно воспринимаются простым человеком. Они совершенно противоречат обыденной интуиции. И люди, ученые, начиная с самого начала квантовой механики, пытались как-то приблизить вот эти трудные понятия — волновую функцию и матрицу плотности — к тому, что они знают из классической физики.

В.Б.: Чтобы было понятно.

В.М.: Чтобы было понятно. А в классической физике есть понятие вероятности. Что-то вот случайно вводится, молекулы болтаются, с какой-то вероятностью одна, с какой-то — другая. И всю жизнь люди пытались придумать формулировку квантовой механики, чтобы она была похожа на классическую. Считалось, что это невозможно. Была даже теорема Вигнера — что это невозможно сделать. А на самом деле это удалось сделать. Вот удалось матрицу плотности Ландау перевести на язык обычной классической вероятности. И вот это замечательное достижение Вашего покорного слуги вместе с итальянцами. Мы этим много занимаемся. И вот я на семинаре Виталия Лазаревича раза три или четыре рассказывал. Рассказывал каждый раз. И вот тоже интересно. Виталий Лазаревич, — но это чисто научная часть, — говорит: «Владимир Иванович! Ну что же Вы хотите? Мы семьдесят лет привыкали к волновой функции, а вы хотите, чтобы мы опять отвыкали!». К ней надо действительно привыкнуть. За полтора года университета не привыкнешь. Потом диссертация

ция... Ну, лет через пятнадцать на самом деле привыкнешь. А Виталий Лазаревич сказал так: «Мы семьдесят лет привыкали, а вы хотите, чтобы мы опять вернулись к старому». Ну, ладно. Это было, по-моему, на третьем моем докладе.

В.Б.: А в каком году Вы докладывали?

В.М.: Сейчас скажу. Открытие — 1996 год. Значит, 1997–1998–1999 годы. Вот так вот, до двухтысячного.

В.Б.: Открытие 1996 года?

В.М.: Открытие 1996 года. Сперва открытие, потом сам осознаешь. Знаете, я в Теоретическом отделе доложил первый раз, — спросите Владимира Ивановича Ритуса, или Владимира Яковлевича Файнберга, мнением которых я дорожу, Ритус наверняка помнит, — оглушительное было, так сказать, ощущение, что это возможно.

В.Б.: Не принимали сначала?

В.М.: Нет, нет. Оглушительное ощущение, что это возможно. Принимали. Ну, как не примешь, если формула явно выписана. Это на самом деле несложно. Я до сих пор удивляюсь, как это не догадались раньше. Там очень простая вещь — вместо одного интегрального преобразования Фурье, что все хорошо понимают, второе — Радона, что тоже известно. Надо было просто применить другое преобразование, как я теперь понимаю и рассказываю.

В.Б.: Это просто за счет другого преобразования?

В.М.: Нет, я открыл это по-другому. Само открытие произошло не так, оно произошло очень нащупывающим образом, но сейчас я понимаю, что это можно... Излагаю я сейчас уже по-простому. Нет, оно не математически было сделано. Оно — очень нащупывающим путем. Я до сих пор не понимаю, как это пришло. Знал немножко эту проблематику, но прозрение пришло практически случайно. Но я к чему это все рассказал? Потому что была некая такая вот деятельность, важная. Она, эта деятельность, на самом деле началась с этой самой матрицы плотности Ландау, то есть матрицы плотности, которую Ландау ввел и изобрел. Она приобрела свое очень прозрачное видение в этой новой формулировке квантовой механики, которой я до сих пор и занимаюсь со всеми своими пятьюдесятью соавторами из разных стран мира.

Я опять вернусь к истории, как Ландау открыл эту матрицу плотности. Она на скрижалях — первым номером. Если Вы книжку Горобца (*Б.С. Горобец. «Круг Ландау», 2007. — В.Б.)* смотрели, то там это все написано. В общем, посмотрите.

Ну, вот. Ландау эту матрицу плотности опубликовал в немецком журнале. И мне Виктор Васильевич Додонов пишет из Бразилии: «Я сравнивал. У меня даже ощущение, что фон Нойман знал уже работу Ландау, когда написал все это. Или был рецензентом...». Нет, фон Нойман все сделал сам, но, тем не менее, когда вы изобрели и знаете, что была работа, Вам все-таки легче. У Ландау, конечно, первоначально идея была еще не оформленная. Вообще-то, она была оформлена хорошо, но только в одном четком частном случае, хотя для идеи этого достаточно. А фон Нойман уже сделал широко, глубоко, так сказать, все. Но, тем не менее, у фон Ноймана статья была опубликована на три, четыре, или пять месяцев позже, чем у Ландау. А Виктор Васильевич Додонов опять говорит: «Почему ссылаются, в основном, на фон Ноймана»? Западные ученые — восемьдесят процентов — знают фон Ноймана, но не знают Ландау. «Почему?» Есть два других великих физика — Вигнер и Вайскопф. Я это Вам говорю, как человеку, который пишет. И я тоже пишу. Кто-нибудь Вас редактирует? Ошибки кто исправляет?

В.Б.: Я сама по десять раз перечитываю и правлю, потом даю еще кому-нибудь.

В.М.: Правильно. Есть два великих физика — Вигнер и Вайскопф. Мне кажется, что Вайскопф до сих пор жив. Он к нам приезжал в ФИАН, я с ним общался. И с Вигнером общался.

Они написали статью, где было упоминание об открытии матрицы плотности. И они сделали ссылку на Ландау. Но переврали страницы. Додонов мне пишет: «Я, — говорит, — открываю статью Вигнера и Вайскопфа, там ссылка и написано: том такой-то, страница такая-то. Наврано. Переврали, перепутали». Конечно, если бы они все написали правильно, после ссылки Вигнера и Вайскопфа невозможно было бы не замечать. Но поскольку любой читатель смотрит — а на странице ничего нет. И все, и забыли. Но потом, правда, Тер Хаар, — есть такой знаменитый человек, он жил в Англии и недавно умер, — он переводил наши...

В.Б.: Кто?

В.М.: Тер Хаар. Это английский физик, а подрабатывал он переводами. Он ЖЭТФовские статьи, и мои, в частности, переводил. А потом нашу с Додоновым книжку перевел. А кроме этого, он просто как физик очень хорошие обзоры писал. И вот Додонов нашел: в первом обзоре Тер Хаар ссылается на фон Ноймана, а в следующем ссылается на Ландау. Ему уже

кто-то там сказал, он все это разыскал. Вот так. Так что приоритет Ландау неоспорим в том смысле, что он был первым. С фон Нойманом они идут на пару. Я обычно ссылаюсь — Ландау и фон Нойман. Это замечательное открытие и, повторяю, оно единственное у Ландау из самых высоких вещей, из понятий. Все остальное, конечно, как у обычных Нобелевских лауреатов, все-таки приложения. Вот у Шредингера, ему же Нобелевскую премию, если я правильно понимаю, не за уравнение дали, не за волновую функцию опять. Ну, потому что за уравнение не дают, за понятия не дают. А это на самом деле такая самая существенная вещь.

Ну вот. Что Вам рассказать еще про Ландау? Вы Юрия Дмитриевича Усачева не застали? Нет?

В.Б.: Нет.

В.М.: Из группы Моисея Александровича Маркова Астон Антонович Комар один остался, все ушли. Юрий Дмитриевич Усачев — это один из первых, он почти того же возраста, что Комар. Он мне рассказывал... Почему я говорю про возраст? Ландау, оказывается, сюда (в ФИАН. — *В.Б.*) приходил на вечера. Вы об этом, наверное, тоже не знаете? В ФИАНе были вечера с танцульками.

В.Б.: Вот когда в «капичнике» были танцульки, и присутствовал Ландау — это мне рассказывали.

В.М.: И до сих пор люди почти ничего не знают даже про экзамены Ландау. Большинство не знает про экзамены. Вот Комар только сейчас осознал, что я сдавал экзамены Ландау до конца. Он знал всю историю, но не это.

В.Б.: Извините, а не сохранились у Вас тексты экзаменационных вопросов?

В.М.: Вы знаете, у меня не сохранилось. Я, к сожалению, архив не веду. Да. Но из воспоминаний — я приходил, листочки с задачками, которые он давал, конечно, были. Но от них ничего не осталось.

В.Б.: Перечень экзаменов у меня есть.

В.М.: Перечень я помню. Игорю Ехильевичу Дзялошинскому, я помню, сдавал квантовую механику, тоже знал задачки. Но как-то по-быстрому все это. Всегда ему было некогда.

Я куда ни приеду (вот я сейчас только что был в Мадриде, Вам А.А. Комар, наверное, сказал), встречаю людей, в общем, из разных точек мира, и совершенно неожиданно: «А мы, знаем, что Вы сдавали экзамены Ландау». — «Откуда?» — «А вот, — говорят, — так...»

В.Б.: Это даже не наши?

В.М.: Конечно, не наши! Парень из Аргентины, работает в Германии. Я его знаю, молодой относительно человек. А сейчас он большую позицию в стране басков получил. Он работал в Германии в одной существенной группе. Ну, баски, знаете, которые хотят отделиться, стреляют. А там Бильбао — столица. Они хороший университет сделали и туда набирают людей, которые имеют международный некий опыт. Вдруг в Германию приезжаю: «Расскажите, как Вы сдавали экзамены Ландау». Я им попробовал рассказывать, что знал задачки. Вижу — им это как-то удивительно. Тогда мне пришлось обманывать — что да, очень трудно. Ну, чтобы уважали, а то там расскажешь, и они не будут считать умным и знающим.

<...> Но вернемся к Ландау. Ведь там действительно истории драматические были — например, с Абrikосовым. Это сейчас уже как-то забывают.

В.Б.: А что с Абrikосовым?

В.М.: Ну, как? На самом деле, это описано в книжке.

В.Б.: В какой книжке?

В.М.: У Б.С. Горобца.

Абрикосов пришел к Ландау и рассказал про свои «вихри». В гелии еще. Это — до работы Фейнмана. А дальше получилась история, что Ландау его «послал». В общем, то ли он его не воспринял, то ли не воспринял в тот момент, то ли не оценил, то ли еще что-то. Считал просто Абrikосова не очень сильным физиком. А в реальности с Абrikосовым произошла трагедия. У Халатникова, слава богу, такого не было. Абrikосов пришел и рассказал Ландау работу. Это потрясающе важная работа, за нее он получил Нобелевскую премию. Кстати, Абrikосов получил за нее, но в сверхпроводниках. А рассказал он Ландау...

В.Б.: Но получил он Нобелевскую премию через много лет.

В.М.: Но он жив-здоров, слава богу. Дело не в этом. В гелии — там те же явления. Ландау все это знает хорошо. В жидком гелии и в сверхпроводниках очень похожая математика и очень похожие явления. Слава богу, у Абrikосова потом остались сверхпроводники. А рассказал он про гелий. Ландау его «отфутболил». Неужели Вы об этом не читали? В общем, обратите внимание. После этого Фейнман, великий Фейнман, пишет работу, в которой сделал то, что и Абrikосов. Ландау прочитал эту работу и не позвал Абrikосова, а позвал Лифшица. И они вместе написали работу, считая, что

Абрикосов... По-видимому, Ландау недопонял. Непонятно. Абрикосов об этом пишет везде. Это все публично. После этого Абрикосов очень рассорился с Лифшицем. В книжке есть эпизод: «Остановлю машину, даже если заяц выскочит на дорогу, а если выскочит Лифшиц, — не остановлю».

В.Б.: Это в книге Горобца все есть?

В.М.: Да. Прочитайте! Прочитайте! Но история про Абрикосова во многих местах есть. Короче говоря, Абрикосов в чем виноват? И в чем виноваты все ученики Ландау? Конечно же, в том, что он их «держал за мальчишек». Это безусловно, без анекдотов, на самом деле. Но иногда это им дорого стоило. А они, вместо того чтобы, когда тебя послал уважаемый человек, — это, конечно, правильно, — но если ты уверен...

В.Б.: А они сникают.

В.М.: А они сникают. И все. Но такая же история была с Б.Л. Иоффе. Опять, Вы книжку Иоффе не читали? Бориса Лазаревича? Он написал книжку, где описывает такой же эпизод. Он тоже рассказал свою работу Ландау и тоже потерял приоритет. И Иосиф Соломонович Шапиро тоже. То есть, понимаете, Ландау — великий человек, а были эпизоды, по-видимому, из-за его характера... Я не знаю, почему. Вот он решил, и все, и послал Абрикосова куда подальше. И Иосифа Соломоновича Шапиро послал.

В.Б.: Считал себя вправе быть последней инстанцией.

В.М.: Ну, гении имеют право, имеют право. Я говорю, что виноваты при этом те, кто не отстаивал свою правоту.

В.Б.: А вот насчет того, что кое-что он присваивал, когда к нему шли, как к последней инстанции...

В.М.: Вы знаете, это вот тонкое дело. Слово «присваивал» мне тут не нравится. В общем так, плагиат и воровство, конечно, совершенно неприменимы к Ландау. Совершенно. Но тонкость заключается в том, — это я и на себе вижу, — иногда ты беседуешь, тебе показалось, что это — ты. Тебе показалось. Но! Может быть, показалось потому, что вот твой собеседник... Вы знаете, это я тоже часто привожу — так бывает в футболе. Тебе пасанули, а ты забил гол. Тебе подали пас, а ты прямо у ворот стоишь, и тебе осталось только ногой ударить. Кто забил гол? Но тот, кто забил гол, может иногда и забудет про то, что ему дали пас. Вот только положи в рот, только проглоти. Но бывает такое. Ну, психологически это может быть. Потом бывает такое, что, когда человек понимает, что он очень умный, все понимает, а с ним говорит тот,

кого он считает не очень знающим. Он даже может на его слова не обратить внимания, хотя его слова Вам дали толчок. Это мое понимание дела. Я не думаю, что он присваивал сознательно: «Ага! Вот я...». Нет, а вот что могло быть такое вот прощелкивание за счет того, что у тебя была с кем-то беседа, тебе кто-то рассказал.

В.Б.: У него же есть фраза — что...

В.М.: «Не паразитируй на учениках»?

В.Б.: Нет. Это фраза такая³: «Некоторые считают, что учитель обкрадывает своих учеников, другие — что ученики обкрадывают учителей. Я считаю, что правы и те и другие, и участие в этом взаимном обкрадывании прекрасно».

В.М.: Правильно.

В.Б.: И из разговоров с Фейнбергом выходит, что с одной стороны, стоило произнести какую-нибудь стоящую идею, Ландау за нее хватался и делал работу, часто без всякой ссылки, а с другой стороны, Фейнберг был свидетелем, как Ландау дарил много идей ученикам.

В.М.: Вот, пожалуйста. Я Вам историю с Дзялошинским рассказал. Ну, хорошо, что эта работа не стала Нобелевской премией (лучше бы стала). А так — как я выгляжу в соавторстве с Дзялошинским? Он мне все подарил, и даже написал. И даже все ошибки исправил в корректуре. Вот. Но это ладно. Это детская вещь, как говорится. А вот в таких более крупных вещах, серьезных...

В.Б.: Может, у человека это единственное в жизни вообще прозрение.

В.М.: Прозрение, и тут — терять.

В.Б.: Это на всю жизнь, конечно, обида.

В.М.: Да. Конечно, конечно. Ну, Абрикосов, он получил свою Нобелевскую премию, а вот те, кто не получили свои Нобелевские премии, а за это дали другим, те, конечно, я думаю, обиду таят. Но повторяю: обиду надо таить на себя, а не на таких, как Ландау.

В.Б.: Конечно.

В.М.: Никто тебя в тюрьму за то, что ты... Да, Ландау не одобрил, но ты написал текст, послал, опубликовал, и все. А дальше — история рассудит.

В.Б.: Ну, конечно. Они же считали, что оценка Ландау — это все. Человек просто психологически подавлен и руки опускаются. А Ландау этого не понимал.

³ Ответное слово Ландау на праздновании его 50-летия.

В.М.: Вот так. Он вообще довольно жесток был и даже применял неприличные слова по отношению к самым ближайшим людям на семинаре.

В.Б.: Об этом пишет и Фейнберг. Интересно, что, несмотря на то, что идеи Фейнберга появлялись в работах Ландау без ссылки, и Фейнберг, и Гинзбург утверждают, что Ландау был абсолютно честным в науке.

В.М.: Да. Конечно, конечно, это без сомнения. Это так же, как с фон Нойманом. Я понимаю, что работа там была, но это такие великие люди, что они, конечно, до таких вещей не опускаются. Это просто не входит в их строй жизни, понимаете?

В.Б.: И науку так любят, что такие мелочи не по ним.

В.М.: В общем, есть Моцарты и Сальери, конечно. Но они все — Моцарты, я бы так сказал. Ну, как я Вам наговорил?

В.Б.: Спасибо огромное.

В.М.: А теперь я скажу — скоро выйдет книжка Горобца еще одна, там мое предисловие.

В.Б.: А Вы как оцениваете Горобца?

В.М.: Я в этом предисловии всю оценку свою и дал, положительную в целом. Вы Майю Бессараб читали? Я в свое время был аспирантом, подрабатывал. И Вы знаете, «Московский рабочий» выпустил мою книжку. В общем, популярную книжку про элементарные частицы. А через какое-то время главный редактор звонит мне и говорит: «У меня тут идет книжка про Ландау Майи Бессараб. Будьте внутренним рецензентом. Вы у нас автор, Вы Ландау знали». Я взял и в ужас пришел — сплошные женские вопросы. Я написал: «Вычистить!», а мне редактор говорит: «Вы знаете, мы ее один раз уже чистили, и вы опять...» Может быть, после этого они еще раз почистили. В общем, так: то, что вышло на поверхность, — это совсем не то, что поступило в издательство. Книжка вышла, она пошла очень хорошо; естественно, ее раскупили. Я не знал. Я после этого ни с кем не общался, а оказывается, потом про эту книжку написали, в том числе и Виталий Лазаревич... В общем, так: это вызвало некое волнение в академических кругах, там что-то обсуждали, какие-то рецензии. Я этого ничего не знал. Ну, и книжку даже после этого не прочитал. Это было первое издание «Московского рабочего». А тут ко мне обращается Анри Рухадзе: «Вы, — говорит, — сдавали экзамены Ландау, Горобец хочет с Вами поговорить...» В общем, мы с ним немножечко поговорили, и по поводу этой книжки у меня тоже было некое недовольство. Как бы это сказать? Вот мы с ним говорили — у Вас дикто-

фончик, а у него не было, и он не записывал. И потом я пришел в ужас от того, что произошло с моими словами. Тем не менее, я простил, хотя после этого Лев Петрович Питаевский, я думаю, наверняка на меня обижается. И правильно, потому что в книжке было написано: «Благодарен, — Вы можете посмотреть, — Владимиру Ивановичу Манько, прочитавшему книгу», а я книжку не прочитал. Я прочитал первую рукопись. Причем он дал прочитать всем нам. То, что я ему наговорил, — он там вставлял, но ему некогда было, он относительно молодой автор. А потом я смотрю — там написано с искажениями. Я ему тоже рассказывал эту историю про матрицу плотности. Мне было любопытно, почему в «Курсе» Ландау не совсем, но вскользь сказано про матрицу плотности. Хотя на скрижалях было, а ученики никогда не подчеркивали. Ну, я психологически понимаю, что они все все-таки ориентированы на приложения. Ну, и, по-видимому, это вот так не подчеркивалось. Но, тем не менее, я, встретив на конференции в Италии Питаевского, спросил: «Лев Петрович. Вот как Вы? Вот Додонов мне написал, что... Вы хотя бы смотрели эти работы, читали?» Он говорит: «Я, конечно, работы читал, хотя тексты не сравнивал». Но читал работы, читал! В том изложении, которое у Горобца, — во-первых, никакой не Додонов, а это я, я прочитал все тексты, все сравнил...

В.Б.: Вот именно в этом Горобца обвиняет Институт истории естествознания, у него много таких неточностей.

В.М.: Тем не менее, я сейчас Вам скажу о своем отношении — почему я на «Эхо Москвы» выступал с ним и почему написал предисловие, и что я там написал. Вот, у Горобца написано со ссылкой на меня: «Как сказал мне профессор Манько, из беседы с Питаевским выяснилось, что...», — может, не в такой форме, но такой смысл, — «ближайшие ученики Ландау ни одной его оригинальной работы не читали...» и так далее. (Смеется). Тем не менее, я вот Вам сейчас скажу. Я, конечно, тут же встретил Славу Макарова из ИОФАна, чтобы выслушать, что Горобец там написал. Во-первых, мне неудобно перед Витей Додоновым, который мне все это рассказал, а я вроде все потом присвоил. Вите Додонову я написал: «Витя, Вы меня извините». Витя меня простил, конечно. Потом мы с Горобцом созвонились: «Это моя оплошность, но я, — говорит, — это исправлю». И все исправлено во втором издании.

В.Б.: У него не было записей!

В.М.: Да, он не мог точно восстановить наш разговор, у него не было записей. И он его воспроизвел по памяти. А память —

она немножко, так сказать, сбилась. То, что ученики Ландау не подчеркивают его именно в этом месте, — это правильно. Но то, что они ничего оригинального не читали, — это уже перебор, причем обидный для учеников Ландау. Но Питаевский — уважаемый человек, я с ним в хороших приятельских отношениях был, мы с ним всегда встречались у Саши Андреева. А теперь — я после этого его не видел — не знаю, что он мне скажет... *(Смеется)*.

В.Б.: А почему Горобец эти тексты перед публикацией не показал Вам? Вот я когда расшифрую наш сегодняшний разговор, обязательно дам Вам на авторизацию. И дальше — Вы проверяете, соглашаетесь или не соглашаетесь.

В.М.: Правильно. Я ему, конечно, тоже говорю: «А что же Вы не дали мне текст?» А он отвечает: «Вы за границей, а мне надо книжку сдавать». И так далее. Я это понимаю и, в конце концов, прощаю. Но не в этом дело. В предисловии я про это написал. На «Эхо Москвы» я это тоже старался подчеркнуть. Понимаете, в настоящее время к науке общество охладело. И настолько охладело, что молодежь, как только скажешь про карьеру ученого, сразу говорит: «Денег мало. Вот бизнес, вот банки, вот...» Поэтому, если раньше, когда я был маленьким и учился в школе, когда поступал в университет, быть ученым было престижно. Книжки были, было много книжек. На меня произвела впечатление книжка «Живи с молнией» Митчела Уилсона. Прекрасно написанная книжка. Автор был здесь. Он, кстати, там про Г.Т. Зацепина написал. В той книжке А.Е. Чудаков и Г.Т. Зацепин присутствуют. Я был потрясен тем фактом, что Митчел Уилсон посетил Россию, и какие-то там были связи с финансами. Не знаю, знает ли Георгий Тимофеевич Зацепин про это. Ну, короче говоря, были хорошие книжки. Сейчас — ничего нет. И вот я Вам сейчас еще расскажу одну вещь. Я помню, — то ли из Райкина, то ли из кого-то еще: «Дети, ну что вы читаете? Наверное, читаете, что-нибудь скабрезное, про секс? И даже это не читаете? Ничего не читают!» *(Смеется)*. Но читать-то надо. И поэтому, если книжка про ученых, — и Бессараб, и Кору Дробанцевой, и Горобца, книга которого мне больше нравится, — даже если там в той или иной мере есть что-то неправильное, что можно критиковать, я считаю, что лучше, чтобы этих книг было больше, чем ничего. Понимаете? Если относиться строго, я бы про Майю Бессараб сказал: «Зарубите ее книги, и все». На черта такая книжка! Тем не менее, люди хотя бы знать будут, что Ландау был, что Фок был, ведь ник-

то же его не знает. Вы вот сейчас Фока назовите — почти никто не знает.

В.Б.: Вот в этом и моя цель. Необходимо сохранить память о людях ФИАНа. Я сейчас одновременно готовлю несколько сборников. Один из них о С.М. Рытове. Редко о ком люди говорят так, как о нем, такими восторженными словами.

В.М.: У меня было мало контактов с Рытовым. Ну, я знаю его книжки. Однажды он меня пригласил на семинар. Он сам пригласил. По-моему, это было в институте на Третьяковке. Но что важно? Что мне запомнилось ярко-ярко? У меня сейчас то же самое мнение, что и у него. «Вы знаете, — говорит, — Вы напишите формулы. Если формулы хорошо написаны, никаких слов не надо. Все уже сразу понятно». У меня то же самое мнение, хотя теперь Physical Review требует формулы не писать, а только словами. Вот он так понимал физику — не нужно никаких слов. Если ты написал правильные формулы, уже вся физика видна! Мне это запомнилось на всю жизнь. Казалось бы, банальность сказал, а тем не менее. Поскольку это в резонанс с тем, как я понимал, как нужно доклад делать. Чтобы человек воду не лил. Вот напиши — и все видно.

В.Б.: Нет, но когда одни формулы, то...

В.М.: Нет, нет, нет. Если ты для специалистов выбрал и написал хорошие, правильные формулы, то специалисту уже все ясно. Не надо никакой лирики. Вот в чем была суть. Знаете, когда голос пробуют в консерваториях? Спой одну ноту. Вот одну ноту спел, и специалисту уже все ясно.

А с Горобцом я сегодня утром беседовал. У разных людей разные мнения о его книге. Конечно, могут быть разные. А что объективно на самом деле? Когда разные люди говорят немножко разные вещи.

В.Б.: Так вот из этого и складывается мнение о человеке. Я и считаю, что нужно собирать разные мнения.

В.М.: Правильно.

В.Б.: Ландау, конечно, такая яркая личность ... Поэтому столько о нем и мнений, и споров.

В.М.: По праву, конечно. Гениальный человек. Неоспоримый вклад, неопенимый вклад в науку, конечно.

В.Б.: Только Кора внесла вот эту бытовую струю.

В.М.: Нет, Вы знаете, почему эта женская часть мне не нравится? Опять же, я книжку не прочитал. Меня спросили на «Эхо Москвы»: «Что Вы думаете?» И мне стыдно было ответить, что я не читал. Но я знаю, — на меня лично влияет, —

как только прочитаешь про все эти женские дела и прочее, к нему сразу возникает неприязнь. Возникает, и все.

В.Б.: Гинзбург даже не переносит, когда говорят об этой книжке Кору. Зинаида Ивановна Лифшиц рассказывала, что Кора, когда книжку написала, несколько экземпляров распечатала и давала всем читать. И дала Анне Алексеевне Капице. Та прочитала и, возвращая книгу, сказала: «Кора, Вы должны ее просто сжечь. Потому что у Вас сын растет...» А получилось, что именно сын и напечатал это все.

В.М.: Понимаете, у разных людей разные восприятия. А вот Евгений Киселев на этой передаче «Эхо Москвы» сказал: «Прекрасная книжка, замечательная...» Вы не слушали? У него другое мнение, а у меня чувство...

В.Б.: Ну, Киселев. Они на телевидении привыкли ко всему вообще. А это на самом деле коробит многих людей.

В.М.: Коробит. Вот у меня к Ландау хорошее отношение, а на какой-то процент появилось неприязни.

В.Б.: Зинаида Ивановна сказала, что Кору вообще не читала. Не стала читать. Ей рассказывали все об этой книге, но читать она не стала.

В.М.: Но я не стал читать не потому, что неприятно, а потому что некогда.

В.Б.: Там безобразные вещи о личной жизни Ландау, о Лифшице. Я подозреваю, что на содержание очень повлиял этот хирург Симонян. Зинаида Ивановна говорит, что он писал, а не Кора. У него филологические какие-то способности были, и он долгое время с Корой дружил после аварии. Он же и операцию Ландау делал. Я тут его статью в газете прочитала, и это, похоже, в его стиле, вот такой тон ...

В.М.: Но я опять же скажу. Даже несмотря на это, несмотря на то, о чем вы говорите, я все равно считаю, что хорошо, что вышла книжка Кору. Хорошо, что вышла. Все-таки эта книга не про то, что надо в банк идти и грабить очередной миллиард.

В.Б.: Огромное спасибо за беседу.

3. Беседа с доктором физико-математических наук И.М. Дреминым в мае 2002 г.

Дремин Игорь Михайлович (р. 13.08.1935), физик-теоретик, доктор физико-математических наук, работает в Физическом институте им. П.Н. Лебедева РАН с 1961 г.

Игорь Михайлович Дремин: В первый раз в ФИАН я попал, когда была международная конференция, первая международная конференция. В 1956 году, по-моему, это было. Я еще учился в МИФИ.

Валентина Михайловна Березанская: Конференция чему посвященная?

И.Д.: Международная конференция по физике частиц. Она, в основном, проходила у Ландау, а мы все время ходили на семинары Ландау. Ну, и приходили на эту конференцию, а там, в Институте физических проблем, свободный доступ, и мы проходили внутрь спокойно. Но вот одно заседание было здесь, в ФИАНе. Нам сказали, что в такой-то день будет заседание в ФИАНе. Вход был со стороны улицы Вавилова, там были такие калиточка и будочка маленькая. К ФИАНу в грязи были проложены доски, чтобы проходить. Стояло только центральное здание, больше ничего не было. Ну, мы, я с другом, пришли к проходной, а там, естественно, не пускают — нужны пропуска. Мы увидели Галицкого Виктора Михайловича — такой был человек, он работал в ЛИПАНе и читал нам лекции в МИФИ. Мы обращаемся к нему: «Виктор Михайлович, вот мы пришли, а как бы пройти?» Он говорит: «Да сейчас, ребята, я вам через забор свой пропуск дам». Он обошел будочку и через забор дал свой пропуск. Я прошел, потом другу передал, и мы вдвоем прошли в ФИАН. Ну, прошли и подходим к конференц-залу. Вдруг, смотрим, в дверях конференц-зала тоже стоят и проверяют пропуска. Это же конференция, международная! Можно ли пропустить! Что делать? Мы отдали уже Виктору Михайловичу пропуск. Стоим, мнемся. Вдруг смотрим, идет Смородинский Яков Абрамович. Он у нас тоже читал лекции. Мы говорим: «Яков Абрамович, вот так и так, мы проникли сюда, а как в зал пройти?» Он взял, обнял нас за плечи и говорит: «Ну, пойдем, ребята». И мы прошли в зал. Тогда я первый раз слышал доклады в ФИАНе. Самое-то главное, что когда потом мы пошли обратно, пропусков у нас не было, а проверяли и на выходе. Мы приходим, нас спрашивают: «Где?» А мы говорим: «У нас нет пропусков». — «Как нет пропусков? Безобразия! Кто вы такие?» Мы говорим: «Мы студенты МИФИ». — «Мы немедленно сообщим», — нас в кутузку закинули сначала, — «мы немедленно сообщим в МИФИ, и вас там строго-строго накажут». — «Ну, хорошо. Ладно». Мы вышли. Мы прекрасно понимали, что они, конечно, никуда не сообщат, потому что накажут

больше их, чем нас. Поэтому ничего, конечно, охрана фиановская в МИФИ не сообщила.

В.Б.: Вы в ИФП к Ландау действительно часто ходили на семинары? Постоянно?

И.Д.: Да, постоянно. Я сдавал минимум Ландау. У меня даже есть тетрабочка... Вы, наверное, слышали про пожар в Теоретическом отделе?

В.Б.: Нет.

И.Д.: Нет? Ну, это было уже давно, в 60-е годы, по-моему. Теоретический отдел помещался над библиотекой. И один раз в нем был пожар. Приписали этот пожар тому, что И.В. Андреев с В.Я. Файнбергом играли вечером в шахматы, и ушли,

$\int \frac{dx}{2x+3+\sqrt{x^2+x+1}} = \int \frac{2x+3-\sqrt{x^2+x+1}}{4x^2+12x+9-x^2-x-1} dx =$ $= \int \frac{2x+3-\sqrt{x^2+x+1}}{3x^2+11x+8} dx =$ $= \int \frac{2x+3}{(3x+8)(x+1)} dx + \int \frac{x^2+x+1}{(3x+8)(x+1)\sqrt{x^2+x+1}} dx =$ $= \frac{1}{5} \frac{dx}{x+1} + \frac{7}{5} \frac{dx}{3x+8} - \frac{1}{3} \int \frac{dx}{\sqrt{x^2+x+1}} + \frac{1}{3} \int \frac{8x+5}{(3x+8)(x+1)\sqrt{x^2+x+1}} dx$ $\frac{x^2+x+1}{x^2+\frac{1}{2}x+\frac{1}{4}} - \frac{1}{3} \frac{8x+5}{3x^2+11x+8} = \frac{2x+\frac{15}{2}}{\frac{1}{2}x+\frac{1}{4}} - \frac{8x+5}{3}$ $= \frac{2}{5} \ln(x+1) + \frac{7}{5} \ln(3x+8) - \frac{1}{3} \ln \left[x + \frac{1}{2} + \sqrt{x^2+x+1} \right] +$ $+ \frac{1}{3} \left[-\frac{3}{5} \int \frac{dx}{(x+1)\sqrt{x^2+x+1}} + \frac{49}{5} \int \frac{dx}{(3x+8)\sqrt{x^2+x+1}} \right] =$ $= \frac{1}{5} \ln(x+1) + \frac{7}{5} \ln(3x+8) - \frac{1}{3} \ln \left[x + \frac{1}{2} + \sqrt{x^2+x+1} \right] +$ $+ \frac{1}{5} \ln \left(\frac{1}{2}(1-x) + \sqrt{x^2+x+1} \right) - \frac{1}{3} \ln(x+1)$	$\oint (\vec{A} / \vec{B} d\vec{s}) = \oint [d\vec{s} \vec{B}] \vec{A} =$ $= \int [(\nabla \vec{B}) \vec{A}] dV = \int (\vec{B}(\nabla \vec{A}) - \vec{B} \times [\nabla \times \vec{A}] - (\nabla \cdot \vec{B}) \vec{A} - [\vec{A} \nabla \cdot \vec{B}]) dV$ $[\nabla \vec{B}] \vec{A} = \nabla [(\nabla \cdot \vec{B}) \vec{A}] - [\vec{A} \nabla \cdot \vec{B}] +$ $[\nabla \vec{B}] \vec{A} = \nabla (\vec{A} \cdot \vec{B}) - \vec{B}(\nabla \cdot \vec{A}) + \vec{B} \times [\nabla \times \vec{A}] + (\nabla \cdot \vec{B}) \vec{A} - \vec{B}(\nabla \cdot \vec{A})$ $\vec{B} \times [\nabla \times \vec{A}] = \nabla (\vec{A} \cdot \vec{B}) - (\nabla \cdot \vec{B}) \vec{A};$ $= \int (\vec{B} \text{div} \vec{A} - \vec{B} \times \text{rot} \vec{A} - (\nabla \cdot \vec{B}) \vec{A} - \vec{A} \text{div} \vec{B}) dV;$ <p><u>Механика (25/2)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Сечение завязки на поверхности $d\vec{s}$ (n>2) 2) Углы 2-й в параболических координатах 3) Углы 1-й в параболических координатах в поле $U=axy^2$ при максимальной температуре U и \vec{B} ($T=40^\circ$) <p><u>Теория поля (22/1)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Структурное разложение поля заряда, движущегося равномерно по окружности в магнитном поле.
--	--

Страницы из тетради И.М. Дремина (1, 2)

оставив недокуренную папиросу. Начался пожар. Им объявили выговор, наложили штраф, а через некоторое время выдали премию в размере штрафа.

Ну, в общем, пожар был действительно серьезным, там кое-что сгорело. Вот видите, на этой тетрадке следы пожара, исторические! А эта тетрадка — это я впервые пришел и стал сдавать экзамены Ландау. Вот у меня тут рукой Ландау записано. Вот видите, он записывал интеграл, а уже я решал.

В.Б.: А почерк какой-то одинаковый.

И.Д.: Нет-нет. Вот решение задачи другой рукой написано. Все-таки видно. Я же по-другому пишу. Потом вот он дает

уравнение, записывает, а дальше я решаю. Вот он дает второе уравнение, дальше я решаю. Он ходит, смотрит и так далее. Он записывает вот такой интеграл, а дальше уже я опять решаю. Почерк разный.

А тут его рукой записано, как лучше представить полученное мною выражение (вместо производной использован знак набла).

В.Б.: Да, да, тут видно, конечно.

И.Д.: Ну вот, я тогда сдавал экзамены Ландау и даже записывал, когда это было, — первого десятого пятьдесят шестого года. Второй экзамен я сдавал двадцать пятого десятого. То есть за три недели целый экзамен по одному из томов его курса (!) ... Сейчас это кажется почти невозможным.

В.Б.: Теоретический минимум?

И.Д.: Теоретический минимум Ландау. Да.

На экзамене по квантовой теории поля был интересный случай. Я сидел в коридоре и решал задачи, которые давал Ландау, выходявший время от времени из зала, где проходил его семинар. В конце он выходит и говорит: «Все хорошо. А теперь ответьте на простой вопрос: “Чему равен коэффициент внутренней конверсии?”» Перед экзаменами Ландау каждому раздавал его программу, отпечатанную на тонкой папиросной бумаге (она и сейчас лежит в моей тетрадке!). Именно этот раздел и был полностью опущен в программе, я его не изучил, что я и сказал Ландау. Он очень удивился, проверил, сказал, что эту ошибку в программе надо исправить и предложил мне пройти к нему домой: «Я пообедаю, а Вы решите еще одну задачу». Мы прошли на второй этаж его квартиры, он усадил меня на его рабочую тахту за очень низкий столик (крайне неудобная поза для работы!), дал задачу и ушел на кухню. Пообедав, пришел, проверил решение и спросил, чему же равен коэффициент внутренней конверсии. На мой ответ, что я не знаю, он сказал: «Так Вы же его посчитали!» — «Но я же не знаю определения». — «Изучите и приходите в следующий четверг», — было его решение. Всю неделю я грыз этот раздел и через неделю сказал Ландау об этом. Он отреагировал просто, не задал ни одного вопроса: «Экзамен принят, переходите к следующему». Было даже какое-то разочарование, что такой труд не проверили, а просто поверили на слово.

Но следующий экзамен я не стал сдавать, потому что в это время уже поступал в аспирантуру ФИАН.

В.Б.: Я недавно была у жены Лифшица Евгения Михайловича в этом доме на территории Института физических проблем. У них за стенкой была квартира Ландау. Я провела прекрасный день. Зинаида Ивановна (Горобец-Лифшиц) мне о Ландау много рассказывала, а потом я копалась в папках (из архива А.М. Шаровой-Ливановой), за которыми пришла. Так вот, среди них как раз оказались листочки с программой теоретического минимума Ландау. Я сделала с них ксерокопии.

И.Д.: Ну, вот видите, а я его сдавал. Вот они, бумажки эти ландауские.

Теперь об одном семинаре в ИТЭФ (тогда — ТТЛ). На него всегда приходил Ландау. Вел семинар И.Я. Померанчук. Обычно он называл докладчика, но в тот раз он извиняющимся голосом сказал, что доклад не подготовлен. Ландау отреагировал спокойно: «Давайте тогда обсудим физические школы в Советском Союзе».

Кто-то сказал: «Ну вот, школа Ландау». Ландау отреагировал: «Нет-нет, это мы обсуждать не будем». Следующим был чей-то голос, чей я не помню: «Вот школа Тамма». И тут Ландау задумался и сказал: «Тамм. Тамм — это тигр, но... (здесь он некоторое время помолчал)... с выпавшими зубами». Я был просто поражен. Думаю: «Ну и ну. Ну, и высказывание». Потом оказалось, что это самое лучшее высказывание, которое позволил себе тогда Ландау. Я так понял. Это был еще 1955 или 1956 год. Игорь Евгеньевич Тамм еще не получил Нобелевскую премию. Это было до Нобелевской премии. Ну, неважно. Был задан вопрос: «Ну, а кто в школе Тамма?» Кто-то сказал: «Фрадкин». — «Фрадкин? Нет, он много считает, но ничего не понимает». Такое высказывание о Е.С. Фрадкине! А дело в том, что в эти годы как раз был так называемый «московский ноль». Формулу получил первым Фрадкин. Ландау тоже посчитал, мгновенно понял физический смысл этого и придумал красивое название. Ну, и начались некие приоритетные споры.

Потом кто-то сказал: «А вот Блохинцев». В то время Блохинцев был все-таки как бы в таммовской школе, он из ФИАН вышел. — «Вот Блохинцев». — «Нет, нет, нет. Что Вы? Он знает только свои ансамбли и больше ни в чем не разбирается». Это статистические ансамбли в квантовой механике. Потом кто-то сказал: «Марков». — «Ну, Марков, Марков. Это

философ, это не физик вообще». То есть опять он определил очень резко. Кто-то упомянул Балдина, он и на Балдина как-то негативно отреагировал, но потом кто-то сказал: «А вот школа Боголюбова». Ландау мгновенно парировал: «Какая школа? Боголюбов не физик, Боголюбов совсем не физик. Это математик. Никакой школы нет». В общем, реакция была вот такая. У него очень крутые замечания. Ну, потом были о некоторых людях из школы Боголюбова, — не из школы Боголюбова, а как бы из Дубны перечисляли, — и когда дошли до некоего человека, который, ну, не очень высоко котировался, тут Померанчук вообще даже вскочил и сказал: «Прошу слово (...) при мне не произносить».

В общем, крутые высказывания о школах. Как Ландау оценивал школы!

Потом эти оценки, конечно, изменились. В частности, после Нобелевской премии Тамму, доклада Боголюбова о сверхпроводимости на семинаре Ландау (во время семинара Ландау даже порывался уйти, недовольный реакцией Боголюбова на его замечания, но Лифшиц схватил его сзади за брюки и усадил на стул, приговаривая: «Подожди, Дау, мы что-нибудь пойдем»), Ландау в резких выражениях устроил разнос своим ученикам за то, что они не давали ему необходимой информации и т.п.

В.Б.: А кто присутствовал на том семинаре Померанчука в ИТЭФе?

И.Д.: Ну, я так точно не помню. Я знаю, что обычно — Окунь, Галанин, Судаков, Кобзарев, Померанчук, Берестецкий. Ну, а мы тогда были студентами и аспирантами. Я был, Женья Жижин был — он сейчас в МИФИ, Боря Гешкенбейн — он в ИТЭФе. Эта тройка всегда сидела в углу. А Ландау приходил, конечно, и садился в свое специальное кресло, покрытое в советском стиле белым полотняным чехлом.

В.Б.: То есть семинары бывали и там (в ИТЭФе), и у самого Ландау?

И.Д.: Да. У самого Ландау был такой семинар, куда можно было всем прийти свободно. Это был как бы общемосковский семинар. А здесь (в ТТЛ (ИТЭФ)), в общем, семинары только маленькой группы. Здесь семинары были именно по физике частиц. Померанчук проводил их, по-моему, по средам. Я уже не помню точно.

4. Беседа с З.И. Горобец-Лифшиц 14 мая 2002 г.

Горобец Зинаида Ивановна — вдова Евгения Михайловича Лифшица (сотрудника и друга Л.Д. Ландау, соавтора знаменитого «Курса теоретической физики»), бывший сотрудник Института физических проблем РАН

Знакомство с Зинаидой Ивановной Горобец произошло случайно. Невестка покойной Анны Михайловны Ливановой (физика, писателя, автора книги о Ландау) сообщила, что часть архива Ливановой с интересующими меня документами (не о Ландау, а о физиках ФИАН) находится у З.И. Горобец. Так что беседы с З.И. не были нацелены на получение сведений о Ландау. Приведенные ниже фрагменты бесед — это воспоминания З.И., которыми она по собственному желанию поделилась со мной.

Знакомство и беседы с З.И. начались с осмотра квартиры Евгения Михайловича Лифшица на территории Института физических проблем. На стенах гостиной я увидела портреты Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица.

В.М. Березанская

Валентина Михайловна Березанская: Кто написал эти портреты?

Зинаида Ивановна Горобец: Был такой художник, Михаил Матвеевич Шапиро. Я говорю «был» потому, что он давно переехал в Канаду. Он тогда был еще молодым человеком и пришел к нам с Евгением Михайловичем посоветоваться, можно ли ему написать портрет Ландау для Института теоретической физики в Черноголовке, директором которого был И.М. Халатников. Евгений Михайлович улыбнулся и сказал: «Не получится». — «Почему?» — «Если бы Вы предложили написать двойной портрет — директора института Халатникова вместе с Ландау, — тогда бы Вы согласие получили. А если одного Ландау, то вряд ли». Честолюбие Халатникова известно. Впрочем, оно есть у многих. Шапиро говорит: «Ну, что Вы? Нет. Я все-таки попробую». Через неделю он приезжает к нам снова и рассказывает: «Вы знаете, Евгений Михайлович, Вы были правы. Я приехал. В кабинете у Халатникова был еще Абрикосов (Абрикосов был тогда ученым секретарем Института. — З.Г.). И когда я сделал предложение написать портрет Ландау для Института (а это же был

Институт теоретической физики имени Ландау — З.Г.), то они сказали: “Да нет. У нас на здании есть его барельеф. Этого достаточно. Есть другое предложение. Может быть, Вы напишете тройной наш портрет?” — Я отказался». Нам было так жалко Михаила Матвеевича. Он очень нуждался в деньгах. Евгений Михайлович ему предложил: «Тогда напишите портрет Ландау для меня». И Шапиро его написал. Вот такая история этого портрета.

В.Б.: Замечательно. Я перед уходом сфотографирую его.

З.Г. Да, пожалуйста. Глаза здесь написаны очень хорошо. Не скажу, что портрет вполне удачный, потому что Шапиро не был знаком с Ландау. Он не видел его и пользовался только фотографиями. С того времени с Евгением Михайловичем он уже хорошо познакомился. И когда умер Евгений Михайлович, то примерно через год мне Шапиро позвонил и предложил: «Вы не хотите, чтобы я написал портрет Евгения Михайловича тоже?» Я ответила, что хочу. Пусть два друга будут написаны одним и тем же художником. И он написал этот портрет тоже. Вот, видите, — портрет Евгения Михайловича.

В.Б.: Мне издалека даже показалось, что это фотография.

З.Г.: А он пользовался фотографией. Но Евгения Михайловича он знал лично и поэтому портрет оказался более удачным, чем портрет Ландау.

В.Б.: У меня есть фотография, на которой Ландау такой же, как на этом портрете. Шапиро, видимо, пользовался этой фотографией.

З.Г.: Да, по-видимому.

В.Б.: Все равно приятно. Здесь он Ландау таким добрым изобразил, такие глаза добрые.

З.Г.: А он и был такой. Дау был очень своеобразным: и добрым, и очень требовательным в науке.

В.Б.: Часто он очень жестко вел себя с учеными, давал многим обидные характеристики и оценки. Это просто у него такой характер был резкий, да?

З.Г.: Характер у него не был резким. Чтобы понять его характер, мне кажется, надо знать его с самого начала, с юности. Он в юности был ужасно застенчивым человеком. Ему было трудно разговаривать с людьми, с каждым новым человеком. Очень трудно. А в особенности с женщинами. Когда он был юношей, он очень страдал от того, что ему нравились де-



Портрет Л.Д. Ландау в квартире Е.М. Лифшица



З.И. Горобец-Лифшиц. На стене портрет Е.М. Лифшица

вушки только красивые, а общаться с ними он не умел. Странно, но он пришел к выводу, что самые красивые девушки — это либо продавщицы, либо официантки, либо медсестры.

В.Б.: Не потому ли, что с ними было легко договориться?

З.Г.: Нет, главным для него была красота: чтобы у девушки был немножко курносеньким носик, чтобы была красивая фигура. И когда его спрашивали: «Ну, как же? Нужно же, чтобы женщина была умной?» Он отвечал: «Нет. Ум женщине не нужен. Если я хочу поговорить с умным человеком, я поговорю с Женькой Лифшицем. Женщина должна быть хороша, чтобы ее было приятно обнять, поцеловать, приласкать». Вот такие требования были у него к женщине.

Он очень страдал от того, что душа его жаждала любви, а ее не было. И он обсуждал с друзьями, как ему познакомиться с красивой девушкой.

И только в 28 лет первой женщиной в его жизни стала Кора Дробанцева. Харьковские друзья обещали познакомить его с первой красавицей Харькова. Это произошло на новогоднем вечере. Она действительно была очень хороша, голливудская красавица типа Мэрилин Монро. Дау просто расцвел. Она была ранее замужем, но разошлась. Короче, наконец, ему повезло в любви. Начался бурный роман, который закончился женитьбой.

Но я хотела сказать о его характере. Когда вокруг молодые физики (и не только молодые) оценили его как выдающегося физика, и он почувствовал, что многое может быстро решить, быстрее других физиков, тогда он понял свою роль: он стал бороться за чистоту науки, чтобы не было никакой халтуры. Этого он не допускал. И, говорят, что бывал даже резким. Об этом я могу судить только с чужих слов. При всем долгом общении с ним, а мы общались очень много, Дау всегда был доброжелательным и любезным. Еще в Харькове он познакомился с Е.М. Лифшицем. Лифшицу было только 18 лет, когда он за полтора года закончил физико-математический факультет Харьковского института, а еще через год аспирантуру под руководством Ландау (в 1934 г.). Уже тогда между ними возникла дружба, которая длилась до кошмарной авткатастрофы в 1962 г. Дружба, подобной которой не найдешь. Они общались очень много по науке и вообще. Со мной у него тоже были дружеские отношения.

В.Б.: А как Вы познакомились с Лифшицем?

З.Г.: Лифшиц был моим вторым мужем. Первый муж был аспирантом у Юлия Борисовича Харитона в Институте химфизики. Но когда Харитона привлекли к работе по атомной тематике с выездом на «объект», он предложил моему мужу переехать вместе с ним. Мы тогда дружили семьями, и поэтому Юлий Борисович сказал мужу: «Посоветуйтесь с Зиной». Муж мне говорит: «Как ты смотришь на то, чтобы переехать в Арзамас?» Я ответила: «Ой, закрытая территория. Ни в коем случае, ни за что. Не соглашайся. Нет, нет, нет». И мы не поехали. И я счастлива, что приняла такое решение и что муж согласился со мной.

Мы были очень дружны с семейством Ю.Б. Харитона. В феврале 1947 г. его жена Мария Николаевна, очаровательнейшая женщина, пришла ко мне и говорит: «Зиночка, мы с Вами так много рассуждали о том, что Вам нужна работа. Я договорилась с директором Института физпроблем, что он возьмет Вас на должность заведующей библиотекой». Так я стала работать в Институте физпроблем. Там я увидела Евгения Михайловича Лифшица. Через год знакомства у нас возник роман, перешедший потом в брак.

Сначала я не была знакома с Ландау. Он болел. Болел удивительной для взрослого человека детской болезнью — краснухой. Целый месяц болел. Потом выздоровел, и тогда уже я с ним познакомилась, и мы стали друзьями. Много лет подряд мы вместе путешествовали на машине по Кавказу, Прибалтике и другим местам. Он обычно спрашивал: «Вы поедете в этом году? Я — с вами, если вы не возражаете». Но всегда он был один, без Кору. Его жена — это отдельная тема. Его личная жизнь — это отдельно. Благодаря тому, что мы вместе путешествовали, мы подружились. У него прекрасный характер, замечательный.

Вы читали книгу Кору?

В.Б.: Да.

З.Г.: А я не читала. И не хочу ее читать, потому что я знаю, что там много лжи. Я с Корой старалась не встречаться. «Здравствуйте» — и все. С ней иметь дело нельзя было. Она, вероятно, была больным человеком.

В.Б.: Вы можете себе представить, чтобы женщина заперлась в шкафу, когда муж приводит девушку, и сидела там?

З.Г.: Этот факт был. Это не ложь.

В.Б.: Какая бы жена решилась на это? С ума сойти можно. Она была просто несчастным человеком.

З.Г.: Она была несчастной, несомненно. Это ухудшило ее здоровье. Между прочим, ее сын тоже такой же. Скажите вот, с какой стати ему было издавать эту книжку Кору? Кора не была широко образованным человеком и не смогла бы написать ее самостоятельно. Был такой врач Симонян — бывший друг Солженицына. После смерти Дау он часто бывал у Кору, сочувствовал ей, сдружился с ней, верил ее рассказам. Ее рассказы не целиком лживы. Там есть какая-то правдивая основа. Я так, не читая книгу, говорю об этом.

В.Б.: А как же Вы можете судить, что лживы, если Вы не читали?

З.Г.: Во-первых, она вышла замуж за Дау, не любя его, ей льстила его известность. Во-вторых, мне много об этой книге рассказывали. Столько людей! Но впервые я узнала о книге Кору от Анны Алексеевны Капицы.

Как книга была написана? Диктовала ли она Симоняну? Вряд ли она сама писала. Скорее всего, она рассказывала, а он записывал. Говорили, что Симонян был талантливым человеком. Перед тем как окончить медицинский институт, он два года где-то учился на литературном факультете. Он чувствовал в себе какую-то тягу к филологии. Когда книга была закончена, Кора отдала напечатать машинистке несколько десятков экземпляров. Никакое издательство не бралось ее напечатать. И она раздавала знакомым читать эту рукопись. Один экземпляр она дала Анне Алексеевне Капице. У Капиц был такой порядок — все сначала читала Анна Алексеевна, и если она находила текст достойным, то передавала Петру Леонидовичу.

В.Б.: Чтобы он не тратил время?

З.Г.: Да, видимо, так. И когда Анна Алексеевна прочитала книгу Кору, она рассказала мне, что вернула ей эту рукопись и сказала: «Кора, я Вам советую эту книжку уничтожить, сжечь, чтобы она не позорила Вашего подрастающего сына». Петру Леонидовичу она не передала этой книги. И говорила, что ее ужасает то, что написано. И кстати, говорят, что там о Лифшице какой-то бред написан. Я не знаю, как там написано, но знаю, что Кора его ненавидела. А подоплека такая. Во-первых, надо задать вопрос — кого она любила? Она была мрачной красавицей. Я ее знала еще с 1944 г. У нее был изумительный цвет лица, внешность — типа Мэрилин Монро. Но была мрачная. И она, конечно, не любила Евгения Михайло-

вича просто потому, что он существует, и потому, что он — друг Дау. Была какая-то ревность. Но ненависть на всю жизнь у Кору появилась после того, как Дау стал советоваться с Евгением Михайловичем, оформлять ли законный брак с ней или нет. И Е.М. ответил: «Категорически нет. Она не подходит тебе». Дау рассказал это Коре, зачем — неизвестно. Несмотря на то, что Е.М. не советовал Ландау жениться, тот все-таки за несколько месяцев до рождения сына женился. А ненависть Кору осталась.

В.Б.: Ландау был открытым человеком?

З.Г.: Он такой: когда нужно, он был закрыт. По натуре это был веселый человек, очень приятный в общении. Мы очень весело проводили время с ним, особенно в поездках на машине во время летних отпусков на Кавказ, в Прибалтику и в другие места.

В.Б.: Вы знаете, кто мне о Ландау еще рассказывал? Медсестра, которая ухаживала за ним после аварии. Татьяна Федоровна Близнец.

З.Г.: Я ее немного знала.

В.Б.: Она считала его замечательным человеком, хотя знала только после аварии.

З.Г.: Она ухаживала за ним и после больницы, даже ночевала у него дома, поскольку была приставлена нашей академической больницей.

В.Б.: Он не хотел, чтобы кто-то другой, кроме нее, за ним ухаживал.

З.Г.: Вероятно, он привык к ней.

В.Б.: Она часто повторяла, что он просто замечательный человек.

З.Г.: Да, замечательный. И остроумный, и приятный человек, но, к сожалению, он не вернулся к тому состоянию, какое было до аварии. Это отдельный длинный рассказ.

Накануне ужасной аварии 6 января 1962 г. мы — я, Женя и Дау — были в гостях у академика Стыриковича. Это наш давний друг и друг Дау. Мы дружили с этим семейством. И 6 января мы там отмечали Новый год, потому что Новый год настоящий каждый отмечал со своей семьей, а здесь у Стыриковичей собрались друзья. Когда уже было около 12-ти часов ночи мы в гостинной остались втроем — я, Женя и Дау. Вдруг Дау говорит: «Женя, я тебе говорил, что я завтра еду в Дубну с Судаковым? Меня просил Семен Герштейн приехать». — «Да, говорил, но тебе нельзя ехать с Судаковым ни

в коем случае». Я тоже сказала: «Конечно, ни в коем случае ни с кем в машине не поезжай. Опасно. Лучше поезжай на электричке». Мы говорили ему это потому, что знали — даже из автобаза Академии наук в это время не разрешали академикам выдавать машины, потому что было очень скользко — обледенелые дороги и дождь. Очень было скользко. И шоферы не брались везти академиков, когда они заказывали машины. «Ни в коем случае не поезжай», — был настойчивый совет Жени.

Мы, три сотрудницы редакции ЖЭТФ, ездили два месяца назад в Дубну, навещали и утешали брошенного мужа племянницы Дау, Сему Герштейна. Около четырех месяцев уже прошло с тех пор, как он разошелся с Эллочкой. Но я знаю характер Семы. Ему очень хотелось, чтобы сам Ландау приехал к нему в Дубну. Он такой человек. И Дау обещал ему по телефону, что придет. А Евгений Михайлович, узнав об этом, сказал: «Нет. Ни в коем случае». И я говорила: «Мы ездили на электричке. Электричка совершенно пустая идет. Никого. Можешь сидеть и читать книгу. Один в вагоне». Он сначала не соглашался, а потом — обещал, согласился: «Ладно, поеду на электричке». Потом мы попрощались с хозяевами и пошли пешком, потому что Стырикович жил тогда недалеко от Октябрьской площади на Ленинском проспекте. Шли пешком, весело разговаривали. Подходя к дому, Дау спросил: «Женя, если я поеду на электричке, у тебя есть какая-нибудь книга?» Женя ему дал (тогда Моруа был моден) какую-то книгу для чтения в поезде, и мы, наконец, расстались с Дау. На утро, в десять часов, раздался звонок телефона. Женя еще спал, потому что накануне мы поздно легли, и сонный подскочил к телефону. Звонил Дау: «Женя, я еду с Судаковым». Женя отвечает: «Дау, ни в коем случае. Мы же с тобой договорились, ты поедешь поездом». — «Ну, мне неудобно. Их машина стоит уже у крыльца. Здесь и Верочка (с которой у него был раньше роман. — З.Г.) приехала. Я уже обещал им поехать». После сна у Евгения Михайловича не хватило настойчивости. Он говорил: «Не надо», — но не сумел настоять. И Дау поехал. А часа в три дня примерно раздался телефонный звонок. Не помню, кто звонил. Позвонили и сказали: «С Дау беда. Авария. Его увезли в 50-ю больницу». Женя собрался и поехал в больницу, а дальше уже известно, как все было. Вот такая история.

Володя Судаков был очень успешным физиком. Он был аспирантом у Дау. Через него Верочка, приезжая в институт,

познакомилась с Дау. Возник роман. А у нее, такой хрупкой, очаровательной молодой женщины был железный характер. Она управляла Судаковым, который ее любил и был человеком мягким по характеру. Она им управляла, и я — это мое мнение — убеждена, что это Верочка настояла на том, чтобы Володя вез Дау в Дубну. И она сидела сзади вместе с Дау, впереди — Володя, он вел машину, а Дау за пять минут до этой аварии снял с себя пальто и зимнюю шапку, потому что внутри машины было жарко. Вот такая ситуация. Они едут, а впереди стоит автобус на остановке. Опытный шофер что бы сделал? Быстренько обогнул бы и проехал. Судаков стал обгонять, а навстречу грузовик. И он, вместо того чтобы все-таки обогнуть, резко затормозил машину, которая закрутилась на обледенелой дороге, покрытой льдом и дождем. Машина остановилась поперек дороги, и грузовик врезался именно во вторую часть машины, в дверцу с правой стороны, за которой сидел Дау. И разбил его. С Верочкой ничего не случилось.

В.Б.: Говорят, что она везла яйца, и они не разбились.

З.Г.: Это уже придумали, что на заднем сиденье были яйца. Они были в багажнике и были очень хорошо упакованы. А грузовик ударил в дверцу, за которой сидел Дау, раздетый, без пальто, без шапки. Верочка рассказывала, что после удара она увидела Дау, сидящего рядом и вздохнула с облегчением. И вдруг почувствовала, как Дау склоняется и падает ей на плечо.

Когда с Дау случилась авария, первое, что сделал Женья, он позвонил в Оксфорд Роберту Максвеллу⁴ и сказал: «Трагедия с Ландау. Ему нужны лекарства, но у нас нет мочевины». (У Ландау было кровоизлияние в мозг и нужны были инъекции мочевины.) «Не можете ли Вы достать лекарства для Ландау?» Максвелл ответил: «Сегодня же отправлю в аэропорт это лекарство. Я все знаю, у меня все эти лекарства есть, потому что накануне Нового года такая же беда случилась с моим сыном».

Вы знаете, есть книжка «Воспоминания о Ландау», изданная после его смерти. Там воспоминания многих, кто хотел и мог написать о нем. Меня попросили, и я тоже написала. Вы

⁴ Р. Максвелл — владелец крупнейшего в Англии издательства, в котором издавались все тома «Курса теоретической физики» на английском языке.

найдете там эту статью. Называется «На машине в горы» или что-то в этом роде. Одну из поездок я описываю.

Мы очень весело проводили время. Дау говорил: «Ах, как жаль, что на пляже нельзя прикрепить «Звезду героя» — не к чему приколоть. Он брал ее все-таки с собой. Больше нигде не надевал. А в поездках надевал, чтобы привлекать внимание девиц. (Смеется) Кокетничать он очень любил.

В.Б.: Так говорят же, что он на девушек заглядывался.

З.Г.: Вообще, это тоже миф. Я не могу сказать про юные годы. Но теорию любви он создал еще до женитьбы. Продумал все и говорил, что эту теорию надо широко распространять, потому что она создана для счастья человека. И каждый человек должен, обязан быть счастливым. И чтобы люди были счастливыми, он рассказывал всем, как надо себя вести в вопросах любви. Например, если Вы разлюбили друг друга, расставаться нужно только в хороших отношениях. Его ужасно травмировало: как это так, роман окончен и расстаются врагами. Это недопустимо, ведь они же любили друг друга. Если женаты и разлюбили друг друга супруги, нужно честно сказать об этом друг другу и не расходиться, потому что новый брак может кончиться тем же самым. И при этом страдают в первую очередь дети. Не надо расходиться, а нужно объясниться. Вот говорят про мужчин, что они полигамны в отличие от женщин. Кстати, я не согласна с этим. Женщины тоже полигамны, хотя, может быть, в меньшей степени. Их связывают дети, увядают они быстрее, может быть. Я не знаю, в чем дело. Они более привязываются к дому, к мужу, к детям.

В.Б.: Но есть и однолюбы.

З.Г.: Есть, да, да. Я знаю некоторых женщин, с кем у Дау были романы. Наверно, я не знаю их всех. Но Женя мог бы знать. На моих глазах это были четыре женщины.

В.Б.: Считается, что обычно для мужчины — 4–5 влюбленностей в течение жизни.

З.Г.: Я не знаю, обычно или нет, но, во всяком случае, это не так много, как у некоторых других. А о них такой славы нет, как о Дау.

У нас часто по всяким праздникам были вечера в институте и устраивались танцы. Дау не танцевал. Он сидел, к нему подсаживались, и он говорил: «Если Вас муж разлюбил, Вы можете искать другого на стороне, а мужу объясните. Вы обязаны быть счастливой. Обязаны». Его основная мысль: «человек

родился, чтобы быть счастливым». И поэтому *всячески* способствовал этому. На самом деле люди его не понимали. А уж Коре понять это было просто невозможно. Она боялась, что он разойдется с ней. Несмотря на то, что знала его теорию о разводах, все равно боялась. У нее, казалось, было на то некоторое основание, но на словах она с ним соглашалась. Она говорила, что одобряла его теорию, а сама страдала про себя, потому что понять этого не могла.

В.Б.: По книге это так и есть. Более того, это же было условием женитьбы. Он ее предупредил.

З.Г.: Он предупредил и в течение всей жизни с ней он ей это повторял. Но до нее это не доходило.

В.Б.: Тут ее можно понять как женщину. Очень многие ревниво относятся к изменам мужа.

З.Г.: Я думаю, что она, может быть, в какой-то небольшой степени любила его как человека не только потому, что он выдающийся ученый. Но главным, я думаю, для нее было положение жены выдающегося ученого. Но больше всего на свете Кора любила деньги. Деньги — это было все для нее. Вы знаете, что Дау работал, полулежа на своей тахте. Евгений Михайлович как-то пришел к Дау, сел к нему на тахту, и говорит: «Дау, ты что? Уже пружины вылезли, как ты можешь спать на такой тахте? Почему ты Коре не скажешь, чтобы пригласила мастера перетянуть матрас?» Дау ответил: «Знаешь, Кора сейчас не может тратить деньги, потому что у нее задача, чтобы на книжке было тридцать тысяч. А у нее немного недостает до тридцати тысяч рублей». Это была огромная сумма в те годы.

Расскажу еще один эпизод. Скульптор Неизвестный сделал памятник для надгробья Дау после его смерти и передал его бесплатно Коре. Оставалось сделать пьедестал. Кора придумала — нужно, чтобы он возвышался над всеми памятниками на кладбище. Поэтому нужен высокий столб. Выяснилось, что на заводе сделают столб из титана, и она его заказала. Поставили. Я была на открытии памятника. Помню, что мне не понравилась работа Неизвестного. Неизвестный присутствовал тоже. Кто-то его спросил: «Как же так? Не похож ведь Ландау на себя?» Неизвестный утешил: «Через 100 лет будет похож».

Гарик, сын Ландау, окончил физфак МГУ. П.Л. Капица и А.И. Шальников опекали, взяли его на работу в ИФП. Он поступил на работу и купил себе шикарную машину, серебрис-

того цвета мерседес. Таких в Москве не было. Очень дорогая машина.

В.Б.: Это на Нобелевскую премию?

З.Г.: Да. На Нобелевскую премию отца. В это время на имя Кору из Президиума Академии наук приходит счет на оплату того титанового столба, который она заказала для памятника Дау. Это дорого — сколько-то тысяч. И она отказалась оплатить.

В.Б.: Невероятно.

З.Г.: Это — прискорбная правда. Она отказалась платить. Об этом сообщили в секретариат Капицы. П.Л. Капица вызвал Гарика, когда тот был уже сотрудником Института, к себе в кабинет и поговорил с ним. И, как мне передавали, смысл разговора был такой: «Ты же смог купить роскошную машину себе на нобелевские деньги, а памятник отцу не можешь оплатить? Что это такое?» После этого разговора памятник был оплачен.

О скупости Кору свидетельствует не только история с диваном, из которого вылезли пружины. Когда с Дау случилась эта кошмарная авария и сообщили об этом Коре, она — в слезы. Дня через три-четыре прислали к ней нашего начальника отдела кадров Е.В. Смоляницкую. Она пришла и сказала: «Кора, нужны деньги. Вопрос стоит о жизни Дау, будет он жить или нет». Кора ответила, что денег не даст.

Елена Вячеславовна Смоляницкая спрашивает: «Вы поедете навестить мужа в больницу? П.Л. Капица прислал за Вами свою машину с шофером». Кора отвечает: «Нет. У меня нет черного платья». Станный ответ, не правда ли?

В.Б.: Это как-то ненормально.

З.Г.: И она не поехала.

Через две недели поставили дыхательную машину, и ему стало чуть легче. Я его как раз навещала в больнице, когда ему только-только поставили дыхательную машину. Это очень страшно, это невозможно описать. Он весь в трубках, ему сделали трепанацию черепа, потому что было кровоизлияние в мозг. Но главное, у него пострадало основание черепа. От толчка череп надел на позвоночник, как топор на топорнице. Перервались связки. И кости таза были разбиты, и ноги, и многое другое. Он лежал — это была страшная картина, но он не умирал. И Коре стало страшно. Она же в медицине ничего не понимала. Что если он выживет, узнает, что она денег не дала, ни разу не навестила его за две недели?

А вот дальше, — я знаю это от академического врача Ирины Евгеньевны Беляевой, которая лечила семейство Ландау, — Кора обратилась к Беляевой с просьбой помочь ей самой лечь в больницу, так как у нее плохо с сердцем. У нее, вероятно, были мысли: Дау придет в себя, ему расскажут о том, как она себя вела, и он с ней разойдется. Чтобы этого не допустить, она должна лечь на месяц в больницу. Беляева устроила это. Положила ее в академическую больницу. Кора пролежала месяц, а Дау не умирает. Что ей делать? И она просит Беляеву: «Еще продлите. Мне еще плохо». Беляева мне говорила: «Я, конечно, понимала, она переживала, какие-то перебои в сердце, может быть, и были». Ну, еще ее положили, кажется, на две недели. Выписали. К этому времени Дау перевели в Институт нейрохирургии. Там был главный врач Егоров. И вот однажды утром врачи при обходе застают такую картину: Дау лежит в отдельной палате, его кровать посреди комнаты, а около кровати на коленях стоит Кора в черном платье, которое распростерто по полу, и целует руку Дау. К тому времени он уже стал немного реагировать.

Однажды в редакцию ЖЭТФ, где я работала, а Евгений Михайлович был в это время в редакции, входит Абрикосов, взволнованный, и говорит: «Евгений Михайлович, я только что из больницы, — от врачей было известно, что приборы регистрируют небольшое улучшение, раньше у него ни зрение, ни слух не реагировали ни на какие раздражители, а теперь что-то стало появляться, — я подошел к Дау и сказал ему: “Дау, если Вы меня слышите, дайте знать — закройте глаза. Это будет знак, что Вы меня слышите”. И Дау закрыл глаза». У Евгения Михайловича глаза наполнились слезами, он выбежал, сел в машину и помчался в больницу. Я не была при этом, но мне рассказывали, что когда Женя приехал в больницу, подошел к Дау и сказал: «Дау, если ты меня видишь и слышишь, закрой глаза, дай мне знать». Дау закрыл глаза. — «Повтори. Закрой глаза». Он повторил. Евгений Михайлович был потрясен, схватился за голову и стал бегать вокруг кровати. Он бегал, бегал, пока не пришел в себя. Вот такая реакция у него была. Он так тяжело переживал.

Первые месяцы он там и ночевал в больнице и не отходил, пока не появилась Кора в «распростертом» черном платье. И когда она узнала, что Лифшиц бывает у Дау и все прочее, она составила список, кому запрещается навещать Дау. Первыми

в списке были Е.М. Лифшиц, Н.Н. Мейман, И.М. Халатников. Но Халатникову она потом разрешила навещать Дау. Целому ряду лиц запрещено было навещать его, потому что она боялась, что они расскажут Дау о том, как долго она его не навещала, и тогда ей будет плохо. Этот страх был у нее.

Врачи были против ее требования запретить Лифшицу навещать Ландау. «Лифшицу нельзя запретить, наоборот, это помогает Дау прийти в себя», — говорили они. Тогда она поставила вопрос о переводе Дау в Барвиху, в закрытую больницу, где проход был только по пропускам. Но здесь на дыбы встали все ученые. Они поняли причину, почему она хочет запрятать Дау подальше. И стали говорить, что тогда Дау не восстановится уж наверняка. Ему необходимо общение с научным миром. И нашли компромиссное решение — перевести его в больницу Академии наук. И его туда перевели. Но Кора подала список, кому запрещается его навещать. Я его навещала, а потом и мне запретили. Она нашла сочувствие женщин — главного врача, лечащих врачей. Они очень ее жалели.

В.Б.: Медсестра Близнец тоже с большим сочувствием к ней относилась.

З.Г.: Надо сказать, что и я в какой-то степени присоединяюсь, хотя вижу в ней много плохого. И я считаю, что Евгений Михайлович был прав, что не нужно было Дау жениться на ней. Он бы нашел женщину и умную и более подходящую. Но, тем не менее, когда Дау уже выписали из больницы домой, ей досталась тяжкая доля. Помощь, которую оказывала больница Академии наук, огромна. Был приставлен специальный человек, который у них ночевал, выполнял всю черную работу, совершал прогулки, был с утра до ночи. Но Коре тоже досталось. Еду она готовила сама. Короче, я не знаю точно, что она делала, но могу представить, что ей было очень нелегко с таким больным человеком. Но она не понимала, в какой степени он восстановился. Она этого не понимала. Он восстановился, но не полностью. Из Канады приезжал профессор Пенфилд, знаменитый нейрохирург. Он приехал в то время, когда Дау стал закрывать глаза. Он считал, что Ландау вернется. Разум его, мозг вернется на бытовом уровне. Но вновь физиком он не станет. У Пенфилда была такая оговорка: «Если бы он был проповедником, то он мог бы читать в церкви проповеди. А физиком он не станет». А Кора всюду распространяла слух — к ней постоянно приходили журна-

листы, и мы читали газеты, — что Ландау скоро вернется и будет читать лекции в МГУ. Он последнее время работал в МГУ, хотя его и Евгения Михайловича уволили из МГУ в один день. Это было во время борьбы с космополитизмом. Их уволили, а через несколько лет Ландау и Е.М. предложили снова вернуться и читать лекции. Евгений Михайлович из гордости сказал: «Нет. В МГУ я не вернусь». Тогда в МГУ была плохая обстановка. Евгений Михайлович стал читать лекции в Первом пединституте. А Дау — на Физтехе.

Почему Кора, принимая журналистов, говорила о том, что Дау будет читать лекции? Что вот пройдет пара месяцев, и он начнет читать лекции. Это не только потому, что она заблуждалась. Она боялась, пришел срок, когда по закону Дау должны были перевести на пенсию по инвалидности. Она была в ужасе. Она обивала пороги Президиума Академии наук — тогда президентом был Келдыш, — и дошло до того, что Келдыш позвонил Капице и сказал: «Надоела мне эта баба. Она просит, чтобы Ландау не переводили на инвалидность, а сохранили бы ему зарплату. Но это же невозможно так просто. Может быть, Вы, Петр Леонидович, что-нибудь придумаете. Ну, допустим, пусть он хоть раз в месяц приходит на семинар. Уже это будет свидетельствовать, что он работает в институте. Тогда я разрешу такую оплату». На этом и порешили.

И вот Таня Близнец привела Дау первый раз на семинар к десяти утра. Его посадили в первом ряду, рядом сидел Халатников. Он мне потом рассказывал: «Я сижу и вижу, что Дау не отрываясь смотрит на часы, которые висят напротив на стене. В десять часов начался семинар. Он смотрит на часы. Как я на него ни посмотрю, он не слушает, смотрит на часы. Я спрашиваю: «Дау, почему Вы смотрите на часы?» А он отвечает: «Мне Кора сказала, когда большая стрелка опустится вниз, я могу встать и уйти», т.е. через полчаса. Он посидит на семинаре полчаса и может уйти. И он следил за этой стрелкой, а когда она опустилась к шестерке, он обернулся. Таня Близнец стояла в дверях, она подошла, помогла встать со стула и сразу увела домой».

Потом, через несколько месяцев, был другой семинар, на котором опять был Дау. Об этом опять рассказал Халатников. Опять также сидел и Дау, но уже не смотрел на часы, а когда кончился семинар, ему помогли встать, и на вопрос Халатникова: «Ну, как? Доклад понравился?» Дау ответил: «Обман

трудящихся!» Это — стандартная фраза, которую он и раньше иногда, шутя, говорил по какому-нибудь поводу. Если где-то, например в *Physical Review*, была напечатана не очень доброкачественная работа — «нет, это не надо изучать, это — обман трудящихся». А в тот момент это была просто стандартная фраза.

В.Б.: То есть он уже не мог понять?

З.Г.: Он не был уже физиком.

В.Б.: Вот этот эпизод с часами производит тягостное впечатление.

З.Г.: Он сам этого не осознавал. Но был и первый раз, когда он присутствовал на семинаре до конца. Это было после того, как Келдыш сказал: «Надоела мне эта баба, которая требует, чтобы я дал распоряжение платить зарплату». Теперь его присутствие на семинаре считалось его работой.

В.Б.: Видите, Кора все-таки своего добилась. Еще не каждый человек решится в такой ситуации требовать деньги.

З.Г.: Она много сделала, такая активная оказалась. Во-первых, она отомстила врачам в нейрохирургическом институте, которые застали ее на коленях перед кроватью Дау и которые не понимали, почему она два месяца не приходила. Видимо, в разговоре с ней они ей не понравились, потому что она плохо о многих из них отзывалась. В ее книге — мне так рассказывали, не знаю, так это или нет, может быть, это было только в рукописи, — написано было о врачах, в частности, что Егорова разбирали на партсобрании, ему сделали строгий выговор по партийной линии за то, что он с ней как-то не так обошелся. Она ведь сама была членом партии. Была и секретарем парторганизации в школе, где Гарик учился. Не знаю, что она могла делать по партийной линии, но знаю, что был врач, который очень удивлялся: когда он осматривал Дау, сидящего в кресле, Кора была рядом, и Дау ей говорил: «Коруша, я хочу вступить в партию». Она отвечала: «Даунька, когда ты выздоровеешь, тогда». — «Нет, я сейчас хочу вступить в партию». — «Ну, вступишь, вступишь обязательно. Только подожди немного». Это — Дау, который просидел в тюрьме и очень многое понял. Кстати, до тюрьмы он был поклонником теории построения социализма. Марксизм-ленинизм был для него вполне приемлемой и одобряемой им идеологией. Он потом уже многое понял и пришел к ее отрицанию. Повлиял на него 1937-й год, когда начались массовые аресты и казни. В 1938 г. его самого арестовали. Тогда в тюрьме он многое обду-

мал, многое понял, но теперь, будучи тяжело больным, оказался легко внушаемым Корой.

Могу Вам только одно сказать. К Ландау в больницу приходили физики, много физиков. Было много и ваших ученых из ФИАН. Он прямое отношение имел к физикам-теоретикам ФИАН. Его влияние на них было очень велико. Все они разговаривали с Евгением Михайловичем, и некоторые у нас бывали. И все говорили, что Кора не понимает, что он не восстановился и что это был уже не тот Дау. И по лицу его, по выражению глаз это хорошо было видно. Вот есть книга Майи Бессараб, первое издание, и там, на обложке такой красивый профиль. Это — больной Ландау, но уже и волосы отросли у него (до этого он был наголо побрит. — З.Г.), уже в почти восстановившемся виде, но выражение лица, глаз — не то, не то. Это — не он. Только облик похож.

В.Б.: Почему Ландау не писал даже собственные статьи?

З.Г.: Как объяснял Евгений Михайлович, он не писал собственные статьи потому, что каждая фраза требовала четкой формулировки, а он долго обдумывал и каждый раз не был удовлетворен своей формулировкой. Поэтому каждую его собственную статью писал кто-нибудь из его учеников. Когда Ландау не поладил с А.Ф. Иоффе и приехал в Харьков, он очень быстро себе создал там имя. Лифшиц жил в Харькове и поступил к нему в аспирантуру. Ландау подружился с ним, это был его лучший ученик. Потом в 1938 г. Ландау посадили в тюрьму, через год Капица его освободил, и он поселился вот здесь — в доме на территории ИФП. Им дали квартиру пополам с Евгением Михайловичем Лифшицем, а позже Лифшица переселили в квартиру рядом.

В харьковское время «Курс теоретической физики» писал Пятигорский. Замысел написать «Курс теоретической физики» принадлежит Ландау. И он поручил написание его Пятигорскому. Когда же пришел Лифшиц, стало ясно, что у Лифшица был дар божий, у него очень четкое мышление, он очень быстро формулирует и пишет. Поэтому Ландау поручил этот «Курс» — первый том еще не был дописан — вместо Пятигорского Лифшицу. И всю жизнь Евгений Михайлович потратил на написание этих десяти томов «Курса». Три последних тома, к сожалению, уже были написаны после смерти Ландау. Раньше «Курс» был переведен на 19 языков, но постепенно на многих языках перестали издавать, потому что главный язык — английский, и теперь главным образом пе-

«Булдури 29/VII-61

Милая Зиночка, с удовольствием отвечаю на твое письмо, ибо делать нечего — погода бог знает какая.

Мое недоверчивое отношение к возможностям домов отдыха подтвердилось полностью — общество никакое, девушек кругом мало, так что все ограничилось небольшим количеством обхамлений. Положение было бы совсем грустным если бы не возникла как феникс из пепла Верочка Грибыч. Внешне она мало изменилась, так что мне вполне нравится. С другой стороны, она стала бесконечно разумнее, чем была. Сейчас она вроде собирается выходить замуж, но со мной естественно это не будет изменой — ведь все уже было.

Мишки⁶ как обычно. Надо сказать, что Оля держит Мишку под бесконечным надзором так, что даже поговорить с ним вдвоем нелегко.

Крепко целую. Дау

P.S. Верочка, может быть, 3-го уедет с «женихом» в Ленинград. Тогда я приеду 4-го, 5-го».

Уже сам факт написания (известно, как Ландау не любил писать) свидетельствует о степени их дружеских отношений.

В.М. Березанская

5. Беседа с Т.Ф. Близнаец 20 и 22 декабря 2000 г.

Близнаец Татьяна Федоровна — медсестра-сиделка больницы Академии наук

Татьяна Федоровна Близнаец, с которой велись беседы, была медсестрой-сиделкой, приставленной к Ландау после случившейся с ним автокатастрофы. Последние годы перед уходом на пенсию она работала массажисткой в поликлинике РАН. Аудиозапись бесед сделана в кабинете массажа во время работы.

Эти беседы — свидетельство обаяния личности Ландау. Какое впечатление должно было произвести на простую женщину общение с ним, если через двадцать с лишним лет она, человек, не имеющий никакого отношения к науке, помнит все, что происходило — обстановку, даты, разговоры и фамилии всех ученых, окружавших Ландау.

В.М. Березанская

⁶ Так Л.Д. Ландау называл семейство академика М.Д. Стыриковича.

Татьяна Федоровна Близнец: (*Шутит*) Так. С чего начинается Родина?

Валентина Михайловна Березанская: С самого начала. Как Вы попали к Ландау в сиделки?

Т.Б.: Когда Ландау разбился, то вначале попал в 50-ю больницу. Кремлевских и академических сестер командировали к нему. Мы работали в поликлинике Академии наук. У нас еще был такой Махнов. Пришел и как крикнет: «Приказываю к академику идти на дежурство». Не все хотели идти, но нас все равно послали. Я помню, когда пришла первый раз, Ландау еще плохо говорил. У него была трахеотомия после аварии, и он еле-еле разговаривал. Ну, а потом уже, когда он начал немножко разговаривать, стали приходить к нему физики. Много было физиков. Он говорил: «Ну, что? Жив курилка, жив курилка».

Вообще Ландау был необычный человек.

Жена пришла, он ей рассказывает сон: «Слушай, — говорит, — Коруша, мне приснился сон, что меня Бог позвал на судилище. Я пришел, он всех нас в ряд посадил и пересчитывает, а на меня смотрит и говорит: “А этого сбросьте на Землю”». А Кора в ответ: «Еще бы, — говорит, — тебя Бог взял бы на Небо! Ты бы начал там ухлестывать за ангелочками. Поэтому тебя Бог и шуганул с Неба».

Вот сидишь у него, и он начинает всякие интересные вещи рассказывать. Он историю хорошо знал. По-моему, историки так не знают ее, как он. Кто, когда, в какие годы был, что происходило в то время.

В больнице, когда все врачи уже уходили, сидишь, а он начинает стихи читать или что-то рассказывать. Стихов он знал очень много: Гумилева, Есенина любил, а больше всех — не Пушкина, а Лермонтова. Лермонтова обожал.



Татьяна Федоровна Близнец
во время массажа в поликлинике
РАН

С ним можно было разговаривать на любую тему, о чем угодно. Даже о деревне. Он рассказывал и о своем детстве, как мальчиком с родителями и сестрой Соней жил в Баку. Его мать звали Любовь Вениаминовна. Отца он терпеть не мог: у отца любимой была дочка, сыну же он очень часто читал мораль, а тот терпеть этого не мог. Ландау часто говорил: «Это такая зануда. Не отец, а зануда». Давал ему деньги, чтобы тот не появлялся у него в доме.

Рассказывал, как он у Нильса Бора был в Копенгагене. Другие физики тоже были в научной командировке у Бора — Д.Д. Иваненко, Г.А. Гамов. Но Гамов остался за границей, а Ландау сказал: «Я на “капитал” не собираюсь работать. Я хочу быть физиком в своей стране». И уехал домой.

Когда произошла катастрофа, Бор прислал телеграмму. А Володя Судаков, который вел машину, когда они ехали в Дубну, так переживал, что на похоронах на него страшно было смотреть. У него, казалось, была эпилепсия. Он же был виноват во всем. На машине повез Ландау, а был плохим водителем. Он часто приходил в больницу. К Ландау постоянно приходили разные физики, а Судаков приходил, когда уже никого не было, потому что все физики считали, что во всем виноват он.

Катастрофа с Ландау произошла 7 января 1962 г., а у нас в академической больнице он лежал с 20 сентября 1962 г. по осень 1964 г.

В 1962 г. ему вручали и Ленинскую, и Нобелевскую премии. Помню, как ему вручали Нобелевскую премию у нас же в больнице. Приехал посол. Несмотря на распоряжение никого не пускать, его пропустили. Начался переполох. Все начали кричать. Главный врач говорит: «Да, не бойтесь. Я военную тайну не выдам». И вот такую фразу Ландау сказал, когда посол брал у него интервью: «Поразительно! Медицина всего мира сплотилась вокруг меня. Если бы в жизни было так, чтобы все люди были такими сплоченными, то на Земле никогда бы не было войн». Это на магнитофон было записано.

После вручения Нобелевской премии академик М.В. Келдыш приехал поздравлять, и многие из Президиума приехали, и из ЦК было много народу.

Помню, мы приехали из посольства, мы были там на вручении Нобелевской премии — я, заведующая отделением и невропатолог, — потому что, когда вручают премию, обяза-

тельно награжденный должен приехать в посольство и выступить в специальной мантии с речью. Но после этой церемонии все уехали обедать, а мы Ландау в палату ввезли. И вот он лежит, а к нему зашли все, все, все — те, кто остался, кого не пригласили на обед. Жена уехала и все академики. В момент, когда вручали Нобелевскую премию, П.Л. Капица присутствовал, а Келдыша не было. А тут пришел Келдыш и поздравил его с награждением Нобелевской премией, и Ландау в свою очередь поздравил его с избранием президентом Академии наук: «Я Вас искренне поздравляю, но Вам отнюдь не завидую. Для науки Вы уже ничего делать не сможете. Именно поэтому я никогда директором не буду».

После награждения Нобелевской премией физики стали его расспрашивать, как все происходило. Он им рассказывал: «Боже мой, бедный посол! Какая страшная у него послнца!» Хохот стоял на всю палату. А еще тогда у нас лежал Иракий Андроников. И вот, Боже мой, в палате было невозможно сидеть. Не только живот, кишки болели от смеха. Они оба были с таким юмором.

А сколько, когда он Нобелевскую получил, попрошаек было! Ужас! Один пишет, что ему на то денег дать надо, другой на это. Говорят, он всю жизнь любил аспирантам помогать. Детям тех, кто был посажен и умер в тюрьме, он посылал деньги, и они учились за его счет. Даже когда уже эти дети выучились, они и после приходили к нему просить о помощи.

Когда создавался институт в Черноголовке, к нему приходил И.М. Халатников, его ученик Алеша Абрикосов, И.Е. Дзялошинский и многие другие его ученики. Он им говорил: «Я директором никогда не буду, потому что я не могу. Вы же знаете, как я люблю работать для науки». Он всегда говорил, что «директор — это Капица. Я же директором не буду. Когда я выздоровею, я опять займусь делом: мне надо еще написать учебники для школ, для вузов, сделать что-нибудь стоящее в науке и еще — завести хороший романчик». Наш врач говорит: «Господи, Вы неисправимы». Он держит и целует ее руку: «Валентина Ивановна, женщины — это стимул науки. Вы не понимаете». Она ему: «Нет, Лев Давидович, Вы не правы». — «Нет. Я прав». И начал стихи читать:

От черного хлеба и верной жены
Мы бледною немочью заражены.

«Я, — говорит, — жене всегда говорю, что если она будет развлекаться, я буду только рад».

Ландау худой был, длинный. Когда он был в тюрьме, — его же посадили, — там врач тюремный говорил, что бить его нельзя, он очень худой. Сам Ландау всегда говорил, что у него «не телосложение, а теловычитание». И вот, его только допрашивали. Говорили, что он немецкий шпион. Он отрицал, говорил, что это невозможно, а потом «признался»: «Да, я с Гитлером в одной шайке». Потом П.Л. Капица написал письмо Сталину и попросил: «У меня — руки, у Ландау — голова. Пожалуйста». И тогда Ландау отпустили. Один английский писатель о Ландау написал книжку, правда, на английском языке. Ландау ее читал. В книге было написано, что пришел Капица и якобы открыл ворота тюрьмы, а Ландау бросился к нему и сказал: «Ах, Петр». Это — английские штучки.

Он, конечно, сына и жену любил. С Корой он познакомился в Харькове на новогоднем вечере. Она рассказывала, когда он пригласил ее танцевать, то сказал: «Вообще я не танцую, потому что не люблю. Это такая нудная вещь — танцевать. Танцы только для того, чтобы обниматься с девушками, а больше никакого удовольствия». Вот он с ней там познакомился, и весь Харьков говорил о том, что Ландау познакомился с первой красавицей города Корой. Однажды он пошел к ней домой, скупил цветы во всем Харькове и отнес ей. Когда она приехала из Харькова в Москву, то Шальников спрашивал: «Слушай, где ты такую фею нашел?» Ландау отвечал: «В диком лесу. Только там водятся такие феи». Она была худенькая, тоненькая, красивая.

После смерти Ландау Кора написала книжку о нем. Как они жили.

Кору не любили ученики Ландау, кроме Алеши Абрикосова.
В.Б.: А вот почему?

Т.Б.: Ну, потому что она была очень такая, всегда говорила правду. А с Евгением Михайловичем Лифшицем они были лютыми врагами.

Кора была чистюля. У нее была такая чистота в квартире, что до тошноты. И все обставлено с большим вкусом. У них такой стол стоял, красного дерева с зеленым сукном. У Дау было не так много книг, как у многих. У него стояла кушетка, на которой он лежал всегда работал, висел портрет женщины, был шкаф, стол и большое кресло.

Когда Кора ругалась с Лифшицем, Ландау только смеялся. «Ну, что, — говорит, — попался?» Он всегда хохотал, когда все ругались, когда Кора плохо о ком-то говорила. Он никогда не

вмешивался. В общем, у Кору с Лифшицем еще с молодости были плохие отношения.

В.Б.: Она, конечно, во многом не права в своей книжке. Уж про И.Е. Тамма она такого наговорила...

Т.Б.: У них с Таммом отношения были неважные. А Ландау говорил, что Тамм прекрасный ученый и большой любитель всяких историй и сплетен. Я как-то один раз спросила: «Лев Давидович, а Вы любите сплетни?» Он говорит: «Я? Обожаю. Особенно про знакомых».

Вот кто часто звонил, — это М.В. Келдыш. Вице-президент А.В. Топчиев каждый день спрашивал. Н.С. Хрущев всегда звонил, кричал: «Я вас всех пересажаю, если он умрет. Это человек великий. Если он умрет, я вас всех пересажаю».

Конечно, это был человек, каких я не встречала. Он был прост и знал не только свою физику. Он хорошо знал историю, поэзию и многое другое. Приходили ученики и жаловались: «Лев Давидович, Вы заболели, и теперь анекдотов нет». Он говорил мне: «Я умею рассказывать анекдоты, но не умею их сочинять».

В больнице, когда врачи приходили, он говорил: «Я верю — он меня Танечкой звал, — только Танечке. Она меня лечит». У него боли были страшные. Все же было так разбито. «А вы, — говорит, — пришли, понюхали и прочь пошли».

Когда Ландау выписывался из больницы домой, то он просил М.В. Келдыша, чтобы я у него дежурила даже дома.

После того как он выписался, он ездил с Корой в Чехословакию. Потом они вернулись в Москву и поехали на юг в Крым. И там были все лето. А когда возвратились, у него стало плохо с кишечником. Ландау прооперировали. Оказалось, что у него была кишечная непроходимость. После операции образовался тромб и попал в легкое. 24 марта 1968 г. его прооперировали, а 1 апреля он умер.

Он очень любил 1-е апреля. Всегда всех разыгрывал. И умер именно в этот день.

Помню, как я пошла на Ученый совет с ним, — ему же не разрешали одному, голова была разбита, может эпилепсия случиться. Когда мы вернулись, я говорю: «Боже мой, Лев Давидович, у Вас все академики спят на заседании!» Он отвечает: «Танечка, если бы все академики работали, как надо, то у нас такое было бы изобилие всего! А они уже свое отработали. Поэтому они спят на Ученом совете». Несмотря на то, что был болен, он с большим вниманием слушал доклады на Ученом совете. Там выступал Капица, его ученики. Он все-

гда говорил: «Вот ученики у меня отличные, хотя я в свое время гонял их: “Не будете работать, у вас хвосты вырастут, и на дерево полезете”».

Придешь на работу, целый день сидишь, слушаешь его рассказы. Он знал разные языки. Английский он изучил, немецкий и французский знал с детства. После того как вернулось сознание, на всех языках мог говорить, несмотря на такую серьезную травму.

Он всегда говорил, что у него замедленная реакция. Он машину не мог водить. Он понимал, что мог задуматься о своих формулах и попасть в аварию.

Ландау был человек доверчивый и неприспособленный в бытовом смысле. Он говорил: «У меня руки плохие, ни на что не годные». Кора рассказывала, что когда они жили в эвакуации, «Дау пошел мыться в душ, а я белье стирала. Вдруг Дау кричит: “Коруша, душ не работает”. Я подхожу, включаю. Он: “А как ты сделала, что он заработал?” — “Очень просто”». Потом она еще рассказала, как он ездил в Ленинград на конференцию, и она дала ему с собой зубной порошок. Он приезжает в Ленинград и дает ей телеграмму: «Порошок не открывается». — «Я, — говорит она, — была в ужасе». Это было в послевоенное время. Потом через три минуты опять телеграмма: «А порошок открылся». Для него это было обычно. Он говорил: «Я все только лопать умею, а строить нет».

У них был альбом, я не знаю, где он сейчас, с фотографиями и рисунками Ландау с пеленок и до последних дней. Альбом был подарен на 50-летие. На одном из рисунков он был изображен бабой-ягой, на другом — он лежит на диване, — он же всю жизнь работал, лежа на диване, — и вот он лежит и свои формулы пишет. Был и такой рисунок: он идет с гор, неся букву «пси», как он говорил, «квантовой механикой крестить»; все сидят в проруби, а он идет крестить их. Был еще рисунок, где он сидит на барабане — Лев на барабане, а вокруг слепые котята. Все эти рисунки — юмористические.

На 50-летие он повесил объявление в раздевалке: «Все торжественные речи оставлять швейцару на вешалке». Не любил он и дорогие подарки. Он был необычным человеком.

Когда приходили к нему аспиранты, он принимал экзамены до трех раз, а на третий раз говорил: «Ну, дружочек, занимайся другим делом». Один аспирант, медик с четвертого курса, пришел к Ландау: «Лев Давидович, я хочу заниматься наукой». И попросил совета, какой областью физики лучше заняться. Ландау ему рассказал о многих открытиях и ска-

зал: «Пусть это открывают другие, а Вы занимайтесь другим делом, потому что открывателей очень много. Физика — наука трудная. Вам 22 года. Я в 22 года уже кое-что для науки сделал». С этим аспирант и ушел.

Когда Ландау женился, то, как Кора говорила, он ей сказал: «Коруша, я тебе три условия ставлю. Первое условие, что ты будешь следить за своим здоровьем, второе — я буду раздавать деньги, а третье — немножко буду тебе изменять». «Я, — говорит Кора, — всегда думала, что это у него несерьезно». Понимаете, сначала, когда они поженились, он не изменял ей. А вот после войны, когда у них сын должен был родиться, вот тут он начал интересоваться женщинами. А больше дамы сами вешались ему на шею. Вообще же он был любитель красивых женщин.

Когда он был очень болен, — быстро умер после этого, — говорил Коре: «Коруша, я столько тебе сделал всяких неприятных вещей, брось меня». Она заплакала и сказала: «Ты что!» И ушла вниз. Я подошла и говорю: «Лев Давидович, вот случись это с Корой, Вы бы ее бросили?» Он: «Никогда бы не бросил!» — «Зачем же Вы так?» Он ее позвал: «Коруша, не плачь. Мы еще с тобой увидим небо в алмазах!»

Вскоре после этого он умер.

Когда он был болен, конечно, он не мог работать. Наукой, конечно, не занимался, но все равно, вспоминал все свои работы. Единственно, чего он не помнил, — это три года перед катастрофой. Этого он не помнил. Но как обычный человек, он существовал.

Я таких людей, как Ландау, не встречала. Я многих академиков знала, но таких, как он, не было. Это был человек с большой буквы. Когда я ему говорила: «Вы такой крупный ученый, с мировым именем!», он спрашивал: «Танечка, я что, на гуся похож? Я же не гусь. Я обычный человек, как и Вы. Только Вы занимаетесь своим делом, а я своим».

Ему многие говорили, что он русский Эйнштейн. Он отвечал: «Да нет. Я где-то во втором (?) десяточке». Называл фамилии многих крупных физиков. Ну, Бор, конечно, Эйнштейн. С Эйнштейном он тоже встречался. Он говорил: «С Бором было очень интересно, а вот Эйнштейн был очень замкнутый».

В.Б.: Татьяна Федоровна, а вот Ваши с ним взаимоотношения какие были?

Т.Б.: Он просто был ко мне привязан. Знаете почему? Потому что, когда ему было больно, я ему помогала. Массаж, ван-

ны делала. Снимала боль. И он ко мне настолько привык, что воспринимал как близкого, родного человека. И когда он еще плохо ходил, и кто-то хотел помочь, повести его под руку, он говорил: «Я не доверяю». И звал меня. И жена его относилась ко мне прекрасно. Вообще, мне Кора очень нравилась. Многим не нравилась, а мне она очень нравилась. Она была очень красива. Очень.

Я ему говорила: «Лев Давидович, первая Ваша лекция после выздоровления — моя». — «Вам будет неинтересно». — «Для меня это очень интересно, потому что я буду знать, что Вы снова читаете лекции».

Но видите, у него же помимо всего пострадал еще и кишечник. Лечили одно, а умер от другого.

Во время болезни к нему приходил И.Я. Померанчук, и Ландау сказал: «Это мой самый способный ученик». Он его звал — Чук. Еще в Харькове, когда Ландау заболел, то Померанчук чуть ли не на лестнице у него сидел и спрашивал: «Учитель, а тебе ничего не надо?» — «Да что ты, Чук. У меня все в порядке». И.Я. Померанчук очень его любил. Когда Померанчук заболел, Кора сказала: «Бедный Чук. Он даже не знает, что это у него смертельно». У него же был рак горла. Но он не знал, что это смертельно. Он говорил Ландау: «Ой, учитель, я тут рыбу съел и у меня, мне сказали, косточка застряла». Когда Ландау разбился, Померанчук приходил каждый день. Сидел и спрашивал: «А учителю ничего не надо покупать?» А.И. Шальников часто приходил. Они же все бывали у него, много физиков. Ученики, студенты приходили и просили, хоть один час подежурить.

Померанчук всегда говорил: «Вы не представляете, Татьяна Федоровна, что это за человек!» А Ландау еще плохо говорил, и Померанчук страшно переживал. «Я бы для него все отдал!» Кора, несмотря на все его измены, тоже говорила: «Если бы мне сейчас сказали, что нужно отдать ему всю кровь, что он будет прежний, я бы все отдала, только бы он вернулся». И Померанчук тоже говорил: «Учитель, как мне хочется, чтобы я тебе был полезен».

Приходил Алеша Абрикосов. Но самый любимый его ученик — это Померанчук. Ландау всегда говорил: «Это самый, самый хороший человек. Я его очень люблю». Померанчук умер раньше, чем Ландау.

Да, у вас же в ФИАНе работает теоретик академик Гинзбург. Они очень дружили.

Когда случилась авария, Шальников с женой — Кора тогда в больницу легла — готовили для Ландау обеды, все взвешивали, протирали — его же через зонд кормили, и нужно было, чтобы все-все-все было свежее и протертое. Шальниковы, Ольга Григорьевна и Александр Иосифович, всегда ездили к нему и возили завтрак, обед. А потом, когда Кора вышла из больницы, она стала ходить к нему. Я никогда не забуду, когда она впервые пришла, Ландау говорит: «Коруша, почему ты так долго не приходила? Где ты была?» — «Я была в больнице».

Как-то к нему пришел П.Л. Капица. Ландау его попросил: «Петр Леонидович, доведите меня до кресла». Капица его повел. И они вместе на палас упали. Как кричал, но не Ландау, а Капица! А Ландау ему говорит: «Петр Леонидович, не бойтесь, я уже не разобьюсь больше. Помогите подняться». Мы вбежали, а они оба лежат на ковре.

Помню, ему поставили хирургическую кровать, обычную деревянную. Он говорит: «Я на этой кровати не могу спать». Тогда ему кровать поменяли. Палату красиво обставили. Он говорил: «Мне этот шик не нужен. Мне самое главное, чтобы у меня боль прошла. А это все вы, пожалуйста, отдайте кому-нибудь другому. Мне не надо».

Помню, как после получения Нобелевской премии его телеграммой поздравлял Бор. Представляете, Ландау перечитывал эту телеграмму чуть не каждый день. Настолько он любил Бора. Бора он обожал. Еще до болезни Ландау Бор приезжал с женой в Москву. Есть фотография — Бор с женой и рядом Ландау с Корой. Ландау говорил жене: «Коруша, Бор действительно великий физик».

В университете есть праздник — «День Архимеда». В 1961 г. Ландау вместе с Бором был на этом празднике. Студенты все наряженные — Архимед, греки в старинных одеждах. Ландау этот праздник обожал. Всегда, когда к нему приезжали студенты, целый автобус, он, несмотря на болезнь, хотел отправиться в Университет. Он говорил: «Как я люблю этот праздник!»

Он очень любил своих учеников. Когда он разбился, все осуждали Судакова, а Ландау говорил: «Это несчастный случай. Судаков ни в чем не виноват». Когда к нему приходили, допытывались, он говорил: «Это несчастный случай».

После аварии, первый раз, когда он проснулся, он все кричал: «Остановите машину, остановите машину!» Потом это все у него прошло. Первый раз, когда он начал ходить, у нас все

прослезились. А начал ходить он — два шага. И помню, все просили его попробовать пойти, он — ни в какую. А я сажу и говорю: «Лев Давидович, давайте мы с Вами пройдемся, прогуляемся». Он спрашивает: «Вы так считаете?» Отвечаю: «Мы же должны поправиться». И вот я взяла его под руку, и мы пошли по коридору больницы. Все выскочили из палат, и лечащий врач его пришел: «Татьяна Федоровна, как Вы смогли его уговорить?» — «Сказала, и он пошел». А Ландау произнес: «Ну, что же, Танечка считает, что я должен ходить. Значит, я должен».

Говорят, что он хорошо в теннис играл и на лыжах ходил. Он даже ездил в горы. Вообще он путешествия любил. Когда ему советовали врачи: «Гуляйте на ночь», он говорил: «Я? Гулять? Ни за что один не пойду. Только с красивой девушкой». И Кора всегда смеялась: «Ну, кто ж к тебе приведет красивых девушек гулять?» Вообще он был очень доверчивый человек. Он мог сесть на мотоцикл, не зная его хорошо, и ехать. Он рассказывал, что в детстве, когда был подростком и у него была температура, ему казалось, что он хрустальный и может разбиться. Он это очень переживал.

А когда у него родился сын, он назвал его Игорем. Помню, как он рассказывал: «Физики приходят к нему: “Дау, ты подхалим”. — “А почему?” — “Потому что ты сына назвал в честь И.В. Курчатова”. — “Вот об этом я и не подумал”».

К И.В. Курчатову они ездили всегда с Я.Б. Зельдовичем. Я.Б. Зельдович тоже был немножко его учеником.

У В.Л. Гинзбурга дома висит большой портрет Ландау. Гинзбург очень любил Ландау. Два академика Кикоины тоже очень его любили. А Гинзбург на него чуть не молился. Хотя Ландау говорил, что «у Гинзбурга теперь молодая жена, и он так любит ее, что полностью занят ею».

Было всегда интересно, когда кто-нибудь из физиков приходил к Ландау. Их беседы были очень интересными. Помню, он спросил: «Ребята, а вы продолжите то, что я делал в Институте, завершите то, что недоделал?» «Да, — отвечали, — конечно». Алеша Абрикосов, по-моему, принимал его дела, его аспирантов. Ландау всегда на него полагался.

К Ландау многие приходили. Он рассказывал, как они были у Нильса Бора и как Г.А. Гамов остался в Америке. Хотя Гамов об этом написал очень хорошую книжку. Рассказывал в ней о Ландау.

II. НЕКОТОРЫЕ ГЛАВЫ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ

В.В. СЛЁЗОВ, А.Г. ШЕПЕЛЕВ

*Национальный научный центр
«Харьковский физико-технический институт»*

К ИСТОРИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОТКРЫТИЯ СВЕРХПРОВОДНИКОВ II РОДА

«Научили горькие уроки —
есть в своем отечестве пророки.
Смелость их берет все города, —
правда, запоздало иногда».¹

Сверхпроводимость — широко распространенное явление. Более двадцати чистых металлов и тысячи сплавов и соединений при понижении температуры ниже критической T_K скачком теряют электрическое сопротивление до величины удельного электросопротивления, меньшей 10^{-23} Ом · см. (Напомним, что удельное электросопротивление такого хорошего проводника, как чистая медь, в области температур вблизи абсолютного нуля $\sim 10^{-9}$ Ом · см).

Явление сверхпроводимости, впервые открытое в 1911 г. Камерлинг Оннесом [1] в Лейденском университете при исследовании электрических свойств чистой ртути, около полувека являлось загадкой для крупнейших физиков всего мира.

В 1914 г. тот же Камерлинг-Оннес [2] обнаружил, что при определенной величине внешнего магнитного поля H сверхпроводимость резко разрушается и электросопротивление скачком восстанавливается. Эта величина критического магнитного поля H_K , характерная для каждого чистого сверхпроводника, зависит от температуры.

Кроме резкого исчезновения электросопротивления при охлаждении чистого сверхпроводника ниже T_K в нем происхо-

¹ *Евтушенко Е.А.* Между городом Да и городом Нет. — М.: Эксмо, 2005. С.17.

дит и существенное изменение магнитных свойств. В 1933 г. Мейсснер и Оксенфельд [3] установили, что в чистом сверхпроводнике магнитное поле $H < H_K$ в него не проникает и магнитная индукция в нем $B = 0$. Полное вытеснение магнитного поля из чистого сверхпроводника при понижении температуры ниже T_K или при уменьшении внешнего магнитного поля меньше H_K называется эффектом Мейсснера.

Оказалось, что характер поведения сверхпроводящих сплавов в магнитном поле существенно отличается. В соответствии с современными представлениями о сверхпроводимости, в зависимости от соотношения между глубиной проникновения магнитного поля в сверхпроводник λ и длиной когерентности ξ между электронами в парах, существует критическое значение параметра Гинзбурга–Ландау $\alpha_c = \lambda/\xi = 0,707$, ниже которого поверхностная энергия на границе между нормальной и сверхпроводящей фазами положительно (это сверхпроводники I рода, в основном, чистые металлы). При значениях же $\alpha > \alpha_c$ эта энергия отрицательна (сверхпроводники II рода, сплавы), и магнитное поле проникает в них постепенно в виде решетки «вихрей Абрикосова».

Экспериментальные исследования развивались так. Сотрудники лаборатории Камерлинг-Оннеса де Гааз и Вогд в 1929–1930 гг. обнаружили [4, 5], что в поликристаллах сверхпроводящих сплавов Sn–Bi, Sn–Cd, Pb–Bi, Bi–Tl, Sn–Sb, Pb–Tl наблюдается отличие их поведения от чистых сверхпроводящих металлов: восстановление электросопротивления сплавов под действием магнитного поля происходило в очень широком интервале полей, а не скачком, как у чистых сверхпроводников. Авторы отнесли это отличие к возможному влиянию неоднородностей (в том числе многофазности) в образцах.

9 января 1935 г. де Гааз и Казимир-Йонкер в журнале «Nature» [6] (см. также [7, 8]) сообщили, что, изучая магнитное поле внутри сверхпроводящих поликристаллических сплавов Bi с 38 % Tl и Pb с 65 % Tl, они впервые установили, что существует критическое магнитное поле (малое по сравнению с полем, разрушающим сверхпроводимость), проникающее в сверхпроводник, но не разрушающее сверхпроводимость (рис. 1).

В том же журнале «Nature», где сообщалось о наблюдении де Гааза и Казимир-Йонкер [6], 13 апреля 1935 г. была опубликована статья Рябинина и Шубникова [9] (более подробная статья [10]), а 18 мая 1935 г. — статья Мендельсона и Мура [11] о влиянии магнитного поля на сверхпроводящие сплавы,

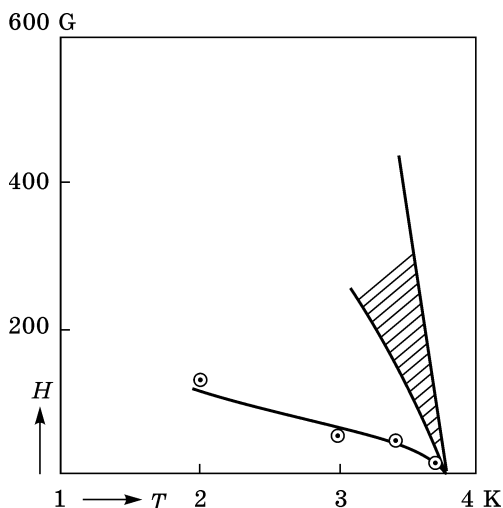


Рис. 1. Область постепенного проникновения магнитного поля в сплав Pb с 65 % Tl до разрушения сверхпроводимости [6]

которые подтвердили наличие двух критических полей (в [9, 10] изучались сплавы Pb с 66 % Tl и Pb с 35 % Bi, а в [11] сплав Pb с 70 % Bi). Рябинин, Шубников [10. Р. 125], так же как и де Гааз и Вогд [5], указали на возможность того, «что необычное поведение сплавов вызывается их неоднородностью, которое может объясняться распадом твердого раствора и образованием новой сильнодисперсной фазы»; отметим, что в [9, 10] были введены обозначения $H_{к1}$ и $H_{к2}$.

30 мая 1935 г. на заседании Королевского общества, посвященного обсуждению проблемы сверхпроводимости и другим низкотемпературным явлениям, Мендельсон [12. Р. 34–41] высказал предположение, что в сверхпроводящих сплавах присутствуют неоднородности состава, структуры и внутренних деформаций, в результате чего образуются многосвязные тонкие образования с аномально высокими критическими полями, которые служат токовыми путями. Такая модель «губки Мендельсона», к сожалению, доминировала (см., например, [13. С. 15–19], [14. С. 18, 23, 118], [15. Р. 44–46, С. 49–51]) безосновательно более четверти века [16. Р. 403] при объяснении необычных свойств сверхпроводящих сплавов.

Как следует из фазовых диаграмм (см., например, [17]), все изучавшиеся в рассмотренных работах [4–11] образцы (кроме

образцов системы Pb–Tl) были неоднородны; свойства фаз, естественно, отличаются, тем самым, образцы были явно неоднородны.

В 1936–1937 гг. Шубниковым, Хоткевичем, Шепелевым, Рябининым [18, 19] были опубликованы результаты детального исследования намагниченности $M(H)$ тщательно приготовленных однофазных монокристаллов сплавов Pb с Tl (0,8; 2,5; 5; 15; 30 и 50 %) и Pb с In (2 и 8 %). Эти объекты можно рассматривать как модельные для исследования сверхпроводников II рода, поскольку в широкой области концентраций примеси существует область твердого раствора, который устойчив до низких температур [17], что открывает возможности изучения концентрационных эффектов.

Этими авторами [18, 19] впервые было убедительно показано что:

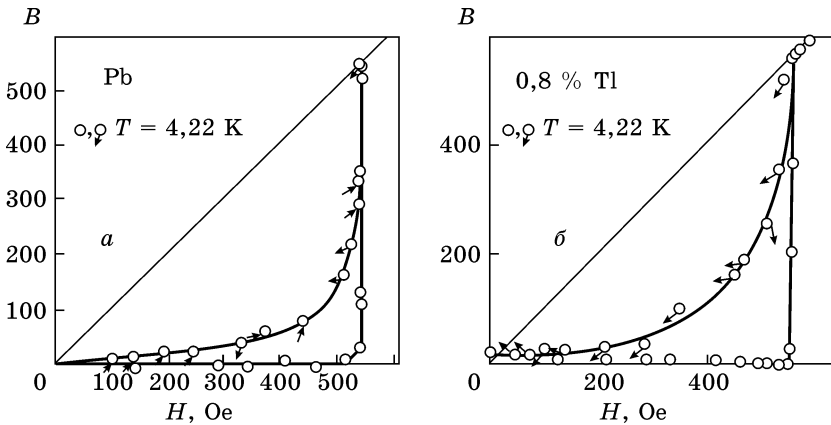


Рис. 2. Зависимость индукции от магнитного поля в монокристаллических сверхпроводниках: чистый свинец (а) и сплав Pb с 0,8 % Tl (б) [18, 19]

1. Существует граница по концентрации примеси в сверхпроводниках, до которой магнитные свойства сплавов подобны магнитным свойствам чистых сверхпроводников (полный эффект Мейсснера при полях меньше критических и резкое разрушение сверхпроводимости при дальнейшем увеличении поля) (рис. 2). При увеличении концентрации примеси за эту границу (в рамках современных представлений — с ростом параметра Гинзбурга-Ландау ξ) магнитные свойства сплавов резко отличаются (рис. 3): эффект Мейсснера существует только

до магнитного поля $H < H_{к1}$. С ростом поля сплавы остаются сверхпроводящими до $H < H_{к2}$, но при этом магнитное поле постепенно проникает в образец.

2. Интервал между $H_{к1}$ и $H_{к2}$ (рис. 4) расширяется с увеличением концентрации примеси (с увеличением параметра α) — $H_{к1}$ уменьшается, а $H_{к2}$ растет.

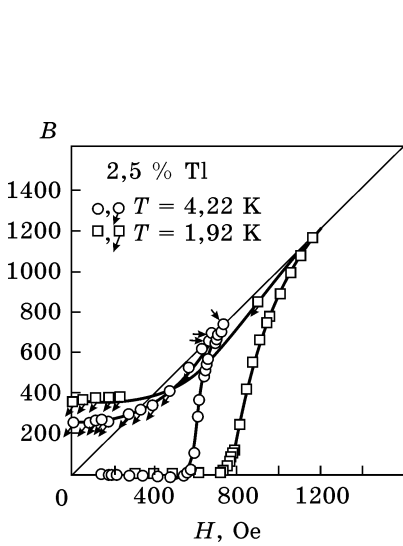


Рис. 3. Зависимость индукции от магнитного поля в монокристаллическом сверхпроводящем сплаве Pb с 2,5 % Tl [18, 19]

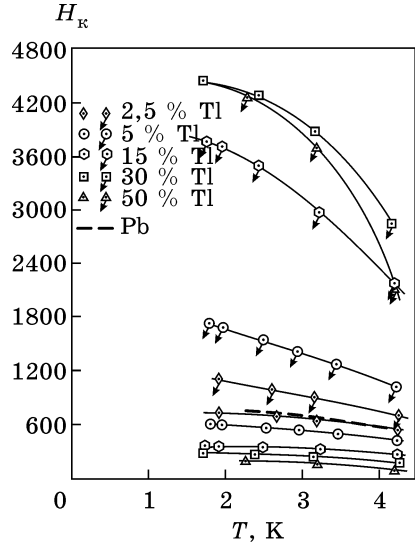


Рис. 4. Изменение критических магнитных полей $H_{к1}$ и $H_{к2}$ для монокристаллических сверхпроводящих сплавов PbTl при изменении концентрации примеси Tl. Штриховая кривая — $H_{к}$ для чистого свинца [18, 19]

3. Столь необычные магнитные свойства сверхпроводников не могут быть объяснены гистерезисными явлениями, так как как раз при высоких увеличивающихся и уменьшающихся полях явление довольно хорошо обратимо и гистерезис довольно мал.

4. Разность свободной энергии намагниченного и нормального сверхпроводника дается площадью кривой намагничивания $\Delta F = \int MdH$, а разность энтропии производ-

ной $\Delta S = -\left(\frac{\partial F}{\partial T}\right)_B$. Подсчет разности энтропий, произведенный для сплавов, показывает, что в этом случае так же, как и в случае чистых металлов, это величины одного порядка, подобным образом зависящие от температуры. Поэтому скачок теплоемкости в нулевом магнитном поле для сплава сопоставим с чистым сверхпроводником.

5. Показано, что по рентгеновским исследованиям сверхпроводящих сплавов отсутствует распад твердого раствора (сплавы однофазны), что противоречило предыдущим представлениям о том, что их особые сверхпроводящие свойства вызваны влиянием неоднородностей. Шубников с сотрудниками в работах [18. С. 191; 19. С. 236] поэтому сочли необходимым еще раз указать: *«В нашей первой работе по исследованию сверхпроводящих сплавов мы указали на возможность объяснения необычных магнитных свойств сверхпроводящих сплавов тем, что твердые растворы при низкой температуре распадаются»*.

Экспериментальное открытие сверхпроводников II рода Шубниковым с сотрудниками [18, 19] сопровождалось творческой драмой и страшной трагедией, затронувшей двух великих физиков — Л.Д. Ландау и Л.В. Шубникова.

Драма творческого характера состояла в том, что Ландау не принял это открытие ни в 1936–1937 гг., ни в 1950 г., когда он вместе с Гинзбургом создал феноменологическую теорию сверхпроводимости [20], где был введен параметр Гинзбурга–Ландау ξ . Шубников больше 3-х месяцев [21] не мог «пробить» через Ландау статью [18], хотя они были большими друзьями и постоянно обсуждали все работы, выполнявшиеся в Криогенной лаборатории Шубникова. В 1997 г. Гинзбург в статье «Сверхпроводимость и сверхтекучесть (что удалось и чего мне не удалось сделать)», обсуждая свою с Ландау теорию сверхпроводимости [20], четко указал: *«возможность существования сверхпроводников II рода мы, фактически, просмотрели»* [22. С. 435].

Несомненно, что на эту драматическую ситуацию наложилась страшная трагедия [23], произошедшая и с Шубниковым, и с Ландау. 6 августа 1937 г. Шубников был безосновательно арестован и 10 ноября того же года в возрасте 36 лет расстрелян решением наркома внутренних дел Ежова и прокурора СССР Вышинского (реабилитирован Шубников был только через 20 лет). Ландау поспешно уехал в Москву, но и

там был арестован весной 1938 г. [24], провел год в тюрьме и только благодаря героическим усилиям П.Л. Капицы (см., например, [25. С. 119–123]) был выпущен на поруки последнего для создания теории явления сверхтекучести, которое перед этим обнаружил Капица (Ландау был реабилитирован только в 1990 г.).

Вскоре началась Вторая мировая война. Г.Д. Шепелев, который в 1938 г. на Ученом совете Харьковского университета защитил диссертацию «Магнитные свойства сверхпроводящих сплавов», добровольно пошел на фронт и погиб при обороне Севастополя весной 1942 г. тоже в возрасте 36 лет [21].

Несмотря на то, что большинство вышеуказанных работ было опубликовано в самом рейтинговом в то время научном журнале «Nature» или в специализированном журнале по физике низких температур «Comm. Phys. Lab. Univ. Leiden», все эти результаты сильно опередили время и длительный период на них никто не ссылался. Известные ссылки того времени в публикациях специалистов по сверхпроводимости на статьи Рябинина, Шубникова [9, 10] содержатся только в статьях Шубникова с сотрудниками [18, 19] и во втором издании пер-

В ы п и с к а

из протокола № 3... решения Наркома Внутренних Дел СССР
Генерального Комиссара Госбезопасности тов. ЕНОВА и Про-
курора Союза ССР тов. ВЕШИНСКОГО - от 28 октября 1937 года

Слушали: Материалы на обвиняемых, представленные Управлением
НКВД СССР по Харьковской области в порядке приказа
НКВД СССР за № 00439 от 25/11-1937 года.

Постановили: Шубникова Льва Васильевича
расстрелять.

Нарком Внутренних Дел СССР Генеральный
Комиссар Госбезопасности - Е Н О В
Прокурор СССР - В Е Ш И Н С К И Й

ВЕРНО: ОПЕРУНОЛИ Ш ОД УТЬ
Лейтенант Госбезопасности *Дилин* /РЕШЕНИЕ/

АМ.
Тираж - 50 экз.

Выписка из протокола решения наркома внутренних дел и прокурора СССР о расстреле Л.В. Шубникова от 28 октября 1937 г.



Военная Коллегия
Верховного Суда
Союза ССР

СПРАВКА

ИЮЛЯ 1957 г.

№ 4Н-024554/56

Москва, ул. Воровского, д. 13.

Дело по обвинению ШУБНИКОВА Льва Васильевича, до ареста - 5 августа 1937 года - научный руководитель лаборатории низких температур Украинского физико-технического института, пересмотрено Военной коллегией Верховного Суда СССР 11 июня 1957 года.

Постановление НКВД СССР от 28 октября 1937 года в отношении ШУБНИКОВА Л.В. отменено и дело за отсутствием состава преступления прекращено.

ШУБНИКОВ Л.В. реабилитирован посмертно.



ПРЕДСЕДАТЕЛЬСТВУЮЩИЙ СУДЕБНОГО СОСТАВА
ВОЕННОЙ КОЛЛЕГИИ ВЕРХОВНОГО СУДА СССР
ПОЛКОВНИК ЮСТИЦИИ

Л. А. Костролин /А. КОСТРОЛИН/

В.Г.

Справка Военной Коллегии Верховного Суда СССР
о реабилитации Л.В. Шубникова от 1 июля 1957 г.

вой в мире монографии по сверхпроводимости Д. Шёнберга [15].

В [18. С. 176] и в [19. С. 227] указано: «Де Гааз и Казимир-Йонкер [6] впервые нашли, что для сплавов $PbTl_2$ и Bi_5Tl_3 существует критическое магнитное поле, которое проникает в сплав, но не разрушает сверхпроводимости, так как оно значительно ниже критического магнитного поля, при котором сплав приобретает омическое сопротивление».

В монографии [15. Р. 40; С. 46] говорится: «Де Гааз и Казимир-Йонкер [6], применяя висмутовые измерители поля, показали, что на самом деле магнитное поле начинает проникать в сплав задолго до того, как оно достигнет величины, достаточной для восстановления первых следов сопротивления. Это проникновение оказывается почти полным в полях такого же порядка величины, как и для чистых элементов. Подобные результаты получили Мендельсон и Мур [11] и Рябинин и Шубников [9,10]».

Заметим, что в первом издании монографии Шёнберга [13] и в монографии Гинзбурга [14] на статьи Шубникова с сотруд-

УРСР


Народний Комісаріат Освіти

ХАРКІВСЬКИЙ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. О. М. Горького

ПОСВІДЧЕННЯ

2/8 № 130/205 26.9.1938 г.
м. Харків.
вул. Вільної Академії, № 16.
Тел. № № 4-46-01, 4-69-08.

Видано Шепелєву Георгию Дмитрієвичу
в тому, що за ухвалою Ради Харківського Державного Університету ім. О. М. Горького від 26/IX
сентября 1938 р. (протокола засідання № 8)
на дано вчену ступінь кандидата фізико-математических наук после захисту дисертації на тему "Магнітніе свойства високотемпературних сплавов"
Г. Д. Шепелєва
Проректор по науковій частині ХДУ Г. П. Мухоморов



Удостоверение о присвоении ученой степени Г.Д. Шепелеву
от 26.09.1938 г.

никами [9, 10, 18, 19] ссылок вообще нет. В статьях много-томной Энциклопедии Физики, посвященных физике низких температур (издание 1956 г.) [26], ссылки на все работы по обсуждаемой теме голландских, советских и английских авторов [4–11, 18, 19] также отсутствуют. Это было связано с тем, что, как отметил в Нобелевской лекции В.Л. Гинзбург [27. С. 1244], в отношении сверхпроводящих сплавов в то время «понимания ситуации не было».

Следует также указать, что число ученых, исследовавших сверхпроводимость, в то время было невелико, а статьи Шубникова с сотрудниками [18, 19] были опубликованы в малоизвестных тогда для зарубежных ученых журналах. Кроме того, научные контакты наших ученых с зарубежными коллегами после установления нацистского режима в Германии были прерваны. Так, П.Л. Капице было запрещено вернуться для работы с Резерфордом [24. С. 724–725], Шубникова в 1936 г. не выпустили за рубеж на 6-ю Международную низкотемпературную конференцию, а выдающимся ученым де Гаазу и Саймону не позволили посетить Криогенную лабораторию Шубникова [28. С. 287–290]. Многие ученые, работавшие в нашем ин-



Сотрудники Криогенной лаборатории УФТИ, 1933 г. Слева направо сидят: 1-й ряд — Ю.Н. Рябинин (пятый); 2-й ряд — Г.Д. Шепелев (первый), В.И. Хоткевич (третий); 3-й ряд — руководитель лаборатории Л.В. Шубников (второй)

ституте (в том числе и зарубежные, например, Ф. Хоутерманс [29] и А. Вайссберг [30]), были арестованы, часть расстреляна — подробнее см. [23]. Возникшая позже «холодная война», эра Маккарти и «железного занавеса» тоже сказались на ухудшении обмена научной информацией [31. Р. 1347].

Первая ссылка на работу Шубникова с сотрудниками [19] содержится в статье А.А. Абрикосова [32], опубликованной через 20 лет, где автор построил теорию сверхпроводников II рода, которая смогла описать, даже количественно, экспериментальные результаты Шубникова с сотрудниками [19]. При этом Абрикосов отмечал, что идея о том, что сплавы являются сверхпроводниками со значением параметра $\kappa > 0,707$, была впервые высказана Л.Д. Ландау. В 1963 г. Дж. Ливингстон [33], повторив эксперименты Шубникова с сотрудниками [18,19] для тех же сплавов, получил те же результаты.

Триумфальное признание работ Шубникова с сотрудниками [18, 19] произошло на Международной конференции по сверхпроводимости (США, 1963 г.), где 350 ведущих специалистов признали что *«Теоретическое понимание сверхпроводников II рода в основном связано с Ландау, Гинзбургом, Абрикосовым, Горьковым, а первые определяющие эксперименты были выполнены в 1937 г. Шубниковым»* [34]. И именно со ссылкой на работу 1937 г. [19] решением указанной конференции было принято обращение к Международному союзу чистой и прикладной физики об *«использовании символов H_{c1} и H_{c2} для указания пределов смешанного состояния сверхпроводников II рода. H_{c2} обозначает верхнее критическое поле, в то время как H_{c1} — нижнее критическое поле»* [34]. Авторитетные докладчики из разных стран: Нидерландов (К. Гортер [35. Р. 6]), Англии (К. Мендельсон [36. Р. 10]), Франции (Б. Гудман [37. Р. 15]), США (Т. Берлинкорт [38. Р. 20]) ссылались именно на работы Шубникова с сотрудниками 1936–1937 гг. [18, 19].

На конференции «Superconductivity in Science and Technology», состоявшейся в США в 1966 г., Дж.Бардин, единственный дважды Нобелевский лауреат по физике, излагая историю сверхпроводников II рода, отметил [39. Р. 4]: *«Явление было открыто экспериментально русским физиком Шубниковым [19] около 1937 г.»*

Приведем оценку работы Шубникова с сотрудниками классиком низкотемпературной физики Мендельсоном: *«Сделать однородный сплав без дефектов решетки исключительно трудно. Из всех групп, занятых низкотемпературными ис-*

следованиями в тридцатых годах, группа Л.В. Шубникова в Харькове имела, очевидно, наилучший комплекс знаний в области металлургии» [40. Р. 209; С. 188].

В известном двухтомнике «Superconductivity», изданном в 1969 г., Нобелевский лауреат Ф. Андерсон [31. Р. 1347] указал, что Запад недооценивал работу Абрикосова [32] и эксперименты Шубникова, Хоткевича, Шепелева, Рябинина [19], «которые вместе обосновали и почти завершили науку о сверхпроводниках II рода». В статье «Сверхпроводники II рода. Эксперименты» известный специалист Б. Серин начал описание ранних исследований сверхпроводников II рода словами: «Первые основополагающие эксперименты были сделаны Шубниковым с сотрудниками [18,19] в 1937 г.» [41. Р. 928].

40 лет тому назад Нобелевский лауреат П. Де Жен ввел определение «фаза Шубникова» [42. Р. 49; С. 54], которое широко используется мировой научной общественностью.

В докладе на Симпозиуме, проходившем в США в 1986 г. под председательством Дж. Бардина и посвященном 75-летию со дня открытия сверхпроводимости, известный специалист Т. Берлинкорт [16. Р. 405] указал, что Шубников с сотрудниками [19] сделали «решающий эксперимент и правильно его интерпретировали».

В выступлении на Международной конференции «Фундаментальные проблемы высокотемпературной сверхпроводимости» (Москва, 2004) Нобелевский лауреат В.Л. Гинзбург высказал четкую мысль: «Л.В. Шубников с учениками и коллегами всего за несколько лет успел сделать очень много, особенно нужно упомянуть исследования сверхпроводящих сплавов и фактическое открытие сверхпроводников II рода» [43].

Замечательно, что все вновь открытые за последние 45 лет сверхпроводники, начиная с Nb_3Sn и кончая ВТСП купратами², фуллеренами³, MgB_2 — все являются сверхпроводниками II рода.

Созданная Л.В. Шубниковым с сотрудниками [18, 19] и А.А. Абрикосовым [32] концепция сверхпроводников II рода

² ВТСП купраты — медь-кислородные высокотемпературные сверхпроводники. [Прим. ред.]

³ Фуллерены — группа специфических молекул, состоящих только из атомов углерода, которые образуют каркас из 12 пятиугольников и нескольких шестиугольников. Своим названием эти соединения обязаны инженеру и дизайнеру Р. Бакминстеру Фуллеру, чьи геодезические конструкции построены по этому принципу. [Прим. ред.]

вошла в Золотой фонд мировой науки и излагается во всех монографиях, посвященных сверхпроводимости. Авторы теории сверхпроводимости Гинзбурга–Ландау [20] и основанной на ней теории сверхпроводников II рода Абрикосова [32], как известно, получили Нобелевскую премию в 2003 г.

Отметим также, что сверхпроводники II рода широко применяются в настоящее время во всем мире: уже 20 лет назад использовалось более 1100 сверхпроводящих соленоидов с отверстием 1 метр для ЯМР-исследований всего тела человека [44].

Без таких сверхпроводников невозможно создание ни одной крупной магнитной системы — см., например, описание магнитной системы (около 2 тысяч дипольных и квадрупольных сверхпроводящих соленоидов) Большого Адронного Коллайдера длиной 27 км [45]. Интересно отметить, что для исследований на этом ускорителе изготовлен самый крупный в мире сверхпроводящий соленоид длиной 12,5 м, с внутренним диаметром 6 м, сверхпроводящая обмотка которого из Nb-Ti весит 15 тонн. Он создает магнитное поле 4 Тл, а запасенная энергия составляет 2,5 ГДж [46].

Совершенно очевидно, что роль сверхпроводников II рода будет возрастать, охватывая все большее число областей человеческой деятельности (энергетика, высокоскоростной транспорт на магнитной подвеске, медицина, электро- и радиотехника, сепарация полезных ископаемых, техника эксперимента и т.д.).

В знак признания творческого вклада Л.В. Шубникова, изменившего лицо современной физики и техники, Постановлением Президиума Национальной академии наук Украины в 2001 г. была учреждена Премия его имени за выдающиеся работы по экспериментальной физике, а в одном из ведущих университетов США введено почетное звание — «Шубниковский профессор».

Авторы благодарны академику РАН В.Л. Гинзбургу, профессору М. Азбелю и профессору Ю.Н. Ранюку за обсуждение.

Литература

1. *Kamerlingh Onnes H.* On the sudden change in the rate at which the resistance of mercury disappears // *Comm. Phys. Lab. Univ. Leiden.* 1911. №. 124с. P. 21–25.

2. *Kamerlingh Onnes H.* The appearance of resistance in superconductors, which are brought into a magnetic field, at a threshold value of the field // *Ibid.* 1914. № 139f. P. 65–71.
3. *Meissner W., Ochsenfeld R.* Ein neuer Effekt bei Eintritt der Supraleitfähigkeit // *Natutwiss.* 1933. Bd.33, № 44. S.787–788.
4. *De Haas W.J., Voogd J.* Disturbance of the superconductivity of the compound Bi_5Tl_3 and of the alloys Sn-Bi and Sn-Cd by magnetic fields // *Comm. Phys. Lab. Univ. Leiden.* 1929. № 199d. P. 31–40.
5. *De Haas W.J., Voogd J.* The influence of magnetic fields on superconductors // *Ibid.* 1930. № 208b. P. 9–20.
6. *De Haas W.J., Casimir-Jonker J.M.* Penetration of magnetic field into superconductive alloys // *Nature.* 1935. V. 135, № 3401. P. 30–31.
7. *De Haas W.J., Casimir-Jonker J.M.* Penetration of magnetic field into superconductive alloys // *Comm. Phys. Lab. Univ. Leiden.* 1935. № 233c. P. 1–7.
8. *Casimir-Jonker J.M., De Haas W.J.* Some experiments on a superconductive alloy in a magnetic field // *Ibid.* 1935. № 237c. P. 1–8.
9. *Rjabinin J.N., Schubnikow L.W.* Magnetic properties and critical currents of superconducting alloys // *Nature.* 1935. V. 135, № 3415. P. 581–582.
10. *Rjabinin J.N., Schubnikow L.W.* Magnetic properties and critical currents of superconducting alloys // *Phys. Z. Sowjet.* 1935. Bd. 7, № 1. S. 122–125.
11. *Mendelssohn K., Moore J.R.* Surpa-conducting alloys // *Nature.* 1935. V. 135, № 3420. P. 826–827.
12. *McLennan J.C., Cockroft J.D., Shoenberg D., Keesom W.H., Meissner W., Kronig R. de L., Brillouin L., Kutri N., Simon F., Peierls R., London F., Mendelssohn K., Bernal D., Mott N.F., Blackman M.* A Discussion on superconductivity and other low temperature phenomena // *Proc. Roy. Soc.* 1935. V. 152A, № 875. P. 1–46.
13. *Шёнберг Д.* Сверхпроводимость // *УФН.* 1938. Т. 19, № 4. С. 448–491; там же Т. 20, № 1. С. 1–28; *Shoenberg D.* Superconductivity. — Cambridge: University Press, 1938. 111 p.
14. *Гинзбург В.Л.* Сверхпроводимость. — М.: Изд-во АН СССР, 1946. 204с.
15. *Shoenberg D.* Superconductivity (2nd ed.). — Cambridge, University Press., 1952. 253 p.; *Шёнберг Д.* Сверхпроводимость. — М.: ИЛ, 1955. 242 с.
16. *Berlincourt T.G.* Type II superconductivity: quest for understanding // *IEEE Trans. Magnetics.* 1987. V.MAG-26, № 2. P. 403–412.
17. Binary Alloy Phase Diagrams. (*T.B. Massalski.* Editor-in-Chief). — Metals Park, Ohio: American Society for Metals, 1987. 2 v. 2224 p.
18. *Schubnikow L.W., Chotkewitsch W.I., Schepelew J.D., Rjabinin J.N.* Magnetische Eigenschaften supraleitender Metalle und Legierungen // *Phys. Z. Sowiet.* 1936. Bd. 10, H. 2. S. 165–192.
19. *Шубников Л.В., Хоткевич В.И., Шепелев Ю.Д., Рябинин Ю.Н.* Магнитные свойства сверхпроводящих металлов и сплавов // *ЖЭТФ.* 1937. Т. 7, № 2. С. 221–237.

20. Гинзбург В.Л., Ландау Л.Д. К теории сверхпроводимости //ЖЭТФ. 1950. Т. 20, № 12. С. 1064–1082.
21. Слѣзов В.В., Папиров И.И., Шенелев А.Г. Экспериментальное открытие сверхпроводников II рода в УФТИ. 70 лет спустя: некоторые итоги и перспективы // Universitates. Наука и просвещение. 2007. № 3. С. 38–45.
22. Гинзбург В.Л. Сверхпроводимость и сверхтекучесть (что удалось и чего мне не удалось сделать) // УФН. 1997. Т. 167, № 4. С. 429–454.
23. Павленко Ю.В., Ранюк Ю.Н., Храмов Ю.А. «Дело» УФТИ. 1935–1938. — Киев: Феникс, 1998. 324 с.
24. Рубинин П.Е. П.Л.Капица и Харьков (хроника в письмах и документах) //ФНТ. 1994. Т. 20, № 7. С. 669–734.
25. Бессараб М.Я. Ландау. Страницы жизни (4-е изд.). — М.: Московский рабочий, 1990. 318 с.
26. Serin B. Superconductivity. Experimental part. In: Encyclopedia of Physics (ed. S. Flügge), V.XV, Low Temperature Physics II. — Berlin; Göttingen; Heidelberg: Springer-Verlag. 1956. P. 210–273; Bardeen J. Theory of superconductivity. Ibid. P. 274–369. Рус. пер.: Серин В. Сверхпроводимость. Экспериментальная часть. В кн.: Физика низких температур (ред. А.И. Шальников). — М.: ИЛ, 1959. С. 624–678; Бардин Дж. Теория сверхпроводимости. Там же. С. 679–782.
27. Гинзбург В.Л. О сверхпроводимости и сверхтекучести (что мне удалось сделать, а что не удалось), а также о «физическом минимуме» на начало XXI века // УФН. 2004. т. 174. С. 1240–1255.
28. Трапезникова О.Н. В кн.: Л.В.Шубников. Избранные труды. Воспоминания (ред. Б.И. Веркин, В.Г. Манжелей, Ю.А. Храмов и др.). — Киев: Наукова думка, 1990. С. 256–291.
29. Beck F., Godin W. Russian Purge and Extraction of Confession. — L.; N.Y.: Hurst & Blackett Ltd, 1951. 277 p.
30. Weissberg-Cybulsky A. Hexensabbat. Russland im Schmelztiegel der Säuberungen. — Frankfurt am Main: Verlag der Frankfurter Hefte. 1951. 716 s.
31. Anderson P.W. Superconductivity in past and future. In: Superconductivity (ed. R.D. Parks). — N.Y.: Marcel Dekker, Inc, 1969. V. 2. P. 1343–1358.
32. Абрикосов А.А. О магнитных свойствах сверхпроводников второй группы // ЖЭТФ. 1957. Т. 32, № 6. С. 1442–1452.
33. Livingston J.D. Magnetic properties of superconducting lead-base alloys // Phys.Rev. 1963. V. 129, № 5. P. 1943–1949.
34. Bardeen J., Schmitt R.W. International conference on the science of superconductivity // Revs. Modern Physics. 1964. V. 36, № 1. Pt. 1. P. 1–2.
35. Gorter C.J. Superconductivity until 1940 in Leiden and as seen from there // Ibid. P. 3–7.
36. Mendelssohn K. Prewar work on superconductivity as seen from Oxford // Ibid. P. 7–12.

37. *Goodman B.B.* Type II or London superconductors // *Ibid.* P. 12–19.
38. *Berlincourt T.G.* Type II superconductors // *Ibid.* P. 19–26.
39. *Bardeen J.* Theory of superconductivity. In: *Superconductivity in Science and Technology* (ed. *M.H.Cohen*). — Chicago & London: University of Chicago Press, 1968. P. 1–17.
40. *Mendelssohn K.* The Quest for Absolute Zero. The Meaning of Low Temperature Physics. — N.Y.: McGraw-Hill Book Company, 1966. 256 p.; *Мендельсон К.* На пути к абсолютному нулю. Введение в физику низких температур. — М.: Атомиздат, 1971. 221 с.
41. *Serin B.* Superconductivity. Experimental part. In: *Superconductivity* (ed. *R.D.Parks*). — N.Y.: Marcel Dekker, Inc, 1969. V. 2, P. 925–976.
42. *De Gennes P.G.* Superconductivity of metals and alloys. — N.Y.; Amsterdam: W.A.Benjamin, Inc, 1966. 274 p.; *Де Жен П.* Сверхпроводимость металлов и сплавов. — М.: Мир, 1968. 280 с.
43. *Гинзбург В.Л.* Несколько замечаний об изучении сверхпроводимости // *УФН.* 2005. Т. 175, № 2. С. 187–190.
44. *Andrews D.E.* Magnetic resonance imaging in 1987. In: *Adv. in Cryogenic Engineering* (ed. *R.W.Fast*). — N.Y.; L.: Plenum Press. 1988. V. 33, P. 1–7.
45. Anon. First dipole descends to LHC // *CERN Courier.* 2005. V. 45, № 3, P. 5; *Rossi L.* The longest journey: the LHC dipoles arrive on time // 2006. V. 46, № 8. P. 28–32.
46. Anon. CMS magnet reaches full field after eight years of construction // *Ibid.* P. 6; Anon. CMS closes up for magnet test and cosmic challenge // *Ibid.* № 6. P. 28–29.

Б.В. БУЛЮБАШ

*Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е.Алексеева*

С.М. ПОНОМАРЕВ

*Нижегородский государственный
педагогический университет*

ВДАЛИ ОТ УНИВЕРСИТЕТСКИХ СТЕН

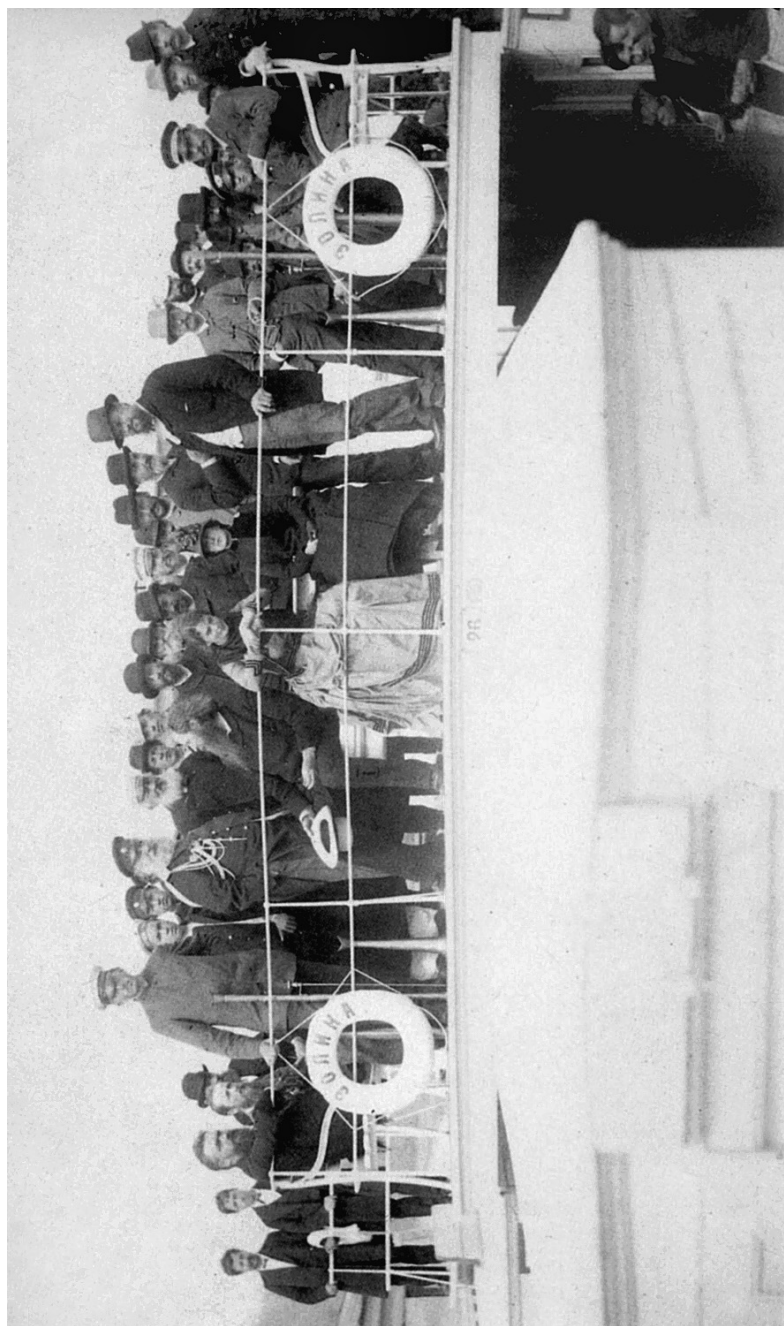
**(из истории Нижегородского кружка
любителей физики и астрономии)¹**

Введение

В статье, предлагаемой вашему вниманию, представлено историко-научное описание первых десятилетий работы Нижегородского кружка любителей физики и астрономии (НКЛФА). В 1888 г. — а именно тогда Кружок приобрел официальный статус — Нижний Новгород не был «университетским городом», и потому успешную деятельность Кружка можно рассматривать как уникальный сюжет в истории отечественной науки и отечественного образования.

В статье пять разделов. В первом разделе рассказано об истории образования и развития Кружка вплоть до 2007 г. Второй раздел посвящен деятельности Кружка в контексте событий, происходивших в структуре российской высшей школы и российской науки в конце XIX—начале XX веков. В третьем разделе статьи предметом обсуждения стали некоторые из докладов, прочитанных на заседаниях Кружка и опубликованных впоследствии в региональных и общероссийских

¹ Статья подготовлена в рамках проекта «Музей первого астрономического общества России как центр открытого доступа к истории естественнонаучного образования» аналитической ведомственной целевой программы Министерства образования и науки РФ «Развитие научного потенциала высшей школы (2006–2009 годы)».



Группа нижегородцев — участников наблюдения полного солнечного затмения 19 августа 1887 г.
На пароходе «Юлина»



Наблюдение полного солнечного затмения 19 августа 1887 г. в Юрьевце.

Слева направо: сторож Григорий, П.К. Штернберг, А.А. Белопольский, Г. Фогель, Н. Нистен, С.В. Щербаков, Мухин

СМИ. В четвертом разделе сделана попытка реконструкции научного мировоззрения членов Клуба. Заключительный, пятый раздел статьи посвящен истории Астрономического календаря, издание которого можно назвать самым успешным проектом НКЛФА.

1. Нижегородский кружок любителей физики и астрономии: страницы истории

В 1887 г., 19 августа, произошло полное солнечное затмение... Это событие и стало непосредственным поводом для создания Нижегородского кружка любителей физики и астрономии (НКЛФА). Возвращаясь с наблюдения затмения, группа любителей астрономии Нижнего Новгорода, в которую входили в основном представители нижегородской интеллигенции, решила учредить общество любителей астрономии. И хотя в России подобных обществ не существовало, мировой прецедент был. Всего за несколько месяцев до этого во Франции известным популяризатором астрономии К.Н. Фламарионом было создано Французское астрономическое общество.

Создание НКЛФА вызвало цепную реакцию создания подобных обществ в других российских городах (не только в провинции, но и в Петербурге и Москве). С возникновения НКЛФА начинается новый этап популяризации естественнонаучного знания (в первую очередь астрономии) в России. НКЛФА был первой астрономической общественной организацией в России и одновременно первой общественной организацией научной направленности в неуниверситетском городе. Заметим, что именно создание НКЛФА стало стимулом для создания спустя два года Русского астрономического общества [1].

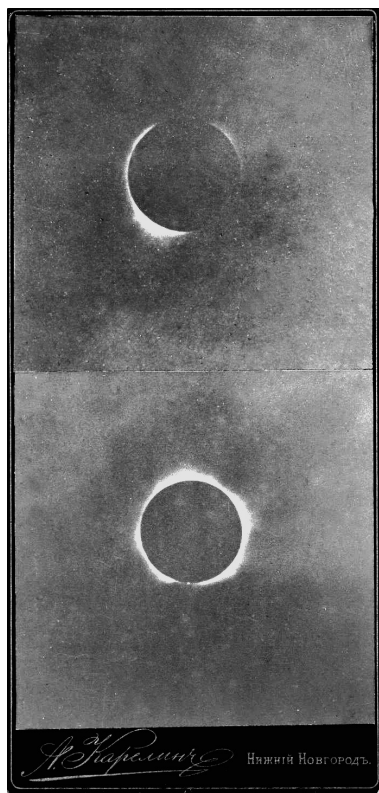
Символично, что поводом к созданию НКЛФА было астрономическое явление — полное солнечное затмение, о котором жители Нижнего Новгорода были хорошо осведомлены. Ряд публикаций о затмении для местной печати подготовил молодой преподаватель местной гимназии С.В. Щербаков. Интерес к затмению был велик еще и потому, что полоса его полной фазы проходила недалеко от Нижнего Новгорода — через город Юрьевец, расположенный в 154 км вверх по Волге.

Накануне затмения к Юрьевцу отправились четыре парохода с экскурсантами. На одном из пароходов находился известный русский писатель В.Г. Короленко, живший тогда в Нижнем Новгороде. *«...Я еду смотреть затмение в Юрьевец...»*

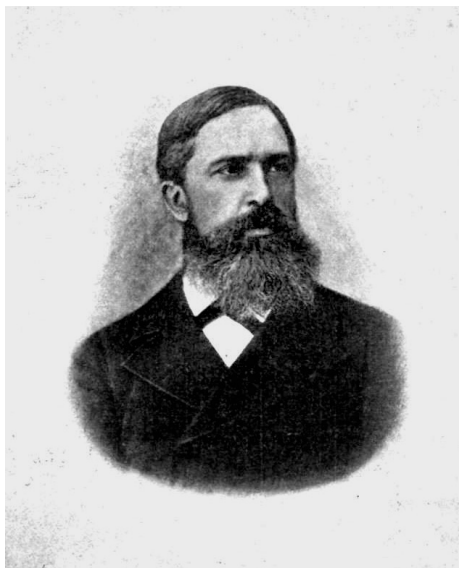
Уже несколько дней в народе ходят толки о затмении и о том, что в Нижний съехались астрономы...» [2]. За несколько дней до затмения в Юрьевец выехала экспедиция обсерватории Московского университета, возглавляемая А.А. Белопольским. В экспедиции участвовали П.К. Штернберг и двое иностранных ученых — Г. Фогель и Л. Нистен, а также был приглашен Щербаков, которого Белопольский хорошо знал по университету. Возвращаясь в Нижний, пассажиры одного из пароходов — «Эолина» — горячо обсуждали увиденное, говорили об астрономии вообще и о том, что неплохо бы организовать в Нижнем научное общество для любителей астрономии.

Следует отметить, что среди учредителей НКЛФА не было ни одного профессионального астронома. Это обстоятельство оказалось существенным фактором при утверждении официального наименования Кружка. Вместо первоначального варианта «Нижегородский астрономический кружок» Министром народного просвещения было утверждено название «Нижегородский кружок любителей физики и астрономии». Первым председателем нового общества был избран П.А. Демидов, пожертвовавший в пользу Кружка часть своей личной библиотеки и телескоп [3].

Торжественное открытие Кружка состоялось 23 (ст. ст.) октября 1888 г. в 1 час дня в здании Нижегородского Дворянского собрания. Позднее Кружок проводил свои заседания в физическом кабинете 1-й Губернской гимназии на Благовещенской площади [4]. Кружок достаточно быстро стал популярным среди местной интеллигенции. На его заседаниях можно было встретить учителей, адвокатов, врачей, купцов, промышленников, гимназистов, известных в городе людей: фотохудожников А.О. Ка-



Фотографии полной фазы затмения, полученные А.А. Карелиным



Первый председатель НКЛФА Платон Александрович Демидов



Сергей Васильевич Щербаков — первый редактор Русского астрономического календаря

релина и М.П. Дмитриева, инженера В.И. Калашникова, и др. Не был исключением и сам губернатор с супругой, регулярно посещавший собрания и лекции.

Обязанности председателя с 1891 г. стал исполнять уже упоминавшийся выше талантливый педагог — методист и неутомимый лектор Сергей Васильевич Щербаков. В истории отечественного астрономического образования он известен, в частности, как автор учебников по космографии, выдержавших 12 изданий. При Щербакове публичные лекции членов Кружка стали более частыми и привлекали большее количество посетителей. Именно на собраниях НКЛФА нижегородцы получали возможность знакомиться с новыми достижениями физики, астрономии, техники. Так, например, рентгеновские лучи были открыты в 1895 г., а уже в марте 1896 г. Щербаков прочитал лекцию «О фотографировании лучами Рентгена» с демонстрацией получения рентгенограммы кисти руки и различных предметов. Эти рентгенограммы и аппаратура демонстрировались на Всероссийской промышленной и художественной выставке в Нижнем Новгороде. Добавим, что в том же году Щербаков публикует в «Известиях Императорской Академии наук» статью «Записка о новом методе определения положения поверхности, испускающей X-лучи» [5] .

Научная общественность России активно помогает Кружку создавать первую в Нижнем Новгороде естественнонаучную библиотеку. Большую помощь оказал известный российский астроном Ф.А. Бредихин, в рассрочку и за небольшую плату уступивший Кружку 4-дюймовый телескоп фирмы «Merz». С посетителей лекций и публичных наблюдений взималась небольшая плата, предназначавшаяся на комплектацию библиотеки и текущие нужды НКЛФА, притом, что право бесплатного посещения всех проводимых Кружком мероприятий предоставлялось учащимся всех учебных заведений города. Из своих небольших сборов Кружок регулярно вносил различные суммы на благотворительные цели. Так, в 1891 г. было передано 160 руб. Нижегородскому обществу распространения начального образования, в 1893 г. отослано 215 руб. в Казанское физико-математическое общество на сооружение памятника Н.И. Лобачевскому.

С самого начала своей работы НКЛФА стал публиковать «Краткие астрономические вести» — сначала в местных газетах, а потом в столичных журналах «Наука и жизнь» и «На-

2555
19 января

18 января 1882

Министерству
Народнаго Просвещения
Департаменту
Разрѣш.
Всѣхъ дѣлъ
13 января 1882.
№ 4085

Господы Ночернскому
Московского уѣздаму Окружа

Почтальн П. А.
Демидову

Министерство Внутреннихъ
Дѣлъ передало на мое усмотрѣ-
ніе и зависящую разсмотрѣнія
представленною Нижегородскимъ
Губернаторомъ прошкомъ устанав-
леніи новаго названія "Ниже-
городскій Керпоровицскій Кру-
жокъ".

Учены Комитетъ Минис-
терства Народнаго Просвѣщенія,
которому было поручено раз-
смотрѣніе означеннаго прошва
нашего поданнаго, сдѣла-
но въ томъ замѣчаніе, изложен-
ное въ прилагаемой усе, въ
которой, впрочемъ изъ Курскима
Комитета.

Согласно, съ своей стороны
къ высказанному Ученымъ Ко-

Письмо П.А. Демидову из Министерства народного просвещения с уведомлением об утверждении устава Круга

№ 1.

26 Авг. 1888.

**МИНИСТЕРСТВО
НАРОДНАГО ПРОСВЕЩЕНИЯ.**

**ПОПЕЧИТЕЛЬ
МОСКОВСКАГО УЧЕБНАГО ОКРУГА.**

КАДЕВЕРИИ.
Столъ /

27. Августа 1888.

№ 3581.
МОСКВА.

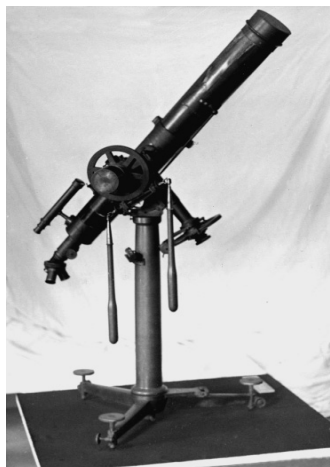
По Высочай-
шему повелению

Господиному Почетному
Почетному Кафедрозу-
скаго Дворянскаго Училища
та Императора
Александра II.

Государь Импера-
торъ, по повелению Импе-
ра Та Министровъ, въ
день Августа, Высочайше
созвали на предписание
указанаго общества подъ
названіемъ „Профессорскій
Кружокъ любителей
физики и астрономіи“,
съ предоставленіемъ
Т. Министру Народнаго
Просвѣщенія права
утвердить уставъ на-
званнаго общества.

О такомъ Высочай-
шемъ повеленіи, со-
дѣланномъ имъ въ пред-
писаніи Т. Министра
Народнаго Просвѣщенія
отъ 14 сего Августа, за
№ 12048, имѣю честь
уведѣлять Вася.

Письмо попечителю московского уездного округа из Министерства народного просвещения с подтверждением согласия на открытие Кружка



Телескоп Мерца, приобретенный Кружком у Ф.А. Бредихина

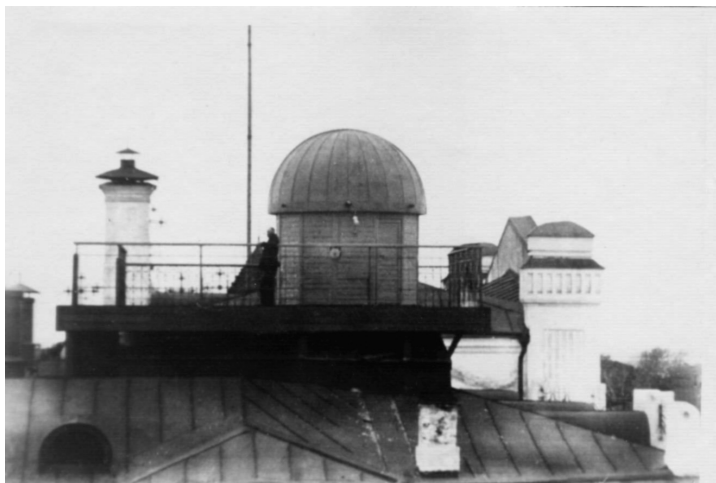
П.Н. Лебедев, Н.Е. Жуковский, Н.А. Умов, Ф.Ф. Петрушевский, А. Эйхенвальд. В 1898 г. в иногородние члены кружка был принят К.Э. Циолковский. Кружок рассмотрел и рекомендовал для печати присланную Циолковским работу «Всемирное тяготение как главный источник мировой энергии», а в 1896 г. направил для публикации в журнале «Научное обо-

учное обозрение». В 1894 г. было подготовлено и вышло в свет первое издание «Русского астрономического календаря».

С первых дней своего существования Кружок активно налаживал связи с коллегами: уже 31 октября 1888 г. почетными членами НКЛФА были избраны известные российские астрономы Ф.А. Бредихин, А.А. Белопольский, С.П. Глазенап, А.Д. Путьята, А.И. Воейков, а также К. Фламарион. Все они откликнулись на сообщение о своем избрании благодарственными письмами. Несколько позже почетными членами кружка были избраны известные российские физики

ОТКРЫТА ПОДПИСКА
НА УСТРОЙСТВО
ПРИ НИЖЕГОРОДСКОМЪ КРУЖКЪ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ
АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ.
ПОЖЕРТВОВАНІЯ ПРИНИМАЮТСЯ.
Казначеемъ Кружка В. В. Адриановымъ, председателемъ, его Товарищемъ и прочими
Членами Правленія.

Объявление о сборе пожертвований на строительство
астрономической обсерватории



Астрономическая обсерватория НКЛФА, 1927 г.

зрение» его работу «Продолжительность лучеиспускания Солнца». В одном из своих писем, поздравляя Кружок с 25-летием, Циолковский пишет: «... *Когда-то Общество поддерживало мои слабые силы. Никогда этого не забуду...*» Константин Эдуардович до конца своей жизни оставался членом Кружка и вел с ним переписку.

В первые годы после Октябрьской революции Кружок работал в обычном режиме. Однако в 1919 году занимаемое им помещение было реквизировано, в течение 3-х лет — с 1920 по 1922 гг. — не издавался Астрономический календарь. Затем ситуация изменилась; в 1923 г. Кружок отметил 35-летие своей деятельности. В 1920-е годы его мероприятия стали посещать интересующиеся астрономией рабочие, служащие, военные, учащиеся. В феврале 1924 г. было организовано наблюдение полного лунного затмения, что привлекло внимание большого количества жителей города. В эти же годы в структуре Кружка была сформирована секция юных любителей астрономии.

В 1925 г. членом юношеской секции НКЛФА стал Б.В. Кукаркин, занимавший впоследствии должности директора Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга и вице-президента Международного астрономического союза. Кукаркин проводил успешные наблюдения переменных звезд, и именно по его инициативе Кружок с 1928 г. начал выпускать информационный научно-исследовательский



Первый том бюллетеня «Переменные звезды» под редакцией Б.В. Кукаркина

бюллетень «Переменные звезды». С 1938 г. бюллетень стал регулярным изданием Астросовета АН СССР в Москве.

В 30-е годы НКЛФА перестал существовать как самостоятельная организация и стал базой для формирования Нижегородского отделения Всероссийского астрономо-геодезического общества.

2 июня 1992 г. общее собрание Отделения зарегистрировалось в органах юстиции в качестве самостоятельной организации, возвратив историческое название «Нижегородский кружок любителей физики и астрономии». Это стало вторым рождением НКЛФА.

2. Нижегородский кружок в контексте социальной истории российской и мировой науки

Российская наука в XIX столетии была сконцентрирована в столицах — в Москве и в С-Петербурге. С развитием науки в России были непосредственно связаны два государственных института — Академия наук и университеты. Во второй половине XIX века между Академией и университетами произошло своеобразное «разделение» тематики. Физические исследования проводились в университетских лабораториях, а геофизика, метеорология и сейсмология развивалась в основном в Академии. В начале второй половины XIX столетия появляются первые профессиональные сообщества ученых-физиков. По словам А.М. Корзухиной, для возникновения научного сообщества «необходимо, чтобы возникло состояние причастности к определенной дисциплине и появились элементы научной самоорганизации. Не той, которую создают государственные структуры, а существующей отдельно от них общественной организации ученых. Эти признаки развития научного сообщества физиков появились в конце 1860-х-на-

чале 1870-х годов. До того разрешение на организацию научного общества каждый раз было особым и потому редким событием» [7. С. 92].

Так, в 1870-х годах в Москве и С-Петербурге были организованы первые физические общества. Физическая секция при университетском Обществе любителей естествознания, антропологии и этнографии в Москве была организована в 1867 г. В Петербурге также существовал свой кружок, местом собраний которого была частная квартира К.Д. Краевича — известного методиста, преподавателя гимназического курса физики. Физическое общество при С-Петербургском университете было организовано на два года позже Московского — в 1872 г. [7]. В этом смысле возникновение Нижегородского кружка любителей физики и астрономии вполне соответствовало духу времени. Уникальность этой общественной организации была в том, что Кружок был создан в провинциальном «неуниверситетском» городе. При этом членам его в итоге удалось выйти за рамки чисто просветительской деятельности — мы имеем в виду уникальный проект Кружка по изданию Русского астрономического календаря (см. раздел 5 данной статьи).

В первые годы существования Кружка в его состав входило более 150 человек, что для Нижнего Новгорода третьей четверти XIX века было заметной величиной. Кружок поддерживал постоянную переписку с крупнейшими российскими астрономами того времени, многие из которых были почетными членами Кружка.

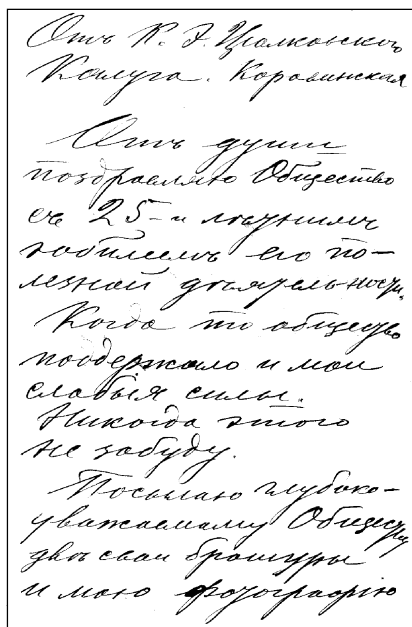
Чем была характерна для естественнонаучного образования в России вторая половина XIX века? В этот период времени в научное сообщество России активно привносились европейские ценности и традиции. Среди этих традиций весьма важной для университетского образования была концепция В. Гумбольдта об объединении в стенах университета преподавания и научного исследования, и именно благодаря ей университеты в Германии в XIX столетии стали передовыми центрами научной мысли. В 1850–1870-х годах в российские университеты после длительных зарубежных командировок возвращались преподаватели, и вполне естественно, что интерес профессоров к самостоятельным научным исследованиям передавался и студентам.

В европейском научном сообществе существовала еще одна традиция, которая постепенно «приживалась» и в России. Мы

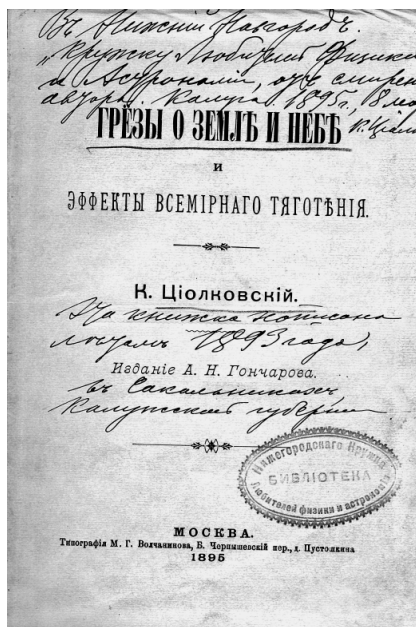
имеем в виду создание научных обществ и объединений. Вот что пишет в связи с этим Т.Б. Романовская: «Формой и объединения и просвещения людей становятся научные общества. Одно из первых таких научных обществ в России, образованное в 1805 г. при Московском университете, Московское общество испытателей природы. Число таких обществ росло, и можно отметить некоторый параллелизм с аналогичными процессами, происходящими в западноевропейских странах» [8. С. 27].

Романовская также отмечает, что к середине века в среде интеллигенции естественные науки приобретают весьма высокий статус, развитию естественных наук начинают придавать общеобразовательное и философское значение. Можно сказать, что естественные науки приобретают во второй половине века нравственную ценность.

С момента создания Круга высокой активностью в его работе отличались учителя нижегородских гимназий. Действительно, гимназические педагоги были недавними выпускниками российских университетов; естественно, что в про-



Письмо К.Э. Циолковского — поздравление НКЛФА с 25-летием



Книга К.Э. Циолковского «Грезы о земле и небе» с дарственной надписью

цессе учебы они соприкасались с той тенденцией к активизации научных исследований в российских университетах, о которой шла речь выше. Вполне естественным было их желание заниматься не только методикой преподавания своего предмета, но и чем-то, что хотя бы отчасти напоминало исследовательскую работу университетского профессора. Подходящей для этого сферой деятельности была наблюдательная астрономия, в России она являлась, по-видимому, единственной естественнонаучной дисциплиной, где ученые-любители играли активную и заметную роль. Существенно, что результаты наблюдений были тем ресурсом, который позволял педагогам провинциального, неуниверситетского российского города поддерживать постоянные профессиональные контакты с астрономами, работавшими в российских столицах.

Еще одним направлением «самореализации» нижегородских педагогов была популяризация науки. Действительно, члены Кружка не ограничивались устными выступлениями на его заседаниях. Значительная часть докладов публиковалась в столичных научно-популярных журналах «Наука и жизнь» и «Научное обозрение», а также в региональных изданиях «Нижегородские Губернские ведомости» (1888–1891 гг., пять сообщений) и «Волгарь» (1891–1892 гг., 11 сообщений). В 1892–1894 гг. в журнале «Наука и жизнь» были напечатаны тексты 29 докладов, сделанных на заседаниях Кружка, а в 1894–1897 гг. в журнале «Научное обозрение» — тексты 4 докладов.

Фактически естественнонаучная тематика, представленная в докладах членов Кружка, выходила за рамки собственно физики и астрономии. Среди опубликованных докладов: «Жизнь под микроскопом», «Опыты искусственного получения дождя», «Работа солнечного луча», «О предсказании погоды», «Внечувственное в явлениях физического мира», «Двойные звезды» и т.д. Некоторые авторы докладов жили за пределами Нижнего Новгорода и имели статус «иногороднего члена Кружка». Таковыми, в частности, были Н.П. Кастерин (ученик А.Г. Столетова, впоследствии профессор МГУ) и К.Э. Циолковский, который, как мы уже отмечали, в конце XIX столетия получал возможность рассказывать о своих идеях в области астрономии исключительно благодаря участию в деятельности Кружка.

Отметим, что в начале XX столетия тематика заседаний Кружка стала постепенно меняться. Вот что пишет Н.Д. Ра-

ботнов (имея в виду период 1910–1913 гг.): «...все новости, выдвинутые теперь опытной и теоретической физикой, так или иначе, занимали внимание собраний Клуба. Делались доклады по теории относительности, о работах Планка, Гиббса, Эйнштейна, Лебедева и других. Нужно сказать, что эта деятельность, по своему характеру замкнутая в самом Клубе и мало заметная извне, доставляла громадный интерес членам Клуба. Таким образом, за последние годы Клубок был занят более чем астрономией физикой в связи с особо быстрым развитием этой науки. Вопросы астрономические поднимались в докладах более или менее случайно; но, тем не менее, астрономические занятия, которые были организованы за предыдущее время — издание Календаря и обозрения неба, — велись систематически pravidльно»[4].

Для членов Клуба работа с научной и научно-просветительской литературой заменяла в определенном смысле экспериментальное изучение проблемы, которое исследователь осуществляет обычно в условиях научной лаборатории. Комплектование библиотеки Клуба было поэтому весьма важной составляющей его деятельности. Как отмечает Г.Г. Горяинов, к 1913 г. «...в библиотеке число неперiodических изданий достигает 1000 названий, число периодических изданий до 5500 выпусков». И далее: «По своему содержанию в настоящее время библиотека Клуба является единственной в Нижнем Новгороде, где могут удовлетворяться серьезные естественно-математические научные вопросы» [9]. Добавим к этому, что первые заработанные Клубком (благодаря доходу от проданных билетов на посещение популярных лекций) средства были потрачены на то, что члены Клуба считали наиболее необходимым, а именно: на приобретение в рассрочку телескопа и на покупку книг для библиотеки.

Здесь мы видим существенное отличие Клуба — просветительской организации, главной ценностью которой была библиотека и купленный в рассрочку у Бредихина телескоп-рефрактор, а статьями дохода — членские взносы и небольшая плата с посетителей — от, например, научных обществ Великобритании.

Вот что пишет Т.Б. Романовская: «В XIX веке в Англии повсеместно возникают научные общества общего характера, такие как ставшее знаменитым и преобразованное в 1851 году в Оуэн-колледж открытое в 1791 году «Литературное

и философское общество Манчестера». ...На его заседаниях рассматривался самый широкий спектр проблем. При этом купцов и промышленников в это сообщество привлекала, по замечанию современного историка науки, как бы двойная ценностная значимость науки. Наука была вполне почетным занятием в Англии, но одновременно она была в некотором смысле и маргинальным занятием, что позволяло группироваться вокруг занятий науками маргинальным группам, к которым и принадлежали новые богатые. К середине XIX века, когда новый класс промышленной и торговой буржуазии вполне утвердил себя в социальной иерархии, интерес его к занятиям наукой естественным образом ослаб. И героический период английской науки, особенно явно проявлявшийся в Манчестере, сменился наукой как профессией» [8. С. 20–21].

В России же практически отсутствовали любители науки, располагавшие средствами для проведения самостоятельных научных исследований. Объяснить это можно принципиальными различиями в ранней истории науки в России и, к примеру, в Англии. Мы имеем в виду, в частности, то обстоятельство, что еще в XVIII и в значительной степени в XIX веках, уже в период активной деятельности Российской Академии наук, сами по себе научные исследования нередко воспринимались в России как сфера деятельности, чуждая российской ментальности. Ситуация стала окончательно меняться только в начале XX столетия, когда (впервые в российской истории) не правительство, но частное лицо — купец Леденцов — выделяет средства на создание физической лаборатории. А руководителем лаборатории становится наиболее известный в то время российский физик П.Н. Лебедев.

В первый год своей деятельности Кружок был ориентирован на тесное взаимодействие с городским истеблишментом. Выше уже было сказано, что первым председателем Кружка стал Платон Александрович Демидов, почетный попечитель Нижегородского Дворянского института и директор Дворянского банка. Как отмечается в очерке истории Кружка, «*через Платона Ал. Демидова проект устава был представлен на утверждение министра народного просвещения*». В очерке специально подчеркивается, что «*через вновь избранного председателя П.А. Демидова Кружок получил от предводителя дворянства И.С. Зыбина предложение воспользоваться одной из комнат Дворянского собрания для помещения Кружка*» [4. С. 2]. В очер-

НИЖЕГОРОДСКИЙ

Кружокъ Любителей

* ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ *

Организуетъ СИСТЕМАТИЧЕСКІЕ КУРСЫ

по слѣдующимъ предметамъ:

- 1) Арифметикѣ съ алгеброй,
- 2) Геометріи,
- 3) Физикѣ и
- 4) Химіи.

Отъ слушателей требуется знаніе четырехъ дѣйствій съ цѣлыми числами и элементарнаго курса дробей.

Курсы будутъ читаться ТРИ раза въ недѣлю съ 8 до 10 часовъ вечера и ОДИНЪ разъ въ воскресенье отъ 10 до 12 час. Плата за весь учебный періодъ (приблизительно съ октября по апрѣль) 1 рубль за всѣ предметы и можетъ быть вносима по подугодаймъ.

Число слушателей не болѣе 100. Запись принимается во будни въ свободное время, а въ праздники съ утра въ коммерческомъ училищѣ.

Печатно по распоряженію издателя.

Типографъ Г. М. Тисъ, въ Нижегородѣ.

Объявление НКЛФА об открытии учебных курсов

1891 г., Н.Д. Работнов отмечает, что работа Кружка «мало-помалу замирает. Общеизвестные доклады и чтения, устраиваемые часто и успешно в 1888 и 1889 годах, значительно сократились в 1890–91 годах. ...По отчету 1891 года числится только 44 действительных члена» [Там же. С. 5]. Указано, что в это же время у Кружка появляются долги. Очевидно, что в этой ситуации руководство должно перейти от статусной персоны к менеджеру. Действительно, «4 ноября 1891 года П.А. Демидов отказывается от звания председателя правления Кружка. В этот же день избирается председателем Кружка С.В. Щербаков» [Там же. С. 5]. Появление эффективного менеджера меняет ситуацию: «...деятельность Кружка становится энергичнее...В кассовых отчетах появляются доходы с посетителей, чтений и наблюдений...число членов прибывает: в 1891 — 58 членов, в 1892 — 78 членов» [Там же. С. 6].

ке истории Кружка отмечает, что в первый год число его членов достигло 153. «Среди них видим представитель местной интеллигенции мужского и женского пола различных профессий — учителей, адвокатов, докторов, купцов и пр. Это говорит, что потребность в приобретении знаний в то время сильно чувствовалась среди образованных людей, и общедоступные чтения, устраиваемые в Кружке, возбуждали к себе интерес» [Там же. С. 2]. Отмечается, что в первую зиму существования Кружка было «устроено 12 чтений, исключительно по астрономии. В том числе две лекции имели статус публичных, их читал С.В. Щербаков, и они принесли доход, пополнив кассу Кружка на 142 рубля 70 копеек» [Там же. С. 3].

Однако, имея в виду

Именно по инициативе Щербакова Кружок начинает публиковать в столичных журналах «Наука и жизнь» и «Научное обозрение» материалы об астрономических наблюдениях «Краткие астрономические вести». Вскоре, однако, формат журнальных публикаций перестает устраивать членов Кружка, и с 1895 г. НКЛФА начинает издавать собственный Астрономический календарь. Отметим также, что с 1892 г. заметно расширяется тематика докладов, заслушиваемых на заседаниях Кружка.

3. Образ научного знания в докладах членов Нижегородского кружка любителей физики и астрономии

В этом разделе мы представляем краткие комментарии к некоторым докладам членов Нижегородского кружка любителей физики и астрономии. Как уже отмечалось, тексты многих докладов были опубликованы в нижегородских и общероссийских СМИ. Рассматривая их как научно-популярные статьи, мы сочли уместным обращаться за комментариями к книге Билла Брайсона «Краткая история почти всего на свете» [10].

1. 24 февраля 1892 г. член кружка **Р.А. Штюрмер** делает сообщение «**Опыты искусственного получения дождя**» [11]. Текст доклада напечатан в №№ 52 и 53 газеты «Волгарь». В вводной части статьи автор пишет: *«Идея об образовании дождя под влиянием сильного сотрясения воздушных слоев сама по себе очень стара, она древнее даже изобретения пороха. Не менее древне и мнение, что большие пожары, извержения вулканов, высокой травы и других горючих материалов сопровождаются сильными дождями»* [Там же. С. 1]. Фактически в сообщении затронута тема управления погодой — весьма актуальная и для начала XXI столетия. В целом же метеорологическая тематика в деятельности Кружка не случайна, поскольку именно в XIX веке метеорология приобрела статус самостоятельной научной дисциплины.

В докладе значительное место уделено обсуждению той информации по данному вопросу, которая представлена в научных изданиях. Как правило, это сообщения очевидцев. Автор обращается к статьям в журналах «Nature» и «Scientific American»². Р.А.Штюрмер приводит мнение сотрудника жур-

² Отметим, что и в начале XXI столетия эти журналы относятся к числу наиболее авторитетных в мире общенаучных изданий.

нала «Scientific American»: «В природе образование дождя есть результат сложных причин, действующих на громадных пространствах, и было бы наивностью предполагать, что сжиганием небольшого, сравнительно, количества взрывчатых веществ можно произвести изменения в беспредельных областях атмосферы» [Там же. С. 1]. Далее автор обсуждает, как все-таки получить более-менее достоверные данные в отношении методов стимулирования осадков. Заметим, что речь идет только о необходимости большого количества экспериментов. В тексте доклада не обсуждается возможная модель процесса, который мог бы быть ответственен за искусственное стимулирование дождя.

Могут ли осадки быть вызваны пушечной стрельбой? Комментируя этот вопрос, Штюрмер упоминает Франсуа Араго: «Знаменитый Араго в 1837 г., желая проверить это обстоятельство, обратился к записям обсерватории и к дневникам артиллерийской школы в Венъене; сопоставил те и другие и констатировал при этом тот факт, что число дождливых и вообще пасмурных дней в периоды, когда в Венъене производилась учебная стрельба из всех орудий, было на 1/5 больше того числа, которое по теории вероятности должно было быть в действительности. Ввиду этого факта Араго пришел к тому заключению, что адмирал Фербен и др., по всей вероятности, ошибались, приписывая выстрелам рассеивающее действие по отношению к облакам, и что скорее они производят на них обратное действие, но при этом не высказался решительно, существует ли последнее влияние выстрелов на атмосферу или нет» [Там же. С. 2].

«Знаменитый Араго» — Доминик Франсуа Араго (1786–1853), французский физик и астроном, член Парижской Академии наук. Среди сделанных им открытий: намагничивание железных опилок вблизи проводника с током (1820), установление связи магнитных бурь с полярными сияниями. Ряд его научно-популярных книг переводился на русский язык; так, широкую известность в России получил изданный в 1860 г. перевод сочинения Ф. Араго «Биографии знаменитых астрономов, физиков и геометров». Перевел «Биографии» заведующий кафедрой астрономии Московского университета профессор Д.Д. Перевощиков (1788–1880).

Обратим внимание, что для проверки гипотезы о влиянии выстрелов на облака Араго использует статистическую аргументацию. Это обстоятельство нам представляется не случай-

ным. Именно в XIX столетии статистические идеи начали проникать в естественные науки. Одним из наиболее известных было масштабное статистическое исследование, проведенное в 1854 г. британским врачом Джоном Сноу (1813–1858) и позволившее ему установить, что переносчиком холеры является вода.

Штюрмер подчеркивает, что Араго *«не высказался решительно»* в отношении влияния выстрелов на атмосферу. Действительно, для специалиста-физика одна лишь статистическая информация кажется недостаточной, ему необходимо иметь в распоряжении приемлемую модель происходящих процессов. Такой модели у Араго, судя по всему, не было. Доклад Штюрмера завершается характерным фрагментом: *«Убедиться в том, могут ли, в самом деле, взрывы повлечь за собой выпадение дождя, кажется на первый взгляд очень простой вещью, но когда дело дойдет до практического устройства опыта, вся трудность его немедленно выйдет наружу. Прежде чем приступить к опыту, необходимо выяснить себе массу вопросов; какого рода взрывчатый материал нужно употребить в дело? Предпочесть ли частоту или силу взрыва? Сколько необходимо произвести взрывов? Какого рода взрывы лучше приспособить к делу, и каким образом они должны быть приведены в действие? На какой высоте над поверхностью Земли должны быть произведены взрывы? И, наконец, каким собственно образом мы узнаем, что падение дождя есть результат взрывов, и насколько действовали на выпадение осадков другие условия, помимо взрывов?»* [Там же. С. 6]. Перечисляя многочисленные вопросы, не ответив на которые невозможно должным образом «приступить к опыту», автор, как нам представляется, фактически демонстрирует нереализуемость такого опыта и, следовательно, невозможность отыскать однозначный ответ на поставленный вопрос.

Вопросы «искусственного происхождения дождя» могут показаться периферийным направлением физики, особенно, если учесть, что последние десятилетия XIX века отмечены в истории физики активными исследованиями в области физики газового разряда, радиоактивности, электромагнетизма (в частности, в 1887–1889 гг. были осуществлены опыты Герца, подтвердившие выводы теории электромагнитного поля Дж. К. Максвелла). В этой связи напомним, что именно исследования по имитации тумана и дождя, начатые в 1895 г.



Проекционный фонарь с диапозитивами
(использовался во время чтения лекций в НКФЛА)

английским физиком Ч.Т.Р. Вильсоном, привели его в конечном итоге к изобретению специальной «туманной камеры». Именно эта камера принесла ему в 1927 г. Нобелевскую премию по физике «за метод визуального обнаружения траекторий частиц с помощью конденсации пара».

2. Доклад члена Клуба Г.А. Попперэка «Обзор главных факторов погоды»[12]. Доклад прочитан 20 января 1891 г. и опубликован в №№ 52–53 газеты «Волгарь». Отметим, что в период 1891–1892 гг. Попперэк сделал на заседаниях Клуба еще два доклада, тематически относящихся к наукам о Земле: «О землетрясениях» и «О вулканах». В самом начале доклада «Обзор главных факторов погоды» автор отмечает, что *«предмет настоящей статьи составляют данные климатологии»*. Определяя понятие климата, он пишет о среднем состоянии атмосферы в разных местах земной поверхности и о среднем изменении этого состояния в течение года и суток.

В начале же доклада автор разделяет второстепенные и главные факторы климата: *«К таким второстепенным причинам относятся, между прочим, причины космические, именно: Луна, звезды, метеоры и солнечные пятна; из них умышленно исключается само Солнце, которое, хотя и есть космический фактор, но во всяком случае не второстепен-*

ный, а, наоборот, обуславливающий влияние всех других факторов» [Там же. С. 1]. Упоминая приливный эффект, связанный с воздействием Луны и на водную оболочку Земли, и на ее атмосферу, автор отмечает также и термический эффект («термическое влияние Луны состоит в лучеиспускании теплоты»). Далее он отмечает, что «и первое, механическое влияние, и второе, термическое, оказываются настолько ничтожными, что с трудом могут быть выражены в числах. Что касается звезд, метеоров и комет, то их значение в этом смысле еще меньше» [Там же. С. 1]. Далее следует весьма сильное утверждение: «...космические факторы при изучении погоды без всякого ущерба для ясности и полноты исследования могут быть оставлены в стороне» [Там же. С. 2]. Безусловно, представить современного физика автором подобного высказывания невозможно.

Как отмечает С. Попов в статье «Космические лучи и погода», к признанным в настоящее время космическим факторам влияния на климат Земли относятся: вариации радиуса и вытянутости земной орбиты, колебания наклона земной оси, изменение светимости Солнца, переполусовка земного магнитного поля, парниковые газы в атмосфере» [13].

Попперэк считает необходимым подчеркнуть, что «один из факторов погоды, именно температура, понижается с увеличением количества пятен, и наоборот» [12. С. 4]. Сообщение Попперэка не является научной статьей и, что вполне естественно, не содержит каких-либо ссылок на публикации в научной литературе. Отметим в то же время, что, согласно Попову, «наблюдается некоторое падение температуры во время одиннадцатилетних минимумов солнечной активности» [13]. По-видимому, солнечный ветер влияет на проникновение космических лучей в атмосферу Земли, что, в свою очередь, определяет уровень облачности и, следовательно, глобальную температуру на Земле.

При этом Попперэк, между прочим, отмечает, что «воздух нагревается не прямыми солнечными лучами, а лучами отраженными и задержанными парами воды. Отсюда само собой следует важное заключение, что нижние слои воздуха нагреваются сильнее, чем верхние» [12. С. 5]. С современной точки зрения это утверждение, вообще говоря, неправильно; оно выполняется только для небольших высот — фактически только для того слоя атмосферы, который называется тропосферой. Только в 1902 г. была открыта тропопауза — граница

между тропосферой и следующим слоем — стратосферой. Это открытие было сделано французом Леоном Филиппом Тейсераном де Боре. В действительности, начиная с высоты 10–17 км, температура вновь начинает возрастать, затем на высоте приблизительно 55 км опять начинает уменьшаться с высотой, расти, затем падать, затем опять расти и т.д. Добавим, что «задерживают теплоту» не только пары воды, но и двуокись углерода, а также газ метан. Все они относятся к так называемым парниковым газам.

3. Доклад Г.А. Попперэка «О предсказании погоды» был прочитан 3 февраля 1892 г. на заседании Клуба и опубликован в № 30 газеты «Волгарь» [14]. Он пишет: «... нам остается еще сказать о попытках предсказания погоды на долгое время вперед. Эти попытки основываются на периодичности метеорологических элементов. Так как элементы погоды: температура, влажность и давление воздуха, способны меняться периодически, т.е. обнаруживать в своих изменениях некоторую правильность, то вполне естественно предположить, что и сама погода, если не в подробностях, то в общих чертах меняется периодически, и что, следовательно, известные ее состояния должны правильно повторяться через равные промежутки времени» [14. С. 2]. Автор не случайно упоминает идею периодичности. Применительно к предсказанию погоды она вообще является наиболее естественным предположением и связана с периодичностью процессов, обусловленных вращением Земли вокруг Солнца, Луны вокруг Земли, Земли вокруг собственной оси и т.д. Однако для члена Клуба любителей физики и астрономии в конце XIX столетия подобная гипотеза не может не выглядеть тривиальной; действительно, упоминание идеи периодичности заканчивается репликой о том, что идея периодичности, «однако, не оправдана наблюдениями, несмотря на многочисленность их. Остается надеяться, что со временем, когда запас материала еще более возрастет, научный анализ, наконец, откроет в нем ожидаемые соотношения и, распутав сложную зависимость между десятками второстепенных факторов, даст возможность к более успешным и на большие сроки предсказаниям» [Там же. С. 2].

Любопытно, что автор — по-видимому, совершенно сознательно — описывает рядом методы предсказания погоды, основанные на самых современных к тому времени открытиях,

и методы традиционные, основанные фактически на большом количестве наблюдений. Он пишет об использовании спектроскопа *«для определения влажности значительного района атмосферы»*, имея в виду линии поглощения в солнечном спектре, обусловленные находящимися в земной атмосфере парами воды. Автор называет соответствующие линии «дождевыми» и пишет: *«чем интенсивнее эта линия,...тем вероятнее выпадение дождя. Когда она достигает максимума своей интенсивности, то можно ожидать ливня»* [Там же. С. 3]. Следует учесть, что спектроскопия, ставшая самостоятельной областью научных исследований после публикации в 1859 г. статьи Г.Р. Кирхгофа и Р.В. Бунзена «О линиях Фраунгофера», сыграла огромную роль в развитии астрономии и фактически положила начало новой научной дисциплине — астрофизике. Для членов Клуба — организации, изначально ориентированной на астрономические наблюдения, — спектроскоп был прибором исключительной важности, поскольку позволял получать информацию о пространственно удаленных объектах.

Далее в докладе Попперэка следует весьма частая для метеорологов существенная оговорка: *«Однако не нужно забывать, что и в этом случае могут иметь силу многие посторонние влияния, как, например, туман, дым, а потому, прежде чем делать какой-нибудь вывод из наблюдений над дождевой линией, должно включить результаты этих влияний»* [Там же. С. 4].

4. С.В. Щербаков «Работа солнечного луча». Доклад сделан 9 марта 1892 г. на годовичном собрании Клуба и опубликован в том же году в газете «Волгарь» [15].

Щербаков пишет: *«Итак, солнечный луч, приняв форму тепловой энергии, то прогревает самую землю, расточительницу этой теплоты, то переходит в движение воздуха, воды, то работает в наших турбинах, мельницах, то выполняет роль колоссального парового насоса... Впрочем, в земном хозяйстве обращается незначительное количество энергии, источник которой лежит вне солнечного луча; лучи звезд; приливы и отливы, производимые притяжением Луны и Солнца; теплота, развиваемая падающими звездами, сгорающими в нашей атмосфере; колебания почвы; вулканическая деятельность, и наконец, запасы — сравнительно небольшие — минеральных горючих веществ (сера и т.п.). Внутренняя же теплота Земли не может идти в счет — пока она не произ-*

водит ни почвенных колебаний, ни вулканических извержений, эта теплота представляет мертвый капитал. Но значение этих источников энергии в рассматриваемых нами явлениях бесконечно мало» [Там же. С. 5].

Какие источники энергии могли бы добавить к этому списку мы? Во-первых, конечно же, нефть, газ и уголь — виды ископаемого топлива. В 1892 г. еще не открыты их гигантские запасы, они еще не играют в жизни человечества ту роль, какая выпадет на их долю, начиная со второй половины XX столетия.

Отметим, что в отношении малости приливных эффектов, связанных с Луной и Солнцем, существует и альтернативная точка зрения. Мы, например, можем сослаться на статью В. Сывороткина, опубликованную в сетевом издании «Телеграф «Вокруг света» [16]. Согласно теории, изложение которой представлено в статье, гравитационное воздействие Луны и Солнца на твердое ядро Земли инициирует выделение газов (водорода, а также метана), накопленных на границе ядра и мантии. Что, в свою очередь, оказывает существенное воздействие на вулканическую деятельность, а также влияет и на тектоническую активность Земли в целом.

Отметим также еще одно высказывание Щербакова: *«Пища — это топливо, приводящее животное-машину в движение, это материал и механическая сила для ремонта машины» [15. С. 6].* Эта реплика на первый взгляд возвращает нас к Рене Декарту, согласно которому дух и материя отделены друг от друга, и все материальные тела, включая и тела человека и животных, следует рассматривать как устройства, функционирующие по законам механики. Однако в данном случае автор скорее стремится в максимально образной форме продемонстрировать понятие энергии как универсальной характеристики процессов, происходящих и в живых, и в неживых системах. Обратим внимание также на следующий фрагмент доклада: *«Теплота земной коры, ее воздушной и водной оболочек, все воздушные и водные течения со всеми их создающими и разрушающими действиями, работами — ни что иное, как движения (работа) эфирных волн, отнятых у солнечного луча нашей планетой, обратившиеся сначала в теплоту и претерпевшие затем ряд последующих превращений» [Там же. С. 7].*

С современной точки зрения здесь явно не хватает упоминания об источнике энергии, обнаруженном уже в начале

XX столетия, — мы имеем в виду радиоактивный распад радиоактивных элементов в земной коре. Общий поток тепла из недр Земли в единицу времени, обусловленный выделением энергии радиоактивного распада, равен тридцати триллионам ватт, что превышает мощность всей мировой энергетике. Следует также сказать о явлении фотосинтеза, представляющем собой процесс преобразования энергии солнечного света в энергию, запасенную в углеводах. Основные процессы, происходящие при фотосинтезе, были установлены английским физиологом растений Ф. Блэкманом в 1905 г. По-видимому, именно эта энергия запасена в ископаемых видах топлива — нефти, газе, каменном угле.

Щербиков пишет: *«Куда и зачем струится эта вечная, как сила материи, энергия? Суждено ли ей перейти в какие-нибудь новые, незнакомые нам формы? Или же вся ее дальнейшая задача состоит в том, чтобы, постепенно разливаясь на большую поверхность и, значит, ослабевая, бесконечно идти все дальше и дальше — в глубь бесконечного пространства, пока снова на время не перехватит ее для своих нужд какая-нибудь частица материи?»*

С точки зрения историка науки автор, пишущий в последнюю четверть XIX столетия о преобразовании различных форм энергии, неизбежно должен коснуться вопроса о тепловой смерти Вселенной. Однако в докладе вообще нет упоминаний ни о Втором законе термодинамики, ни о концепции тепловой смерти Вселенной.

Возраст Солнца оценивался физиками в 100 миллионов лет, в то время как по Дарвину эволюция живых организмов на Земле не могла произойти менее чем за 500 миллионов лет. Автор касается вопроса о механизме горения Солнца, не упоминая, впрочем, про проблемы теории эволюции: *«Но что служит источником энергии для самого Солнца? Существует ли там непрерывное пополнение расходов, или же это излучение есть лишь постепенное расточение громадного богатства? Этот вопрос — вопрос судеб всей жизни органической природы.»*

Мейер, Томсон склонны видеть источник энергии Солнца в потоке метеоритов, непрерывно падающих на Солнце и ударяющих по нему, как молот по наковальне, — гипотеза по многим причинам мало вероятная.

Гельмгольц стремится лишь замедлить охлаждение Солнца, предполагая, что остывающее Солнце выделяет энергию,

постепенно сжимаясь, — предположение с научной точки зрения наиболее вероятное и, пожалуй, наиболее утешительное для философа. Но тем не менее, излученная Солнцем энергия представляет все же чистый убыток, ничем не покрываемый, который в конце концов должен истощить весь богатый ее запас. Тогда Солнце погаснет. Когда это случится — мы не знаем. Судя по тому, что за время исторического существования Земли Солнце охладело незначительно, можно думать, что для его остывания в заметной степени для нас нужны сотни тысяч лет» [15. С. 8]. Обратим внимание, что автор не упоминает об оценках возраста Земли согласно Священному писанию.

В [17] отмечается, что «метеоритная гипотеза» была высказана Г. Гельмгольцем в 1854 г. Там же отмечается несостоятельность этой гипотезы — поскольку, если допустить, что на поверхность Солнца непрерывно падают метеориты, то его масса должна увеличиваться, что никоим образом не проявляется в каких-либо астрономических наблюдениях. Заметим также, что даже гравитационное сжатие по расчетам Кельвина и Гельмгольца могло поддерживать свечение Солнца лишь около 100 млн лет. Решение проблемы было предложено только в 1939 г. Гансом Бете, удостоенным в 1967 г. Нобелевской премии по физике «за вклад в теорию ядерных реакций, особенно за открытия, касающиеся источников энергии звезд». Согласно Бете, источником энергии Солнца является процесс превращения водорода в гелий в ходе реакций термоядерного синтеза.

5. И.И. Шенрок. «О метрической системе мер и весов». Текст доклада, сделанного на заседании Кружка 23 декабря 1891 г., напечатан в газете «Нижегородские губернские ведомости» [18]. Тема доклада связана с процессами глобализации, активно обсуждаемыми в начале XXI столетия. Появление в XIX столетии принципиально новых транспортных средств (железные дороги) и средств коммуникаций (телеграф) по сути дела как раз и стало началом процесса глобализации. И именно тогда возникла проблема стандартов и единых мер.

Автор начинает доклад с упоминания о Всемирной парижской выставке 1867 г. (сам факт проведения которой также символизировал процессы глобализации): «*Со времени всемирной парижской выставки 1867 г. вопрос об употреблении мет-*

рической системы мер как общей для всех обитателей земного шара все более и более занимал как отдельных ученых, так и целые научные общества... вопрос о ее введении в России назрел уже настолько, что близкое к нам XX столетие, должно полагать, застанет уже этот вопрос решенным, принципиально и в благоприятном смысле» [18. С. 1]. Автор называет имена двух российских ученых, пропагандирующих метрическую систему мер: Б.С. Якоби и Д.И. Менделеева (в связи с сообщениями о докладе по вопросу метрической системы, с которым Менделеев должен был выступить на предстоящем IX съезде русских естествоиспытателей и врачей). При Всемирной выставке 1867 г., о которой упоминает И.И. Шенрок, был учрежден Международный комитет о мерах и весах. В состав этого комитета был делегирован ординарный академик и директор Физического кабинета Академии наук Б.С. Якоби; с учетом заслуг Якоби в этой сфере, он был избран президентом основной комиссии комитета [19].

Автор обращается к истории введения метрической системы: *«Она возникает в начале 1798 г., когда в Париже была собрана комиссия ученых, как французских (в числе представителей коих были знаменитые ученые, как Лаплас, Лагранж, Монж, Бордо, Лефевр-Жано), так и иностранных. Чтобы придать основной единице меры характер меры абсолютной (назначенной из самой природы) и международной, было решено за единицу линейных мер принять метр — десяти-миллионную долю четверти земного меридиана (именно парижского)» [18. С. 10]. То есть автор считает необходимым подчеркнуть: метрическая система мер имеет строго научное обоснование и именно поэтому претендует на статус интернациональной системы. Заметим, в качестве комментария, что в настоящее время понятие «назначенного из самой природы» заметно изменилось. Один метр определяется через длину волны излучения, возникающего при переходе атома криптона с одного энергетического уровня на другой. Действительно, так же, как для XX века важнейшим событием стало исследование атома, в XVIII веке одним из главных достижений естественных наук считалось «измерение Земли».*

Рассказывая о том, что предшествовало принятию единицы длины как части меридиана, Шенрок пишет: *«В 1735 г. (от этого года считают начало точной метрологии) по заказу и под наблюдением Годена, одного из членов экспедиции, отправившейся в Перу для измерения длины градуса мериди-*

ана под экватором, искусным мастером Лангуа была изготовлена для этой экспедиции линейка из полированного железа, длина которой при температуре 13 Реомюра (при изготовлении прежних образцов мер на температуру даже и не обращали внимания) была тщательно сверена с длиной туаза³, употреблявшегося Пикаром во время градусных измерений в 1669 и 1670 гг. Линейка эта, получившая название перуанского туаза, так как она служила единицей меры при перуанском градусном измерении, бережно хранится в Парижской обсерватории... Главный образец мер всех русских градусных работ, хранящийся в Дерптской обсерватории, есть копия линейки Годена, изготовленная в 1821 г. по заказу Вильгельма Струве и тщательно сверенная астрономом Араго с ее парижским оригиналом» [18. С. 6]. Упомянутый в тексте Вильгельм (Василий) Струве (1793–1864) — выдающийся российский астроном, основатель и первый директор Пулковской обсерватории. Мы видим здесь ту сторону деятельности астрономов, которая была связана с геодезией, и убеждаемся, что тема международных единиц измерения была в поле зрения выдающихся астрономов Ф. Араго и В. Струве. Что же касается экспедиции в Перу, о которой упоминает Шенрок, то в действительности она сыграла значительную роль и в связи с противостоянием французских и английских физиков в отношении вопроса о форме земного шара. Измерения подтвердили правоту Ньютона (т.е. английских физиков), согласно которому Земля была «сплюснута у полюсов» [20. С. 275].

Отметим, что в 1893 г. в С-Петербурге была создана Главная палата мер и весов, директором которой был назначен Д.И. Менделеев. Что же касается метрической системы мер и весов, то в силу самых разных обстоятельств она была принята в России на законодательном уровне только в 1918 г. в соответствии с декретом Совета Народных Комиссаров РСФСР.

6. Доклад А.А. Лесневского «Обзор IV электрической выставки в С-Петербурге». Прочитан 21 февраля 1892 г., напечатан в №№ 49 и 50 газеты «Волгарь» [21].

Приведем начало этого доклада: *«Кому из нас в настоящее время не знакомо электричество? Кто из нас не пользовался услугами этой могучей силы? Эта сила с каждым днем все более и более завоевывает внимание и ученого, и техника. И*

³ Туаз [фр. *toise* от *toiser* — измерять на глаз]. Единица длины во Франции, равная 1,949 м. [Прим. ред.]

быстро расчищая себе поле действия, становится по праву триумфатором над всеми полезными силами нашей технической жизни» [21. С. 1].

С самого начала доклада А.А. Лесневский отмечает существование двух источников электрического тока: это динамо-машины и *«особые приборы, называемые гальваническими элементами, которые имеют самое разнообразное устройство»*. Автор описывает также способы получения электрического света, он обращает внимание на первые лампы накаливания с угольными нитями, описывает первые образцы прожекторов. Он не ограничивается чисто техническим описанием увиденных им устройств, для него важны и социальные аспекты внедрения новых технологий: *«...чтобы доставить электричество светить и беднякам, кажется, нужно еще много поработать и над ним, и над двигателями, работою которых развивается в динамо-машине ток»*. Отметим также реплику автора: *«Некоторые типы динамо-машин обладают замечательным свойством приходить в движение при пропускании через них тока, так что электричество может играть роль двигателя, впрочем, пока еще очень дорогого» [21. С. 4].* Таким образом, электромотор как реальное массовое техническое устройство автором не обсуждается. Пытаясь оценить перспективность разных способов получения тока (а также их сравнительную дешевизну), автор достаточно много места уделяет аккумуляторам, связывая, по-видимому, именно с ними будущее электротехники. К примеру, аккумулятор Владимирова *«занимает ... очень мало места и вес каждого такого аккумулятора не более трех пудов (т.е. 48 кг)» [Там же].*

Доклады, комментарии к которым были представлены в данном разделе, позволяют увидеть разные оттенки той естественнонаучной картины мира, которая формировалась у членов Кружка — представителей нижегородской интеллигенции. В некоторых докладах нам также удалось найти весьма обширные фрагменты, связанные с обсуждением методологии познания Природы. Этому вопросу посвящен следующий раздел статьи.

4. Общенаучное мировоззрение в докладах членов НКЛФА

В явной форме мировоззренческие ориентиры новой общественной организации были сформулированы лишь однаж-

ды — в выступлении П.А. Демидова, первого председателя Клуба, на официальной церемонии его открытия. В своем докладе он говорил: *«Нет другой науки, которая удовлетворяла бы духовному мирозерцанию человека настолько, насколько удовлетворяет этой потребности астрономия; она знакомит нас с отдаленными мирами, с вечными и точными законами их движений, с порядком всего творения, с величием Творца»* [6. С. 12]. П.А. Демидов также обращает внимание на ту исключительную роль, которая принадлежит научному знанию (в первую очередь астрономии) в деле повышения нравственности: *«Знание возбуждает нравственную энергию, дает полет мысли, двигает человечество на пути прогресса; астрономия расширяет человеческий кругозор почти до бесконечности, указывает человеческой мысли путь, не имеющий предела и дает возможность проникнуть в такие отдаленные миры, познакомиться воочию с такими дивными и величественными картинами Вселенной, которые без нее были бы для нас недостижимы...астрономия главным образом и ранее всех наук дала толчок к духовному развитию человечества, — живет его внутренний мир, его духовные силы и вызывает к деятельности его способности»* [Там же].

Заслуживает упоминания выступление П.А. Демидова с сообщением на общем собрании членов Клуба 17 марта 1891 г. [22]. Его доклад представляет собой перевод статьи «Расстояние до звезд и скорость движения света» из французского журнала «L'Astronomie». Пафос доклада связан с расширением размеров Солнечной системы, что связано с открытием новых, более далеких от Солнца планет. В связи с этим П.А. Демидов вновь говорит о необычайной ценности научного знания: *«Что значат политические замешательства в сравнении с подъемом мысли? Кто вспомнит о самых кровавых революциях Египта, Мидии, Персии, Греции и Рима! Напротив, ступени науки воздвигаются с каждым веком и постепенно освещают наш ум в познании истины»* [Там же. С. 29]. В 1781 г. Вильям Гершель открыл седьмую по счету планету Солнечной системы — Уран, в 1846 г. немецкие астрономы Галле и Д'Арре открыли восьмую планету Солнечной системы — Нептун. В докладе звучит предположение, что *«мы начинаем предугадывать существование планеты за Нептуном; всё нас заставляет думать...что этот еще неизвестный мир должен находиться в 48 раз далее, чем наше расстояние от Солнца...»* [Там же. С. 22].

Стоит отметить, что поиски «планеты за Нептуном» продолжались еще достаточно долго; в итоге Плутон, девятая планета Солнечной системы, был в 1930 г. открыт Клайвом Томбо.

Надо сказать, что выбранная П.А. Демидовым для перевода статья наполнена образами и метафорами, призванными проиллюстрировать необычайные возросшие за прошедшее столетие размеры той части Вселенной, которая доступна для астрономических наблюдений. *«От необъятности этих звездных пространств и от постепенного перемещения света зависит тот действительный факт, что мы никогда не видали, не видим и не увидим Вселенную ни таковой, какая она есть, ни каковой она была...мы получим теперь луч света полярной звезды, каким он вышел сорок два года тому назад. — Девушка, которая будет теперь ее созерцать и поверять ей свои тайны, и не подозревает, что этот луч оставил звездные недра задолго до ее рождения»* [22. С. 31]. Добавим, что текст доклада был опубликован с продолжениями в газете «Нижегородские губернские ведомости»! Почему сообщения П.А. Демидова столь заметно отличаются от выдержанных в существенно более «строгой» манере докладов других членов Клуба? Судя по всему, Демидова привлекал своей образностью и эмоциональностью тот стиль популяризации науки, который был характерен для Камилла Фламариона, знаменитого французского астронома и популяризатора науки, книги которого были хорошо известны в среде российской интеллигенции. Заметим, что именно Фламарион был основателем и редактором издававшегося с 1882 г. французского журнала «L'Astronomie» (перевод статьи из которого и представил Клубу П.А. Демидов).

С.В. Щербаков, сменивший в 1891 г. Демидова на посту председателя Клуба, в своих воспоминаниях называет доклады П.А. Демидова «увлекательной фламарионовой поэзией», отмечая что таких докладов постепенно становилось все меньше, и все больше — более «скучных для большой публики» и, соответственно, намного более серьезных докладов — например, об истории астрономии или о «фигуре Земли» [23]. Реплика С.В. Щербакова о «фламарионовой поэзии» заслуживает небольшого комментария. Как отмечает историк астрономии А.И. Еремеева, известные московские астрономы А.А. Белопольский и Ф.А. Бредихин относились к Фламариону с предубеждением как к «несерьезному писателю» [24].

Учитывая, что Бредихин называл Щербакова своим учеником, а А.А. Белопольский был связан с ним личной дружбой, можно предположить, что и Щербаков стремился противопоставить «фламарионовой поэзии» научный подход к популяризации науки в целом и астрономии в частности.

По-видимому, единственный доклад, целиком посвященный вопросам методологии науки, был сделан Щербаковым на одном из заседаний Клуба в 1893 г. Он назывался «**Внечувственное в явлениях физического мира по данным опытной науки**» и был опубликован в журнале «Наука и жизнь»[25] .

Размышляя о роли эксперимента в исследовании природы, Щербаков пишет: *«Нетрудно видеть, что опытный метод указывает тот же самый путь к познанию, по какому идет бессознательно каждый человек, вступая в этот мир; ребенок, бессмысленно, с нашей точки зрения, десятки раз подбрасывающий звонкую монету, и Галилей, бросающий различные предметы с вершины Пизанской башни, идут одной и той же дорогой и имеют, в сущности, одну и ту же задачу... заметим, что исключительно практике этого опытного метода человечество обязано всеми великими открытиями и изобретениями, так широко распространившими власть человека над природой»* [Там же. С. 6]. В качестве комментария отметим, что с точки зрения современной истории науки главная заслуга Галилея — не столько в проведении реальных экспериментов, сколько в тщательном анализе так называемых мысленных экспериментов. Далее Щербаков размышляет о природе теоретических построений ученого. Например, об идее световых волн, связанных с колебаниями в световом эфире: *«...зыбучий эфир — это материя, сама по себе, абсолютно недоступная для чувств человека... — неудивительно, что этот эфир представляет для физика такую же реальность, какую имеет воздух, сносящий крыши, вода, разбивающая судно»* [Там же. С. 6]. Далее следует весьма любопытное сравнение: *«...как удар мяча производит боль, так удар волны эфира, разбившейся о ретину глаза или поверхность кожи, рождает в нашем сознании свет или теплоту, так удар волны воздуха, разбившейся о барабанную перепонку, рождает звук»* [Там же. С. 17]. Здесь интересна «материальность» эфира в представлении Щербакова. «Удар волны эфира, разбившейся о ретину глаза» — чисто механический образ. Далее — про свет. *«То, что мы называем светом, оказалось волнени-*

ями эфира — той идеально упругой, почти материальной среды, которая заполняет всё мировое пространство, все промежутки между частицами тел; частицы тела, представляющего нам светящимся, колеблются и волнуют тем самым эфир, который распространяет волнение по всем направлениям со скоростью около 280 000 верст в 1 секунду. Эти волны эфира измеряются, прослеживаются их различные отношения, судьбы при ударе о твердые тела и т.п. На таком теоретическом взгляде на свет возникло стройное учение о спектре, цвете тел, интерференции, дифракции, поляризации и т.п.» [Там же. С. 18]. Мы видим, что какие-либо упоминания об электромагнитной теории света отсутствуют. Возможно, это объясняется тем, что только в 1893 г. профессор Петербургского университета И.И. Боргман (1849–1914) впервые изложил основы электромагнитной теории света Максвелла в учебнике физики для студентов [26].

Обратим внимание на следующий отрывок: «Кармин не красен — он только как бы с выбором поглощает одни из падающих на него эфирных волн солнца, свечи и отбрасывает другие; эти отраженные, со стороны пришедшие к кармину волны, воспринятые органом зрения, разрешаются в нашем сознании в цветное ощущение красного цвета» [25. С. 14]. И далее: «Итак, вне нашего сознания нет ни ярких красок, сияния светил, ни тепла, нет ни звука, ни аромата, всё это принадлежность нашего внутреннего мира; внешний же мир знает лишь быстро бегущие волны эфира, да различные движения частиц, которые, достигая наших органов чувств, разрешаются в нашем сознании в ощущения, соответствующие качествам световым, термическим и т.п.» [Там же. С. 15]. Заметим, что в отношении того, можно ли понятие красного (зеленого, желтого и т.д.) цвета связывать с ощущениями, или же о цвете следует говорить исключительно как об объективной характеристике, существовало две точки зрения. Одну — условно говоря, «физическую» — связывают с именем Исаака Ньютона. Другую точку зрения, согласно которой цветовые ощущения представляют собой в первую очередь психофизиологические феномены, связывают с работами Иоганна Вольфганга Гёте. В своих работах по теории цвета Гёте резко критиковал точку зрения Ньютона...физики в подавляющем большинстве отрицательно отнеслись к критике Гёте в адрес Ньютона и, надо полагать, Щербаков был хорошо знаком с заочной дискуссией Гёте–Ньютон.



Публикация лекции Н.А. Богословского, прочитанной на собраниях НКЛФА

отрывок? Вполне естественно предположить, что, определяя «простое ощущение» как «неопределенное и практически неуловимое нечто» и противопоставляя это ощущение, в частности, волновой теории света, Щербаков выступает как сторонник Ньютона и, соответственно, как противник той позиции, которой придерживались Гёте и его сторонники.

В то же время только благодаря тому, что физика, вслед за Ньютоном, исключила из сферы своих интересов наблюдателя и его ощущения, физики смогли открыть инфракрасное и ультрафиолетовое излучение, к которым человеческий глаз нечувствителен. Любопытно, что волновой теории света и звука Щербаков противопоставляет гипотезы о природе магнетизма и электричества, которые считает недостаточно обоснованными: «...в современной физике есть несколько гипотез, за которые не поручится физик, — таковы, например, временные материальные гипотезы магнетизма, электричества, тяготения. Но не таковы гипотезы звука, света, теплоты, это самые блестящие гипотезы физики.... За них в полном всеоружии та самая косвенная очевидность, которую

Далее в статье мы читаем: «Громадное значение этих и им подобных теорий состоит в том, что они дают твердые точки опоры для исследований конкретного мира и вместе с тем широко раздвигают самые области опытного научного исследования. В самом деле, в данном случае, вместо того неопределенного и практически неуловимого нечто, каким является простое ощущение, теория ставит волны воздуха, эфира, частичные движения, то есть вполне определенные, подлежащие точному расчету, силовые агенты... Кроме физиологического действия волны (ощущения) теория указывает на возможность механических, физических и химических действий» [Там же. С. 23]. Как можно прокомментировать этот

мы сами так часто пользуемся, как прямой, — иными словами, за них подавляющая масса конкретных свидетельств, к которым сама же теория без конца прибавляет все новые и новые: вспомним, например, новинки — цветную фотографию, способ Доплера–Физо для определения скоростей движения по спектру» [25. С. 17].

Несомненного внимания заслуживает позиция в отношении познания Природы, представленная в публичной лекции «Жизнь под микроскопом», прочитанной 14 апреля 1891 г. членом Клуба Н.А. Богославским и изданной естественно-историческим музеем в виде отдельной брошюры с подзаголовком «О некоторых завоеваниях микроскопа в области органического мира». [27] А именно, в заключительной части лекции Н.А. Богославский отмечает, что «*природу сравнивают с книгой, в которой страницы напечатаны неодинаково разборчивым шрифтом...Теперь представим себе, что страницы, наиболее трудно читаемые, как раз те, где изложена самая сущность книги, где содержатся основные начала, а в остальных частях книги развиваются лишь подробности, описываются различные вариации. Пытливый ум человека не мирится с таким положением и ищет средств прочесть неразборчивые страницы, разбирает букву за буквой, слово за словом...старается связать между собой схваченные им отрывочные фразы и сделать из всего этого если не логически строгие выводы, то, по крайней мере, ряд вероятных предположений» [27. С. 7]. Сам по себе образ Книги Природы обычно связывается с именем Галилео Галилея, согласно которому эта книга «написана на языке математики». Однако сравнение природы с книгой, *страницы которой напечатаны неодинаково разборчивым шрифтом*, достаточно необычно. Сама идея текста, который в принципе может быть прочитан, сродни идее о существовании неких «окончательных законов», которые человечеству когда-то удастся открыть (*страницы, наиболее трудно читаемые, как раз те, где изложена самая сущность книги, где содержатся основные начала*). Большинство современных ученых такую идею не разделяет. А.В. Юревич, к примеру, пишет, что «...ученый не столько «читает книгу природы, сколько пишет ее, как бы пропуская знание, которое он вычерпывает из изучаемых объектов, через себя, наполняя его своим внутриличностным опытом и проецируя на него свои личностные особенности» [28. С. 34].*

Самим фактом своего существования и своей просветительской деятельностью нижегородский Кружок пытался в меру своих скромных сил сократить разрыв между университетской наукой и практическими нуждами общества. Соответственно часть докладов была посвящена метеорологической тематике. Например, во второй год работы Кружка В.В. Малинин выступает с докладами «Об устройстве искусственных водохранилищ для поднятия уровня воды в Волге в меженное время» и «О предсказании высоты уровня в Волге». В третий год работы Кружка из 24 докладов 9 посвящены вопросам, связанным с метеорологией. Среди них — откомментированные выше доклады Р.А. Штурмера «Опыты искусственного произведения дождя» и Г.А. Попперэка «Главные факторы погоды и средства ее изучения».

Следует отметить, что в начале 90-х годов руководство НКЛФА предприняло ряд шагов для организации регулярных метеорологических наблюдений (напомним, что метеорология называлась в XIX столетии физической географией и рассматривалась как один из разделов физики). Однако эти усилия не увенчались успехом. Отметим, что после провала попыток организовать в Нижнем Новгороде систематические метеорологические наблюдения метеорологическая тематика практически исчезает из повестки собраний Кружка.

Последние десятилетия XIX и начало XX столетия отмечены существенными изменениями в мировоззрении профессоров российских университетов. Как отмечает Корзухина, если в первой половине XIX столетия от профессора университета требовалась в первую очередь работа преподавателя, то в конце XIX столетия и в начале XX уже предполагалось, что университетский профессор должен проводить собственные научные исследования [7]. Это обстоятельство нашло отражение в названии, выбранном А.М. Корзухиной для своей монографии: «От просвещения к науке». В целом же происходящее в столицах мало отражалось на деятельности Кружка. Нижнему Новгороду — в то время одному из многих провинциальных «неуниверситетских» городов Российской империи — еще предстояло пройти стадию «просвещения».

Так, в конце XIX—начале XX столетия на заседаниях Кружка все большее место занимают циклы лекций по различным вопросам естествознания. Например, в 1895–96 гг. С.В. Щербаковым прочитаны пять сообщений о свете. В 1896–97 гг. Е.В. Надеждиным — пять сообщений по химии, а А.П. Шир-

ковым и С.В. Щербаковым — «систематический курс лекций об электричестве». В 1897–98 гг. И.М. Шиховский читает курс геологии из 9 лекций, а В.В. Адрианов — курс дифференциального и интегрального исчисления из 29 лекций. В 1898–99 гг. И.И. Шенрок читает курс из 14 лекций по сферической астрономии, И.М. Шиховский — курс из трех лекций «О симбиозе», а С.В. Щербаков — также состоящий из трех лекций курс «О жидком воздухе с демонстрацией жидкого воздуха». В 1900–1902 гг. А.Н. Панов делает на заседаниях Клуба пять сообщений под общим заголовком «Всемирное тяготение и его причины».

Данные изменения в формате работы Клуба происходили в соответствии с программой научных сообщений, выработанной специальной комиссией Клуба под руководством С.В. Щербакова. Комиссия, кроме того, постановила «организовать общедоступные чтения систематического характера и специальные лекции для членов Клуба». Как отмечает Работнов, «посетителями чтений были главным образом члены Клуба, воспитанники и воспитанницы старших классов средних учебных заведений города» [4. С. 17].

Путь от просвещения к большой науке Нижнему Новгороду (с 1931 по 1989 гг. — г. Горький) предстояло пройти уже в послереволюционный период российской истории. В то же время именно Клуб делал первые шаги в этом направлении; его руководителям удалось найти тот вид деятельности, в рамках которого гармонично совмещались малая и большая наука, наука любительская и наука университетская. Такой деятельностью стало издание Астрономического календаря. Социальной историей Астрономического календаря — проекта продолжительностью в сто с лишним лет — посвящен заключительный раздел данной статьи.

5. Астрономический календарь — проект длиной в 112 лет

Издающийся Нижегородским клубом любителей физики и астрономии Астрономический календарь — в определенном смысле символ устойчивости интереса российского общества к наблюдательной астрономии. Действительно, впервые календарь как самостоятельное издание Клуба вышел в свет в 1896 г.; последнее же издание датировано 2007-м годом! [29].

Предыстория Астрономического календаря связана с публикацией Кружком материалов об астрономических явлениях сначала в нижегородских газетах «Нижегородские губернские ведомости» и «Волгарь», затем (с ноября 1892 г.) — в виде раздела «Краткие астрономические вести» — в московском журнале «Наука и жизнь», а впоследствии — в С-Петербургском журнале «Научное обозрение».

В ходе переписки С.В. Щербакова с редактором «Научного обозрения» М.М. Филипповым было принято решение отказаться от ежемесячных публикаций и начать издание Астрономического календаря в качестве ежегодного приложения к журналу «Научное обозрение». Однако первое издание Астрономического календаря в данном формате оказалось неудачным и с 1896 г. Астрономический календарь согласно решению, принятому собранием Кружка 20 марта 1895 г., начинает выходить как самостоятельное издание.

Уже первый выпуск календаря на 1896 г. получил широкую известность в образовательном сообществе и был рекомендован Ученым комитетом Министерства народного просвещения «для фундаментальных и ученических библиотек старшего возраста средних учебных заведений», а также Главным начальником военно-учебных заведений «для приобретения в фундаментальные библиотеки Кадетских корпусов и Военных училищ».

Руководству Кружка удалось привлечь на издание календаря частные пожертвования... Кружок также получал небольшие суммы (300–400 р.) от X, XI и XII съездов Естествоиспытателей и врачей, а также и от Педагогических съездов. По словам тогдашнего председателя Кружка Щербакова: «Подобные знаки внимания съездов имели для нас и моральное значение как высококомпетентное признание заслуг издания» [23]. Наиболее значительным знаком



Русский астрономический календарь 1896 г.

внешнего признания стала Большая серебряная медаль, которой был удостоен Астрономический календарь на Всемирной выставке в Париже в 1900 г.

Легко понять тревогу и растерянность, которую испытали члены Клуба, занятые подготовкой материалов для календаря, в период социальных потрясений в России. Астрономический календарь на 1919 г. издать тем не менее удалось, однако уже 22 мая 1919 г. помещение Клуба было реквизировано и всю вычислительную работу по подготовке календаря пришлось выполнять в домашних условиях. К тому же научный отдел Наркомпроса не выделил ранее обещанные Клубу средства на издание календаря. *«В конце 1919 г. для нас стало очевидным, что денег мы не получим. Я думаю, что нетрудно представить себе то состояние духа, в котором находились старые работники Клуба, ... у нас было такое настроение, как будто мы похоронили своего дорогого товарища.... Дело доходило до того, что мы, старые работники, при встречах друг с другом говорили о чем угодно, о картофеле, дровах и т.д., а о календаре мы молчали, нам было неловко, нам было как-то грустно говорить, хотя душа об этом болела и даже очень. Эти события сделали то, что жизнь нашего Клуба, если не умерла, то почти остановилась...»* — писал в своих воспоминаниях секретарь Клуба Г.Г. Горяинов [30. С. 34].

Ситуация изменилась только в 1922 г., когда Клубок получил возможность вновь занять свое помещение. В том же году сотрудник Нижегородской радиолaborатории профессор В.П. Вологдин привез из Германии *Astronomische Jahrbuch* на 1923 г. Европейские астрономические ежегодники были для готовивших календарь членов Клуба незаменимыми источниками информации. В результате Астрономический календарь на 1923 г. благополучно вышел в свет и с тех пор издание его не прерывалось до начала 90-х годов.

В 1952 г. издание Астрономического календаря переносится в Москву в издательство «Гостехиздат», при этом нижегородские астрономы остаются членами редколлегии, продолжая активно участвовать в подготовке календаря. Отметим, что в 1983 г. тираж календаря достиг «исторического максимума» в 120 000 экз.

В начале 90-х гг. прошлого столетия с изданием календаря отчасти повторилась ситуация 1917–1919 гг. В итоге Нижегородский клуб любителей физики и астрономии (вер-

нувший себе в 1992 г. статус общественной организации) с 1995 г. вновь начал издание собственного Астрономического календаря. После небольшого перерыва возобновилось и московское (с 2002 г. — петербургское) издание. Таким образом, в России в настоящее время выходят два самостоятельных издания Астрономического календаря. Оба они берут свое начало от Русского астрономического календаря НКЛФА, продолжая его более чем вековую историю.

Литература

1. Пономарев С.М. Первое астрономическое общество России. // Природа, 1990, № 5.
2. Короленко В.Г. На затмении. В кн.: Короленко В.Г. Избранные произведения. — Л.: Лениздат, 1978. С. 37–42.
3. Луцкий В.К. История астрономических общественных организаций в СССР (1888–1941). — М.: Наука, 1982. 263 с.
4. Работнов Н.Д. Общий очерк деятельности Нижегородского кружка любителей физики и астрономии. 1888–1913 / Нижегородский кружок любителей физики и астрономии. 1888–1913. — Нижний Новгород: Типо-Лит «Нижегор. Печатное Дело», 1913. С. 1–19.
5. Щербakov С.В. Заметка о новом методе определения положения поверхности, испускающей X-лучи // Известия Императорской Академии наук. 1896. Май. Т. IV, № 5.
6. Первый отчет Нижегородского кружка любителей физики и астрономии. — Нижний Новгород. 1890.
7. Корзухина А.М. От просвещения к науке. Физика в Московском и С.-Петербургском университетах во второй половине XIX–начале XX веков. Дубна: Феникс, 2006. 262 с.
8. Романовская Т.Б. Наука XIX–XX веков в контексте истории культуры. — М.: Радикс, 1995. 142 с.
9. Горяинов Г.Г. Библиотека Кружка / Нижегородский кружок любителей физики и астрономии. 1888–1913. — Нижний Новгород: Типо-Лит «Нижегор. Печатное Дело», 1913. С. 23–30.
10. Брайсон Билл. Краткая история почти всего на свете. — М.: Гелеос, 2006. 560 с.
11. Штюрмер Р.А. Опыты искусственного получения дождя. Отдельный оттиск. — Библиотека Нижегородского кружка любителей физики и астрономии.
12. Попперэк Г.А. Обзор главных факторов погоды. Отдельный оттиск. — Библиотека Нижегородского кружка любителей физики и астрономии.
13. Попов С. Космические лучи и погода. <http://xray.sai.msu.ru/polar/my.html>
14. Попперэк Г.А. О предсказании погоды. Отдельный оттиск. — Библиотека Нижегородского кружка любителей физики и астрономии.

15. *Щербаков С.В.* Работа солнечного луча. Отдельный оттиск. — Библиотека Нижегородского кружка любителей физики и астрономии.
16. *Сывороткин В.* Невидимкою Луна освещает взрыв на шахте. www.vokrugsveta.ru/telegraph. 7 мая 2007 г
17. *Берри А.* Краткая история астрономии. — М.: Типография Т-ва И.Д.Сытина, 1904. 603 с.
18. *Шенрок И.И.* О метрической системе мер и весов. Отдельный оттиск. — Библиотека Нижегородского кружка любителей физики и астрономии.
19. *Яроцкий А.В.* Борис Семенович Якоби. — М.: Наука, 1988. 237 с.
20. *Лесневский А.А.* Обзор IV электрической выставки в С.-Петербурге. Отдельный оттиск. — Библиотека Нижегородского кружка любителей физики и астрономии.
21. Первый отчет Нижегородского кружка любителей физики и астрономии. Нижний Новгород. 1890. — Библиотека Нижегородского кружка любителей физики и астрономии.
22. Сообщение, сделанное председателем кружка в Общем собрании 17 марта 1891 г. «Расстояние звезд и скорость движения света». Второй отчет Нижегородского Кружка любителей физики и астрономии (с 1 марта 1890 г. по 1 марта 1891 г.). Нижний Новгород, 1891. — Библиотека Нижегородского кружка любителей физики и астрономии.
23. *Щербаков С.В.* Четверть века назад // Русский астрономический календарь на 1919 г., вып. XXV.
24. *Еремеева А.И.* Камилл Фламарион с точки зрения XXI века. www.astronet.ru
25. *Щербаков С.В.* Внечувственное в явлениях физического мира по данным опытной науки / Нижегородский кружок любителей физики и астрономии. Сборник № 3. 1892–1893.
26. *Лежнева О.А.* Максвелл и русская физика. В кн.: Максвелл и развитие физики XIX–XX веков. — М.: Наука, 1985. с. 27–39.
27. *Богославский Н.А.* Жизнь под микроскопом (О некоторых завоеваниях микроскопа в области органического мира). — Нижний Новгород: Типография Н.А.Косарева, 1891.
28. *Юревич А.В.* Социальная психология науки. — С.-Петербург: Изд-во Русского Христианского гуманитарного института, 2001. 350 с.
29. *Пономарев С.М.* 100-летие Астрономического календаря // Астрономический календарь на 1995 г. — М.: Наука, 1994. С. 128–132.
30. *Горяинов Г.Г.* Нижегородский кружок любителей физики и астрономии / Труды I Всероссийского съезда любителей мироведения. — СПб.: ГИЗ, 1921. С. 32–38.

К.Н. МУХИН, В.Н. ТИХОНОВ

Российский научный центр «Курчатовский институт»

ЕЩЕ РАЗ ОБ ИСТОРИИ С РОССИЙСКИМИ РАБОТАМИ ПО ФИЗИКЕ НОБЕЛЕВСКОГО УРОВНЯ

(почему Россия не досчиталась пяти премий)¹

1. Введение

Семь российских физиков, заслуживших Нобелевские премии, но не получившие их. Руководитель премированной работы лауреатом не стал! Чтобы получить премию — надо жить долго. Явная несправедливость Нобелевского комитета в отношении двух работ. А значение еще одного открытия Нобелевский комитет, по-видимому, просто не понял.

В нашей статье [1] мы написали о работах 10 российских лауреатов Нобелевской премии по физике, высказав в заключение сожаление по поводу явной несправедливости судьбы и Нобелевского комитета, выразившейся в недополучении Россией еще нескольких премий. В [1] мы называли 6 физиков, открытия которых были очень высоко оценены во всем мире, но по разным причинам не получили нобелевского признания. Речь шла о П.Н. Лебедеве, А.А. Фридмане, Л.И. Мандельштаме, Г.С. Ландсберге, Е.К. Завойском и В.И. Векслере. К этому списку следует также добавить С.И. Вавилова, который тоже не попал в число лауреатов, хотя сделанное им и его аспирантом открытие было отмечено Нобелевской премией.

Причины ненаграждения в разных случаях были различны, но ни в одном из них не имели отношения к качеству

¹ Первоначальная версия этой статьи опубликована в книге: К.Н. Мухин, А.Ф. Суставов, В.Н. Тихонов. Российская физика Нобелевского уровня.— М.: Физматлит, 2006. С. 144–211. [Прим. ред.]

сделанных открытий, а носили, что называется, «технический характер». С.И. Вавилов не был награжден, так как скончался до присуждения премии его работе и согласно статусу премии не мог попасть в число лауреатов. Работы П.Н. Лебедева и А.А. Фридмана были признаны научной общественностью всего мира как бесспорно Нобелевские, но их авторы так мало прожили на этом свете, что их не успели даже выдвинуть на премии. А как справедливо заметил как-то В.Л. Гинзбург: для получения премии надо жить долго.

Об этих трех случаях можно, казалось бы, сказать: тут никто не виноват — это судьба. Правда, лично нам кажется, что стоило бы слегка подправить статус премии и присуждать звание лауреата посмертно (хотя бы без денежного вознаграждения).

В отношении Л.И. Мандельштама, Г.С. Ландсберга и Е.К. Завойского была, как мы увидим ниже, проявлена явная несправедливость со стороны Нобелевского комитета, поскольку открытия этих ученых были сделаны раньше, чем были получены практически аналогичные результаты зарубежными физиками, однако премированы были последние. Конечно, нам могут возразить, указав на то, что в период 1946–53 гг. из-за холодной войны из СССР не было прислано ни одного представления на Нобелевскую премию [2]. Однако работы всех перечисленных трех физиков были опубликованы вполне своевременно, причем в журналах, доступных для зарубежных физиков и членов Нобелевского комитета. А что касается Завойского, то позднее (после присуждения премии за аналогичное открытие зарубежным физиком) в отношении его было сделано три представления (в 1959, 1964 и 1976 гг.), причем в первом из них, направленном И.В. Курчатовым, была явно подчеркнута несправедливость решения Нобелевского комитета [3].

Особо следует сказать о судьбе крупнейшего открытия, сделанного В.И. Векслером (и годом позднее американским физиком Э. Мак-Милланом). Речь идет о принципе автофазировки, использование которого позволило построить серию ускорителей нескольких новых поколений, энергия ускоренных частиц в которых сегодня доведена до 2×7 ТэВ, что в 200 000 раз выше той, которая была достигнута до открытия Векслера. По слухам, открытие Векслера и Мак-Миллана неоднократно выдвигалось на премию, но почему-то ее не получило. Вроде бы Векслеру помешало излишнее засекречивание факта наличия в СССР (уже в год открытия) ускорителя, ра-



Петр Николаевич
ЛЕБЕДЕВ



Александр Александрович
ФРИДМАН



Леонид Исаакович
МАНДЕЛЬШТАМ



Григорий Самуилович
ЛАНДСБЕРГ



Владимир Иосифович
ВЕКСЛЕР



Евгений Константинович
ЗАВОЙСКИЙ



Сергей Иванович
ВАВИЛОВ

ботающего по новому принципу. Лично нам кажется, что в то время Нобелевский комитет просто не понял значения этого открытия. Подтверждением подобной точки зрения является то, что позднее (когда Комитет «прозрел») за сооружение ускорителей новых поколений и работы, выполненные на них, было присуждено несколько премий.

Верны ли наши догадки или нет, факт остается фактом — России явно не додали 5 Нобелевских премий по физике, а в списке российских лауреатов не хватает семи крупнейших физиков мирового уровня. И это страшно обидно, потому что несправедливо. Ниже мы попытаемся в популярной форме рассказать о жизни и творчестве упомянутых выше семи российских физиков, а также воздать им должное, подчеркнув мировое значение сделанных ими открытий.

2. Петр Николаевич Лебедев — великий физик-экспериментатор и организатор первой российской научной школы²

2.1. Основные вехи биографии. *В 16-летнем возрасте он написал: хочу быть исследователем и открывателем. Доктор философии в Страсбурге и доктор физико-математических наук и профессор в Москве. Первые важные открытия и два знаменитых опыта. Служебные неприятности и ранняя кончина.*

Петр Николаевич Лебедев родился 08.03.1866 г. в Москве в просвещенной купеческой семье и, по мнению отца, со временем должен был продолжить его коммерческую деятельность. Однако уже с юного возраста П.Н. начал стремиться к научным исследованиям и на вопрос о призвании ответил, что хочет «быть исследователем и открывателем». Именно этим стремлением объясняется многоступенчатое образование П.Н., этапы которого, начиная со второго, он определял самостоятельно [4].

² О жизни и трудах П.Н. Лебедева см. также: *Е.И. Погребысская. О Петре Николаевиче Лебедеве / Научная переписка П.Н. Лебедева. — М.: Наука, 1990. С. 7–24; В.П. Визгин. Н.А. Умов и П.Н. Лебедев: социокультурный тип русского ученого-физика на рубеже XIX–XX веков. Ч. 2. Петр Николаевич Лебедев / ИИФМ. 2000. — М.: Наука, 2001. С. 35–50. [Прим. ред.]*

Пройдя последовательно обучение в Лефортовской немецкой школе (где по воле отца проучился до 6-го класса), реальном и Техническом (будущий МВТУ им. Баумана) училищах, П.Н. Лебедев в 1887 г. поступил в Страсбургский университет, который окончил в 1891 г., получив ученую степень доктора философии. После возвращения из Страсбурга в Москву П.Н. несколько лет работал на физфаке Московского университета в должности ассистента профессора А.Г. Столетова, выполнив за эти годы несколько весьма важных исследований по электромагнитным (метод получения миллиметровых волн) и другим видам волновых явлений (акустических и гидравлических). В 1899 г. за эти исследования П.Н. Лебедеву была присуждена ученая степень доктора физико-математических наук, а на физфаке Московского университета он занял должность профессора.

Идея экспериментального доказательства существования давления света, т.е. его пондеромоторного («толкающего») воздействия на твердые и даже газообразные тела, начала занимать Лебедева еще в Страсбурге (1891 г.), когда им была выполнена теоретическая работа на эту тему. А к практической части этих исследований он приступил сразу после поступления на работу в Московский университет и в 1899 г. получил первый важнейший результат, доказав существование давления света на твердые тела, а в 1909 г. — на газы.

Последние годы жизни П.Н. Лебедева были омрачены серьезными служебными неприятностями, связанными с происходившими в это время студенческими волнениями. В ответ на репрессивные меры, предпринятые царским правительством против студентов, П.Н. Лебедев вместе с другими именитыми учеными, среди которых были К.А. Тимирязев, Н.Д. Зелинский, А.А. Эйхенвальд и Н.А. Умов, ушел из университета, потеряв лабораторию, квартиру и денежное содержание. И хотя друзья помогли П.Н. с организацией новой лаборатории, а в перспективе виделся специально строящийся для него Физический институт, эти волнения сильно подорвали его здоровье и 14.03.1912 г. П.Н. Лебедев скончался, прожив всего 46 лет.

2.2. Эксперименты Лебедева по доказательству существования давления света на твердые тела. Гипотеза Кеплера о роли давления света в формировании хвоста кометы в окрестности Солнца. Что такое радиометрический эффект и чем

он плох и хорош? Удручающе безнадежный расчет Максвелла и крылышки надежды на успех Лебедева. Сенсационный доклад Лебедева и любопытные комментарии Пашена и Томсона. Повторение опыта Лебедева через четверть века Герлахом.

По-видимому, впервые о существовании давления света задумался около 400 лет назад (в 1619 г.) И. Кеплер, предположив, что именно им можно объяснить появление и поведение хвоста кометы в окрестности Солнца (частицы хвоста летят в сторону *от него* как при подлете кометы к Солнцу, так и при удалении от него). Позднее (в XVIII и XIX веках) эту гипотезу неоднократно пытались доказать экспериментально, в том числе такие известные физики, как О. Френель, У. Крукс и Ф. Пашен, но все попытки оказались безуспешными из-за обнаруженного Круксом сильного фонового радиометрического эффекта.

Природа радиометрического эффекта для близкого к опыту Лебедева случая освещения небольшой пластинки заключается в появлении избыточного импульса отдачи у нагретой светом стороны пластинки по сравнению с холодной при отражении от них молекул окружающего воздуха. Естественно, что этот эффект смещает пластину в ту же сторону, как и световое давление, причем значительно сильнее.

В 1873 г. Максвелл показал, что солнечный свет давит на поверхность площадью 1 м^2 с силой 0,4 мг, т.е. на $0,25 \text{ см}^2$ пластинку в опыте Лебедева с силой 10^{-5} мг! Поэтому задача, стоявшая перед Лебедевым, выглядела как совершенно невыполнимая. Разве можно выделить столь слабый полезный эффект на фоне более сильного и к тому же направленного в ту же сторону?

Однако Лебедев догадался, как это можно сделать, используя тонкое различие обоих эффектов между собой. Действительно, если облучать светом две одинаковые по всем параметрам пластинки, одна из которых темная, а другая зеркально-серебристая, то очевидно, что радиометрический эффект будет проявляться сильнее для темной (так как она больше нагревается), а эффект от давления света — для зеркальной (потому что фотон, *отражаясь* от нее, передает ей вдвое больший импульс, чем при *поглощении* темной).

Для реализации этой идеи Лебедев изготовил очень чувствительные крутильные весы, состоящие из длинной тон-

кой стеклянной нити со специальным подвесом в качестве коромысла на ее конце. Края подвеса были оснащены легкими 5 мм зачерненными и зеркально-серебристыми крылышками. Весы с подвесом размещались в вакуумизированном (для уменьшения радиометрического эффекта) стеклянном (для пропускания света) сосуде. Зачерненные и серебристые крылышки поочередно освещались через систему линз, диафрагм и зеркал сфокусированным лучом света от дуговой лампы. Измерения показали, что при освещении серебристых крылышек подвес поворачивается (уходит от луча) на больший угол, чем при освещении зачерненных. Из этого следовало, что поворот подвеса был вызван именно давлением света, а не радиометрическим эффектом. Для количественной оценки переданной светом энергии Лебедев использовал калориметрический метод. Оказалось, что результаты эксперимента с 20 %-ной точностью совпадают с теоретическим расчетом Максвелла.

Летом 1899 г. П.Н. Лебедев доложил о проделанной работе и сделанном открытии Всемирному съезду физиков в Париже [5]. Его доклад привлек всеобщее внимание участников съезда и вызвал любопытные комментарии известнейших физиков У. Томсона (лорд Кельвин) и Ф. Пашена. Оказалось, что автор «формулы Томсона» до доклада Лебедева вообще не верил в существование давления света, а автор «закона Пашена», хотя и верил и даже пытался лично доказать его существование, но ему это не удалось.

В заключение данного подраздела заметим, что повторить опыт Лебедева и уточнить полученный им количественный результат сумел только через четверть века после смерти Лебедева В. Герлах (известный знаменитым «опытом Штерна–Герлаха»).

2.3. Эксперименты П.Н. Лебедева по определению давления света на газы. *Сокровенная мечта Лебедева — проверить гипотезу Кеплера. Масштаб эффекта 10^{-20} г! 20 уникальных по чувствительности приборов. Борьба с конвекцией и победа над ней. Доклад об успехе опыта и реакция Вина, Лоренца и Шварцшильда. Оптическая левитация, или хвост кометы в лаборатории. Школа Лебедева.*

Измерив давление света на твердые тела, Лебедев приступил к решению еще более трудной задачи — доказательству

существования давления света на газ. Ему по-прежнему не давала покоя мысль о проверке упомянутой выше гипотезы Кеплера относительно происхождения и поведения хвоста кометы в окрестности Солнца. А для этого надо было подтвердить, что пондеромоторное действие света, доказанное им для малых (~ 5 мм), но все же макроскопических объектов, существует и для микрочастиц, из которых предположительно состоит хвост кометы. В возможность решения этой задачи не верил ни один физик мира, среди которых были такие корифеи науки, как Аррениус и Зоммерфельд. Никто, кроме... самого Лебедева! И он ее решил, хотя для этого ему потребовалось еще 8 лет упорнейшего труда, в течение которых им было сконструировано и изготовлено около 20 приборов высочайшей чувствительности.

Попытаемся оценить трудность задачи. Согласно Максвеллу, давление света на 1 см^2 поверхности равно $0,4 \cdot 10^{-7}$ г. Размер частичек хвоста кометы (простых или более сложных молекул) порядка 10^{-7} – 10^{-5} см, площадь — 10^{-14} – 10^{-10} см^2 , т.е. давление света на одну из них около 10^{-21} – 10^{-17} г! Лебедев в своем предыдущем опыте измерил эффект порядка 10^{-8} г и отлично понимал, что набрать еще 9, а, может быть, даже 13 порядков точности для измерения давления света на одну молекулу невозможно. Да, на одну невозможно, а если на много?

Очень грубо идея Лебедева заключается в следующем. Даже в хорошо откачанном (например, до 10^{-4} мм ртутного столба) сосуде остается великое множество (около 10^{15} на литр) хаотически движущихся молекул воздуха (газа), каждая из которых, попав в освещенную зону, получит дополнительную составляющую импульса в направлении луча света. И поскольку молекул много, то суммарную составляющую, может быть, удастся измерить. Может быть! Вот, чтобы превратить это «может быть» в успех, и потребовалось 8 лет.

Прибор Лебедева в его окончательном варианте состоял из главной камеры с двумя окнами (в передней и задней стенках) для пропускания луча света, которая с помощью двух щелей в боковой стенке (вблизи от окон) сообщалась с измерительной камерой, оснащенной крутильными весами, реагирующими на поток газа. При освещении главной камеры молекулы находящегося в ней газа приобретают составляющую импульса в направлении луча света, в результате чего газ в обеих камерах начинает циркулировать, что приводит к повороту коромысла крутильных весов. Измерение угла

поворота производится с помощью светового зайчика, отбрасываемого зеркальцем, укрепленном на коромысле.

В нашем описании все выглядит довольно просто. На самом деле это не так. Во-первых, в прибор входила еще одна камера, с помощью которой устанавливался стационарный режим, нарушенный резким повышением давления из-за нагревания в момент включения света. Во-вторых, в этом эксперименте потребовались гораздо более чувствительные весы специальной конструкции (с поршнем). В-третьих, огромные трудности возникли с подбором газа, который должен был обладать двумя несовместимыми свойствами: высокой чувствительностью к спектру света используемой лампы и большой теплопроводностью (чтобы не возникало градиента температуры, вызывающего ложный эффект из-за конвекционных токов). Эту трудность удалось преодолеть, составив смесь из двух газов, одним из которых был водород. Наконец, в начале 1909 г. опыт был успешно завершен, а в конце того же года Лебедев доложил о полученном им результате Московскому съезду естествоиспытателей [6].

Новое блестящее достижение П.Н. Лебедева было очень высоко оценено не только в России, но и за рубежом, в том числе такими выдающимися физиками, как В. Вин, Г. Лоренц и К. Шварцшильд, а Английский королевский клуб избрал П.Н. Лебедева своим почетным членом. Любопытно отметить, что новый опыт Лебедева был настолько труден, что, насколько нам известно, никто даже не пытался его повторить. И только примерно через полвека, когда появились лазеры, удалось воочию наблюдать проявление светового давления на объекты размерами 10^{-3} – 10^{-2} см (так сказать «между» крылышками и молекулами). Это так называемая оптическая левитация, когда частички вещества упомянутых размеров витают в воздухе под действием давления света, источником которого является маленькое световое пятно, полученное в результате фокусировки лазерного луча [7]. Особенно сильным световое давление лазерного луча на отдельные атомы становится при совпадении частоты лазерного излучения с частотой атомного перехода (резонансное световое давление). Это явление используется для разделения газов и изотопов [8].

В заключение рассказа о великом физике мы хотим подчеркнуть что, кроме уникальных экспериментов, виртуозно

выполненных на пределе технических возможностей того времени, П.Н. Лебедев прославился созданием первой в России научной школы, в недрах которой он воспитал около трех десятков физиков, ставших крупными учеными. Среди них были В.К. Аркадьев, В.Д. Зернов, Н.А. Капцов, Т.П. Кравец, П.П. Лазарев, в школе которого в свою очередь выросли С.И. Вавилов (см. раздел 7), А.С. Предводителей, В.В. Шулейкин и др.

Заслуги П.Н. Лебедева были высоко отмечены в России. Его имя увековечено в названии Физического института Академии наук (ФИАН им. П.Н. Лебедева) и Премии имени П.Н. Лебедева, вручаемой Президиумом АН за лучшие работы по физике. Собрание трудов П.Н. Лебедева издавалось дважды в 1949 и 1963 гг. Однако в связи с известным статусом Нобелевской премии двойное открытие Лебедева мирового уровня отмечено ею не было.

3. Александр Александрович Фридман и его теория расширяющейся Вселенной³

3.1. Краткая биография [9, 10]. *Отличный гимназист и студент-ученый. Аспирант-преподаватель и геофизик-воздухоплаватель. Пересадка с дирижабля на военный самолет. Георгиевский кавалер. Дважды профессор и адъютант Морской академии. Два десятка статей за 1,5 года. Последний рекордный полет. Нелепая смерть и посмертные почести.*

А.А. Фридман родился 29 июня 1888 г. в Петербурге в артистической семье. С 1897 г. по 1913 г. очень успешно учился сначала в гимназии, затем на математическом отделении Петербургского университета и в заключение — в аспирантуре. Первую математическую работу опубликовал еще в гимназические годы, а в студенческие, — наряду с математическими, еще и статьи по гидродинамике и аэродинамике. Кроме того, для заработка (в юности А.А. жил в неполной семье и испытывал материальные трудности) публиковал рецензии на статьи и книги.

³ Жизни и трудам А.А. Фридмана посвящена монография: Э.А. Троп, В.Я. Френкель, А.Д. Чернин. Александр Александрович Фридман. Жизнь и деятельность. — М.: Наука, 1988. 304 с. (2-е издание: КомКнига, 2006). [Прим. ред.]

В годы обучения в аспирантуре молодой А.А. опубликовал (в том числе в зарубежных журналах) несколько статей по математической физике, механике и теоретической метеорологии. Одновременно занимался преподавательской деятельностью в технических институтах, а также в Павловском отделении Главной геофизической обсерватории (ГГО), в которой совмещал преподавание с практической деятельностью (участвовал в запуске шаров-зондов и сам летал на дирижабле с приборами).

После начала первой мировой войны Фридман поступает в добровольный авиационный отряд, в котором занимался аэрологическими наблюдениями, авиаразведкой и даже прицельным бомбометанием, за что был награжден Георгиевским крестом. Не оставлял он в годы войны и занятия наукой, опубликовав в период 1914–17 гг. несколько статей по аэродинамике и гидродинамике, а для военных нужд — таблицы прицельного бомбометания, полученные на основе разработанной им теории. Этой теории, а также аэронавигации и устройству аэронавигационных приборов Фридман обучал студентов Киевской школы авиаторов, где он, кроме того, организовал школу предсказания погоды. А за лекции, прочитанные в Киевском университете, получил звание приват-доцента.

Весной 1918 г. Фридман переезжает в Пермь, где участвует в работе математического общества и становится профессором нового Пермского университета. Через два года Фридман вернулся в Петербург, и с этого момента наступил наиболее активный период его творчества. В 1920 г. он начал читать курс прикладной механики в университете и несколько курсов в Институте инженеров путей сообщения. Одновременно он являлся профессором Петроградского политехнического института и адъюнктом Морской академии А.Н. Крылова. За эти 1920-е годы им было опубликовано две объемистые книги (в 1922 и 1924 гг.) и знаменитая статья «О кривизне пространства» [11] (1922 г.).

Особую научную активность А.А. Фридман проявлял в последние годы своей жизни: часто бывал за рубежом, где успешно выступал с докладами, опубликовал множество статей (12 только за один 1924 год и 6 за неполный 1925-й), редактировал один из отделов «Большой советской энциклопедии» (для первого тома которой написал еще 3 статьи), совмещая все это

с беспокойной (связанной с многочисленными разъездами) должностью директора ГГО, на которую он был назначен в начале 1925 г. А апофеозом его воздухоплавательной карьеры стал подъем на аэростате в июле 1925 г. вместе со знаменитым стратонавтом П.Ф. Федосеенко на рекордную для того времени высоту 7400 м.

И вот такой сверхталантливый, сверхактивный оптимист и жизнелюб (который за три недели до своей смерти получил новое почетное задание — готовить празднование 200-летия Российской академии наук) 16.09.1925 г. скончался от тривиального, но зачастую неизлечимого в те годы, брюшного тифа. На 38-м году жизни!

А.А. Фридмана хоронила вся научная общественность Ленинграда во главе с Президентом Академии наук А.П. Карпинским. В октябре 1925 г. ему была посмертно присуждена престижная премия Главнауки, в 1931 г. — Ленинская премия, а Президиум Академии наук СССР учредил медаль им. А.А. Фридмана.

3.2. Главная работа А.А. Фридмана. *Стационарное решение уравнения тяготения Эйнштейна и нестационарное, полученное Фридманом. Причина различия решений в разной интерпретации космологического λ члена, введенного Эйнштейном в свое уравнение. «Время от сотворения мира» и «период мира» по Фридману. Грубая критика Фридмана Эйнштейном и последующее признание ее несправедливости.*

До 1922 г., когда А.А. Фридман опубликовал свою знаменитую статью [11], в космологии считалось справедливым *стационарное* решение «подправленного» уравнения тяготения, полученное Эйнштейном в 1919 г. Согласно этому решению радиус Вселенной R не изменяется со временем. Рассмотрев первичное (1917 г.) уравнение тяготения в предположениях однородности и изотропности Вселенной (которые ни у кого не вызывали сомнений), Фридман, кроме стационарного решения Эйнштейна (и аналогичного, принадлежащего де Ситтера), нашел совершенно новые решения, соответствующие *нестационарной* Вселенной, радиус которой R меняется с течением времени.

Причина этого расхождения двух решений заключалась в том, что Эйнштейн априорно считал Вселенную стационарной

и в 1919 г. так «подправил» свое первоначальное уравнение тяготения 1917-го года (ввел определенное значение так называемого космологического члена λ), чтобы оно давало именно стационарное решение (подробнее см. [12]). Фридман же предположил, что λ член является свободным параметром, значение которого не вытекает из уравнения, и проанализировал всю совокупность решений, получаемых при $\lambda = 0$, $\lambda > 0$ и $\lambda < 0$. В результате оказалось, что при λ , заключенном в некоторых пределах, радиус Вселенной R должен непрерывно расти, причем «время t , прошедшее от сотворения мира», когда плотность вещества ρ была бесконечной, а $R = 0$, зависит от конкретного значения λ . При другом интервале возможных значений λ для R получается периодическое решение, при котором R изменяется от нуля до некоторого значения R_0 , а затем обратно до нуля. Период функции $R(t)$ («период мира» по Фридману) определяется конкретным значением λ . В предположении, что $\lambda = 0$, а масса Вселенной $M = 10^{21}$ Солнц, Фридман получил «иллюстративное», как он выразился, значение периода $t_0 = 10$ млрд лет. (Подробнее о происхождении Вселенной см. [13].)

Вскоре после публикации Фридманом своей статьи [11] последовала довольно грубая реакция Эйнштейна [14], который назвал результаты, полученные Фридманом, «подозрительными» и ошибочными. И если, мол, исправить допущенные ошибки, то эти результаты всего лишь подтвердят его, Эйнштейна, решение о постоянстве радиуса мира во времени. Однако позднее Эйнштейн признал, что ошибся он сам, и назвал решения, полученные Фридманом, как «проливающие новый свет» [15].

3.3. Экспериментальное подтверждение правильности теории Фридмана. *Двойная правота Фридмана в споре с Эйнштейном. Обнаружение красного смещения в спектрах излучения далеких галактик. Закон Хаббла. Разбегание галактик из точки $R = 0$ в момент «сотворения мира». Примерная оценка возраста мира: 10–15 млрд лет.*

Через 4 года после кончины А.А. Фридмана выяснилось, что в споре с Эйнштейном он оказался прав дважды. Не только в том, что существует нестационарное решение, но, как оказалось, именно оно и реализуется в природе. В 1929 г. в

электромагнитных спектрах излучения далеких галактик американский астроном Э. Хаббл обнаружил красное смещение, т.е. увеличенные значения длин волн по сравнению со стандартными спектрами. Как известно, изменение (увеличение, уменьшение) длины волны какого-либо источника излучения (света, звука) наблюдается при его движении и называется эффектом Доплера. Удаление источника от наблюдателя регистрируется как увеличение длины волны, приближение — как уменьшение. А по величине изменения длины волны можно судить о скорости движения источника излучения. Таким образом, явление, обнаруженное Хабблом, свидетельствовало об удалении галактик от наблюдателя со скоростью, значение которой можно оценить по величине зарегистрированного красного смещения.

В результате измерения красного смещения для 18 далеких галактик, находящихся на расстояниях r от наблюдателя, оказалось, что скорость V удаления галактики зависит от расстояния до нее по закону

$$V = Hr, \quad (1)$$

где H — коэффициент, который позднее был назван постоянной Хаббла. Значение r надежно определялось тремя независимыми методами, например, из сравнения абсолютной светимости и видимого блеска какой-либо переменной звезды данной галактики (светимость переменных звезд известным образом зависит от периода изменения их блеска, а видимый блеск обратно пропорционален квадрату расстояния до звезды).

Из (1) следует, что $r/V = \text{const}$, т.е. что значение этой константы можно интерпретировать как время t_0 , затраченное каждой из 18 галактик на прохождение своего пути r со своей скоростью V . И поскольку это время одинаково для всех галактик, то из этого следует, что t_0 лет тому назад (в момент «сотворения мира») все они находились в одной и той же точке $R = 0$, а затем начали разлетаться («разбегаться», как говорят космологи и астрономы). Из числового значения постоянной Хаббла следует, что $t_0 = (2 - 4) \cdot 10^{10}$ лет, а с учетом уменьшения скорости разбегания из-за взаимного гравитационного притяжения галактик (10–15) млрд лет, что практически совпадает с «иллюстративным» значением Фридмана для «периода мира». Поистине жаль, что из-за нелепого статуса Нобелевской премии остаются неотмеченными найдостойнейшие открытия.

4. Л.И. Мандельштам и Г.С. Ландсберг и их роль в открытии комбинационного рассеяния света

Комбинационное рассеяние света было открыто в 1928 г. Г.С. Ландсбергом и Л.И. Мандельштамом в СССР и в том же году, но несколько позже Ч.В. Раманом и К.С. Кришнаном в Индии. К тому же теория явления, предложенная российскими физиками, оказалась более правильной [16, 17]. Между тем Нобелевскую премию за открытие этого явления получил (в 1930 г.) только Ч.В. Раман, что является проявлением явной несправедливости со стороны Нобелевского комитета.

4.1. Краткая биография и основные труды Л.И. Мандельштама. *Студент, а затем профессор Страсбургского университета. Тайна голубого цвета неба и объяснение его Мандельштамом в 1907 г. Особенности рассеяния света растворами. Возвращение в Россию (1914 г.). Эффект Бриллюэна–Мандельштама и комбинационное рассеяние. Два важных результата в области квантовой механики. Открытие параметрического резонанса. Идея локации Луны.*

Леонид Исаакович Мандельштам родился 04.05.1879 г. в г. Могилеве. В 1902 г. он окончил Страсбургский университет и до 1914 г. работал там же (в должности профессора в последние годы). Вернувшись в Россию, Л.И. последовательно возглавлял кафедры физики в Одесском политехническом институте и теоретической физики в Московском университете (совмещая последнюю должность с работой в ФИАНе).

Первый важный результат при исследовании рассеяния света Мандельштам получил в 1907 г., показав, что для рассеяния света в сплошной макроскопически однородной среде, например, в толще атмосферы, необходима ее локальная оптическая неоднородность (различие показателей преломления [18]). Тем самым были опровергнуты две долго существовавшие гипотезы о том, что голубой цвет неба объясняется рассеянием света на пыли, содержащейся в атмосфере (Дж. Тиндаль, 1868 г.), или на молекулах воздуха (Рэлей, 1871 г.). Через год вывод Мандельштама об истинной причине рассеяния света атмосферой подтвердил польский физик М. Смолуховский, указавший, что локальная оптическая неоднородность атмосферы может возникать из-за хаотического движения молекул воздуха, приводящего к местному сгущению

нию или разрежению молекул, т.е. локальному изменению плотности и, следовательно, показателя преломления.

Идея важности оптической неоднородности среды при рассмотрении процесса рассеяния света прослеживается и в последующих работах Мандельштама. В 1913 г. Мандельштам показал, что рассеяние света растворами обусловлено флуктуациями концентрации, а двух несмешивающихся жидкостей — флуктуациями поверхности их раздела [19]. Эта работа настолько заинтересовала Эйнштейна, что он даже написал об этом Мандельштаму.

А в 1918 г. Мандельштам в свою очередь заинтересовался работой Эйнштейна по рассеянию света, а также теорией Дебая о теплоемкости твердого тела и нашел между ними тесную связь, изучение которой привело его к выводу о том, что природой рассеяния света конденсированными средами (например, твердыми) является дифракция на упругих тепловых стоячих волнах [20]. Близкую точку зрения высказал в 1922 г. французский физик Л. Бриллюэн, рассмотревший рассеяние света на бегущих упругих волнах в жидкости. Экспериментально эффект Бриллюэна–Мандельштама впервые обнаружили в 1930 г. Л.И. Мандельштам и Г.С. Ландсберг. А в 1928 г., когда они только начали его искать, сделали свое самое главное открытие — обнаружили гораздо более ярко выраженное явление — комбинационное рассеяние света, о котором мы расскажем отдельно в разделе 4.3.

Однако Л.И. Мандельштам занимался не только исследованиями разных видов рассеяния света. Его научные интересы вообще были весьма разнообразны и широки. Совместно со своими учениками он получил два важных результата из области квантовой механики: построил теорию прохождения частиц через потенциальный барьер (в 1928 г. с М.А. Леонтовичем) и обобщил соотношение неопределенностей в форме $\Delta E \Delta t \approx \hbar$ (в 1934 г. с И.Е. Таммом). А в конце 1930-х–начале 1940-х годов Мандельштамом (в содружестве с Н.Д. Папалекси) был выполнен большой цикл работ по теории нелинейных колебаний для широкого спектра колебательных процессов (радиочастотных, акустических, гидродинамических, механических, аэродинамических). Наиболее известными достижениями в этой области являются открытие параметрического резонанса n -го рода и разработка радиоинтерференционных методов исследования распространения радиоволн и измерения расстояний до далеких объектов (в частности, в

1942 г. была выдвинута идея локации Луны). Интерес к этой тематике Л.И. сохранил до последнего года своей жизни, когда он читал лекции по некоторым вопросам теории колебаний, общим для всех разделов физики [21].

Л.И. Мандельштам скончался 27.06.1944 г. В честь Л.И. Мандельштама АН СССР учредила премию его имени, а его труды опубликованы в полном пятитомном академическом собрании сочинений. Подобно П.Н. Лебедеву Л.И. Мандельштам создал большую научную школу, среди воспитанников которой были такие известные физики, как А.А. Андронов, А.А. Вит, Г.С. Горелик, Г.С. Ландсберг, М.А. Леонтович, В.В. Мигулин, П.А. Рязин, С.М. Рытов, С.П. Стрелков, И.Е. Тамм, С.Э. Хайкин, С.П. Шубин и др. Многие из них создали свои школы. Труды Л.И. Мандельштама по физике были отмечены в 1931 г. Ленинской, а в 1942 г. — Государственной премиями.

4.2. Краткая биография и основные труды Г.С. Ландсберга [22]. *Научная работа по физике в мирное время, по химии — в военное, по биофизике — в послевоенное. С 1923 г. — доцент, а затем профессор МГУ, а с 1951-го — Физтеха. Одновременно с 1934 г. — завлаб по оптике в ФИАНе. Открытие комбинационного рассеяния и эффекта Бриллюэна–Мандельштама. Конструирование спектроскопов для промышленности и создание широко известных учебников для студентов.*

Григорий Самуилович Ландсберг родился 22.01.1890 г. в г. Вологда. В 1913 г. он окончил Московский университет и до 1915 г. работал там же ассистентом физпрактикума. В 1915 г. году он опубликовал свою первую научную работу, но в связи с призывом на военную службу ему пришлось на время переквалифицироваться и заняться спецтематикой (поиск защиты от отравляющих газов). В 1918–20 гг. Г.С. Ландсберг работал в Омском сельскохозяйственном институте, а в 1920–23 гг. — научным сотрудником Московского института физики и биофизики. С 1923 по 1951 г. Ландсберг — доцент, а затем профессор МГУ, а в 1951 г. перешел на работу в Физико-технический институт. Одновременно (с 1934 г.) он возглавлял Оптическую лабораторию ФИАНа СССР.

Основные работы Ландсберга были посвящены молекулярной физике (исследование молекулярных связей) и физической оптике (предварительные исследования рассеяния света

на кристаллах кварца [23, 24]), развитие которых привело его и Л.И. Мандельштама к открытию комбинационного рассеяния света [25].

Одновременно (в 1927 г.) Г.С. Ландсберг (вместе с Л.И. Мандельштамом) начал заниматься спектральным исследованием молекулярного рассеяния света и обнаружил в нем тонкую структуру. А в 1930 г. он вместе с Л.И. Мандельштамом обнаружил эффект Бриллюэна–Мандельштама на опыте.

Велико и практическое значение работ Ландсберга. По его идеям было сконструировано несколько спектроскопических приборов, которые широко использовались на металлургических и автомобильных заводах СССР для быстрого анализа специальных сортов стали. Широко известны книга Ландсберга «Оптика» и трехтомный учебник по физике.

Г.С. Ландсберг скончался 02.02.1957 г. Его памяти было посвящено совместное заседание научной общественности нескольких учреждений Москвы, в которых он работал. С воспоминаниями о жизни и научном творчестве Г.С. Ландсберга выступили его соратник И.Е. Тамм и ученик — С.Л. Мандельштам (сын Л.И. Мандельштама). Правительство СССР наградило Г.С. Ландсберга в 1941 г. за работы по спектральному анализу Государственной премией.

4.3. Физическая сущность комбинационного рассеяния света и его практическое значение. Почему оно так называется? Природа комбинационного рассеяния — преобразование энергетической структуры молекул. Огромный масштаб изменения частот при очень малой интенсивности рассеянного света. Вынужденное комбинационное рассеяние с большой интенсивностью.

С открытием комбинационного рассеяния света изучение процесса его рассеяния перешло на качественно другой уровень. До этого открытия изучалось упругое рассеяние, происходящее без изменения частоты излучения, которое можно было описывать с помощью явления классической дифракции. И даже открытый раньше (теоретически, но не экспериментально) неупругий эффект Бриллюэна–Мандельштама по существу радикально (не только количественно, но и качественно) отличается от комбинационного рассеяния. Действительно, в эффекте Бриллюэна–Мандельштама небольшое ($\sim 10^{-3}$ %) изменение частоты рассеянного света возникает из-

за обмена энергией между падающим излучением и упругими волнами (стоячими и бегущими) в конденсированном (твердом и жидком) веществе. И этот эффект совершенно не затрагивает структуру молекул.

Природа комбинационного рассеяния, открытого в 1928 г. (на 2 года раньше экспериментального подтверждения существования эффекта Бриллюэна–Мандельштама), совсем иная. В этом случае рассеяние света сопровождается преобразованием энергетического состояния молекул — переходом их на другие колебательные и вращательные уровни. В процессе комбинационного рассеяния поглощенный фотон с энергией $h\nu$ преобразуется в рассеянный с энергией

$$h\nu' = h(\nu \pm \Delta\nu), \quad (2)$$

где h — постоянная Планка, ν и ν' — соответственно частоты падающего и рассеянного света, а $\Delta\nu$ — разность частот, характеризующих энергетические уровни молекул. Масштаб изменения энергии колебательных уровней молекул $h\Delta\nu$ порядка 0,01–0,1 эВ, средняя энергия падающего фотона в оптическом диапазоне ~0,25–0,5 эВ. Поэтому

$$\frac{\Delta\nu_{\text{кол}}}{\nu_{\text{фот}}} = \frac{0,01 - 0,1}{0,25 - 0,5} = 0,02 - 0,4, \quad (3)$$

т.е. 2–40 % (!) (вместо 10^{-3} % в случае эффекта Бриллюэна–Мандельштама). Естественно, что, когда в 1928 г. Ландсберг и Мандельштам попытались обнаружить этот эффект, то вместо него зарегистрировали гораздо более сильное комбинационное рассеяние.

Кстати, о названии. В формуле (2) стоят оба знака (\pm). Это связано с тем, что падающий фотон света может не только терять часть своей энергии, переводя молекулу в более возбужденное состояние, но и приобретать энергию от сильно возбужденной молекулы. В результате частота рассеянного фотона ν' образуется в виде комбинации частоты падающего света ν и разности частот $\Delta\nu$, характеризующих уровни рассеивающих молекул ($\nu' = \nu \pm \Delta\nu$).

Типичный колебательный спектр комбинационного рассеяния света состоит из системы линий-спутников, расположенных симметрично относительно линии с частотой ν падающего света ($\nu \pm \Delta\nu_1, \nu \pm \Delta\nu_2, \dots$). Кроме колебательных, в образовании комбинационного рассеяния участвуют также и

вращательные уровни молекул, переходы между которыми характеризуются значительно меньшими энергиями порядка 10^{-5} – 10^{-3} эВ, и вклад от них будет составлять

$$\frac{\Delta v_{\text{вр}}}{v_{\text{фот}}} = \frac{10^{-5} - 10^{-3}}{0,25 - 0,5} = 2 \cdot 10^{-5} - 4 \cdot 10^{-3}, \quad (4)$$

т.е. от $2 \cdot 10^{-3}$ до 0,4 %, что в нижнем пределе сравнимо с эффектом Манделъштама–Бриллюэна, но в верхнем тоже немного больше. В спектре комбинационного рассеяния эффект от переходов между вращательными уровнями проявляется в виде расщепления колебательной полосы на близко расположенные вращательные линии.

Спектроскопия комбинационного рассеяния света является одним из наиболее эффективных методов изучения состава и строения вещества. Измеряя длины волн (частоты), соответствующие линиям-спутникам, можно определить структуру колебательных и вращательных уровней, которая однозначно характеризует данное вещество.

Практически для наблюдения комбинационного рассеяния света исследуемый образец освещают сфокусированным пучком света (раньше от ртутной лампы, теперь от лазера) и с помощью фотографического или фотометрического метода с применением светосильного спектрометра регистрируют рассеянное излучение. При этом применение в качестве источника света лазеров позволило не только резко сократить (вплоть до одного импульса) экспозицию эксперимента, но и получать эффект на электронных уровнях, масштаб энергии перехода между которыми равен нескольким эВ. Кроме того, применение мощных лазеров позволило обнаружить явление *вынужденного комбинационного рассеяния*, отличающегося от обычного гораздо большей относительной интенсивностью рассеянного света по сравнению с падающим (в обычном рассеянии она около 10^{-8} – 10^{-6} , а в вынужденном сравнима с ним). Это удивительное явление обязано своим происхождением нелинейному резонансному эффекту, при котором сам рассеянный свет усиливает («вынуждает») дальнейшее рассеяние.

Значение открытия комбинационного рассеяния признано во всем мире. И все знают, что сделано оно было четырьмя физиками, а не одним, как решил Нобелевский комитет.

5. Е.К. Завойский и его роль в открытии и изучении магнитного резонанса⁴

Что такое магнитный резонанс и чем ЭПР отличается от ЯМР. Вторая несправедливость Нобелевского комитета.

Магнитным резонансом в широком толковании этого термина называется эффект избирательного поглощения веществом электромагнитного излучения определенной (резонансной) частоты, сопровождающийся изменением ориентации магнитных моментов частиц (электронов и атомных ядер), входящих в состав атомов вещества. Магнитный резонанс, обусловленный переориентацией магнитных моментов электронов в парамагнетиках, называется электронным парамагнитным резонансом (ЭПР). Он был открыт в 1944 г. российским физиком Е.К. Завойским. Магнитный резонанс, обусловленный переориентацией магнитных моментов атомных ядер, называется ядерным магнитным резонансом (ЯМР). Он был открыт в 1946 г. американскими физиками Ф. Блохом и Э. Парселлом, которые в 1952 г. были награждены за данное открытие Нобелевской премией по физике. Это — второй случай несправедливости, проявленной на этот раз в отношении еще одного российского физика Е.К. Завойского, который на два года раньше Блоха и Парселла открыл *первое* проявление магнитного резонанса — ЭПР.

5.1. Краткая биография и основные труды Е.К. Завойского. *Казанский период: изобретение метода сеточного тока и открытие ЭПР. Арзамас-16: исследование быстрых процессов. «Курчатовский» период (1952–1957 гг.): электроно-оптическая хронография и ядерная физика. Там же (1958–1971 гг.): открытие магнитно-звукового резонанса и турбулентного нагрева плазмы. Проект «Ангара-1». Неприятности и уход из Курчатовского института. Главный редактор УФН.*

Евгений Константинович Завойский родился 28.09.1907 г. в Могилеве-Подольском в семье военного врача. В 1908 г. семья Завойских (отец и мать годовалого Жени и его старшие

⁴ О жизни и трудах Е.К. Завойского см. также: *Силкин И.И.* Евгений Константинович Завойский. Документальная хроника научной и педагогической деятельности в Казанском университете. — Казань: Изд-во КГУ, 2005. 240 с. [*Прим. ред.*]

сестра и брат) переехала в Казань, где Е.К. в 1926 г. окончил среднюю школу, в 1930 г. — физико-математический факультет Казанского Государственного университета (КГУ), а в 1933 г. — аспирантуру. После защиты кандидатской диссертации Е.К. работал на кафедре экспериментальной физики КГУ в должности доцента, а с 1945 г. — профессора и заведующего кафедрой. Одновременно в 1946–47 гг. он заведовал сектором физики в Казанском филиале АН СССР.

Основное направление научных работ Завойского в этот казанский период его деятельности — изучение взаимодействия электромагнитного излучения радиочастотного диапазона с веществом. В 1940–41 гг. им была предпринята не вполне удавшаяся попытка наблюдения ядерного магнитного резонанса на протоне. Начавшаяся война помешала ему завершить эти исследования. А когда, в 1943–44 гг., у него появилась возможность их продолжить, он переключился на более высокий частотный диапазон и приступил к изучению парамагнитной релаксации в магнитных полях, оставив продолжение работ по ЯМР на будущее. Благодаря использованию разработанного им еще в 1930-е годы весьма чувствительного метода измерения величины поглощения электромагнитного излучения веществом [26, 27] в 1944 г. Е.К. Завойский сделал свое главное открытие — доказал существование электронного парамагнитного резонанса [28–30] (подробнее см. раздел 5.2).

В 1947 г. Завойский переехал в Москву и поступил на работу в Курчатовский институт. Первые годы работы в нем (1947–1951) он провел в командировке в Арзамасе-16, где занимался исследованием быстрых процессов, а в начале 1952 г. вернулся в Москву. В 1952–57 гг. Е.К. разработал методику электронооптической хронографии для исследования сверхбыстрых (до 10^{-14} с) процессов, а также решил несколько важных ядерно-физических задач, проявив при этом необыкновенно высокое искусство физика-экспериментатора (подробнее об этом см. [31]).

В 1958 г. Е.К. Завойский переключился на проблему управляемого термоядерного синтеза, открыв в том же году явление магнитно-звукового резонанса в плазме, а в 1961 г. ее быстрый турбулентный нагрев при больших плотностях текущего через нее тока. В 1968 г. Завойский высказал идею реализации управляемого термояда методом всестороннего облучения миниатюрных ($d + t$)-таблеток электронными пучками и сконструировал первую установку «Ангара-1». В 1974 г.

сотрудники Е.К. успешно испытали ее (сам Е.К. в 1971 г. в связи с некоторыми неприятностями покинул институт).

Евгений Константинович Завойский очень рано ушел из жизни. Он скончался 09.10.1976 г. на семидесятом году жизни в самом расцвете творческих сил, о чем говорит назначение его в том же году на почетный пост главного редактора общезысического журнала «Успехи физических наук», а также его последняя статья, посвященная актуальной проблеме поисков высокотемпературной сверхпроводимости.

Научная общественность и правительство высоко оценили заслуги Е.К. Завойского. В 1953 г. он был избран чл.-корр. АН СССР, а в 1964 г. — академиком. Ему было присвоено звание лауреата Государственной (1949 г.) и Ленинской (1953 г.) премий и Героя Социалистического Труда (1969 г.). Имя академика Завойского присвоено Казанскому физико-техническому институту и одной из улиц Казани. В Казанском Государственном университете проводятся Завойские чтения, а для студентов учреждены именные стипендии. Мировая научная общественность в 1977 г. (посмертно) отметила открытие ЭПР премией «Международного общества магнитного резонанса», подчеркнув тем самым, что открытый Е.К. Завойским ЭПР является одной из разновидностей *магнитного резонанса*, и поскольку он был открыт на 2 года раньше другой его разновидности (ЯМР), то приоритет Завойского в *первом* наблюдении явления магнитного резонанса неоспорим, т.е. решение Нобелевского комитета несправедливо.

5.2. Физическая сущность ЭПР и отличие опытов Е.К. Завойского от безуспешных экспериментов его предшественников. Причина неудач предшественников Завойского. Отказ Завойского от прямого калориметрического метода в пользу косвенного, но более чувствительного метода сеточного тока. Схема установки и принцип ее работы. Контрольный опыт.

Как это очевидно из приведенного в разделе 5.1. определения ЭПР, для его наблюдения необходимо постоянное магнитное поле H , в котором ориентируются магнитные моменты исследуемого парамагнетика, высокочастотный генератор электромагнитного излучения, частота которого ω соответствует частоте переориентации магнитного момента, и детектор, регистрирующий эффект резонансного поглощения излучения веществом парамагнетика. Основной причиной неудач предше-

ственников Завойского была низкая чувствительность применяемого ими калориметрического метода детектирования, т.е. измерения нагревания образца при поглощении им резонансного излучения. В отличие от них Завойский применил для детектирования эффекта ЭПР упомянутый выше [26, 27] высокочувствительный метод сеточного тока, позволяющий судить о небольшом изменении нагрузки генератора из-за поглощения части его электромагнитного излучения парамагнетиком по заметному изменению сеточного тока.

Установка Е.К. Завойского состояла из 6-виткового соленоида диаметром 12 см, создающего поле H , в объеме которого размещалась высокочастотная катушка генератора (10 МГц) с парамагнитным образцом внутри. Процесс измерения поглощения заключался в медленном изменении (с помощью реостата) тока, текущего через соленоид, т.е. величины магнитного поля H при постоянной частоте генератора $\omega_{\text{ген}}$ и регистрации его сеточного тока. При некотором «резонансном» значении магнитного поля $H_{\text{рез}}$, когда частота прецессирующих в нем магнитных моментов совпадала с частотой генератора $\omega_{\text{ген}}$, в значении сеточного тока наблюдался заметный скачок, который можно было наблюдать на осциллографе. В дальнейшем вместо реостата Завойский стал применять модуляцию напряженности магнитного поля на звуковой частоте, благодаря чему установка как бы сама находила резонансное значение $H_{\text{рез}}$. Для подтверждения полученного результата был поставлен контрольный опыт с генератором, настроенным на другую частоту. Естественно, что при другой частоте генератора $\omega_{\text{ген}}$ значение $H_{\text{рез}}$ получалось тоже другим, но отношение $\omega_{\text{ген}}/H_{\text{рез}}$ всегда оставалось постоянным, и это постоянство доказывало надежность эксперимента. Кроме высокой чувствительности, метод Завойского обладал и другими достоинствами по сравнению с методикой, применявшейся его предшественниками. Он не требовал низких температур (охлаждения жидким воздухом) и позволял работать при частотах выше 10^8 Гц.

5.3. Научное и практическое значение открытия и применения ЭПР. Многообразие парамагнетиков и возможность их распознавания благодаря индивидуальности ЭПР характеристик. Научное и практическое значение ЭПР как метода магнитной радиоспектроскопии для изучения структуры вещества.

Как это следует из самого названия ЭПР, с его помощью изучается парамагнетизм, обусловленный электронами. Таким

образом, носителем свойств ЭПР может быть любая система, содержащая электроны, т.е. сами электроны, атомы, молекулы и более сложные соединения, в состав которых входят парамагнитные центры, например, кристаллы и даже неупорядоченные системы (растворы, стекла, кристаллы с дефектами, порошки и др.). И хотя таких электронных парамагнитных систем чрезвычайно много, каждая из них индивидуальна по своим ЭПР свойствам из-за различия в числе содержащихся в них электронов и разнообразия их взаимодействия между собой, с атомами или молекулой, а также с веществом в целом (с решеткой). Благодаря этим взаимодействиям в ЭПР спектрах, кроме основной частоты, возникает тонкая и сверхтонкая структура, характеристики которых различны для разных веществ. Отсюда научное и практическое значение ЭПР.

В науке, это определение магнитных моментов атомов, изучение близкорасположенных магнитных уровней энергии в различных веществах (недоступное оптической спектроскопии), определение деталей структуры кристаллов и исследование кристаллических осей, изучение энергетических состояний парамагнитных атомов, ионов и молекул, исследование спиновой зависимости ядерных сил и др. На практике — это прецизионное измерение магнитных полей, изучение структуры органических соединений, исследование кинетики химических реакций, изучение структуры атомов и молекул твердых и жидких веществ, исследование свойств полупроводников, изучение свойств живых тканей и пр. Поистине открытие ЭПР — это великое достижение отечественной физики, недооценка которого со стороны Нобелевского комитета не делает ему чести.

6. Принцип автофазировки В.И. Векслера⁵

Два мировых открытия 1944 г. и две несправедливости.

1944-й год был счастливым для российской физики. Завойский в Казани открыл ЭПР, а Векслер в Москве — принцип автофазировки, позволивший повысить энергию ускорения заряженных частиц на несколько порядков (в 10^5 раз) по срав-

⁵ В настоящем выпуске ИИФМ публикуется статья Л.Л. Зиновьевой «К вопросу об авторстве открытия автофазировки», в которой описывается вклад Е.Л. Фейнберга в это открытие и предлагается связывать его не только с именем В.И. Векслера, но и Фейнберга (см. с. 213). [Прим. ред.]

нению с, казалось бы, максимально возможной. Оба эти открытия — мирового уровня, но в обоих случаях этого не заметил Нобелевский комитет.

6.1. Краткая биография и первые научные труды В.И. Векслера. [32] *Детдомовское детство. Работа с 18 лет и заочное обучение. Диплом инженера-электрика экстерном. Разработка методов измерения интенсивности ионизирующего излучения. Работа по физике космических лучей в ФИАНе. Открытие принципа автофазировки и сооружения ускорителей нового типа. Открытие новой частицы. От инженера-электрика до Академика-секретаря Отделения ядерной физики Академии наук.*

Владимир Иосифович Векслер родился 04.03.1907 г. в Житомире. Детство и юность его были трудными. С семилетнего возраста он остался без отца, а с 14 до 18 лет воспитывался в одном из московских детских домов. В 1925 г. В.И. начал работать электромонтером на фабрике; в 1927 г. поступил в Институт народного хозяйства им. Плеханова, после реорганизации которого в 1930 г. перешел на работу во Всесоюзный электротехнический институт. Одновременно В.И. продолжал заочное обучение в Московском энергетическом институте, который окончил экстерном в 1931 г., получив диплом инженера-электротехника.

Первые научные труды В.И. Векслера были посвящены разработке новых методов измерения интенсивности рентгеновских лучей и другого ионизирующего излучения. Позднее они были подытожены в монографии [33]. В 1936 г. В.И. Векслер перешел на работу в ФИАН, где до 1941 г. под руководством Д.В. Скобельцына занимался физикой космических лучей в высокогорных Эльбрусских экспедициях. В период 1941–43 гг. В.И. занимался оборонной тематикой, а начиная с 1944 г. продолжил изучение космических лучей, возглавив высокогорную Памирскую экспедицию. В 1944–47 гг. им по этой тематике было опубликовано более 20 статей.

Занимаясь физикой космических лучей и, в частности, ядерными процессами, происходящими под действием высокоэнергетических частиц, Векслер отчетливо видел трудности этих исследований, связанные с чрезвычайно низкой интенсивностью частиц высокой энергии, сложностью их выделения и идентификации и неопределенностью энергии. Поэто-

му уже с того же 1944 г. Векслер вплотную приступил к решению труднейшей задачи искусственного получения заряженных частиц высокой энергии. Первоначально эта задача казалась вообще нерешаемой из-за эффекта фазовой неустойчивости ускоряемых частиц. Но В.И. нашел совершенно неожиданное решение (в которое многие физики сначала не поверили), открыв принцип автофазировки, позволивший создать серию ускорителей нового типа (см. раздел 6.3). Первый ускоритель-микротрон был построен под руководством В.И. Векслера в том же 1944 г., в 1947 г. был запущен синхротрон на энергию 30 МэВ, а в 1949 г. — на энергию 250 МэВ. В 1953 г. в Москве заработала модель синхрофазотрона на энергию 180 МэВ, а в Дубне — фазотрон на энергию 680 МэВ; наконец, в 1957 г. в той же Дубне был запущен самый большой в мире в то время синхрофазотрон на энергию 10 ГэВ.

После запуска синхрофазотрона В.И., продолжая заниматься физикой ускорителей (он предложил несколько новых методов ускорения), сосредоточился на исследованиях по физике высоких энергий. Энергия протонов, а также полученных с их помощью нейтронов и π -мезонов в пучках синхрофазотрона была тогда самой высокой в мире. Поэтому практически любые исследования взаимодействий, происходящих под действием этих частиц, давали новую информацию. Из наиболее известных работ в этот период отметим открытие Векслером с сотрудниками в 1960 г. новой элементарной частицы — анти- Σ^- -гиперона ($\bar{\Sigma}^+$), исследование pp -рассеяния в области малых углов, работы по физике странных частиц и резонансов, в том числе получение новых данных по физике K -мезонов.

В.И. Векслер очень много сделал в научно-издательской области и организации международного сотрудничества ученых. Он был главным редактором журнала «Ядерная физика», членом редколлегии журнала «Успехи физических наук», членом, а затем председателем Международной комиссии по физике высоких энергий.

В.И. Векслер рано ушел из жизни. Он скончался от тяжелой болезни 22.09.1966 г., не дожив до 60 лет. Заслуги В.И. Векслера были высоко оценены научной общественностью страны и мира. В 1946 г. он был избран чл.-корр. АН СССР, в 1958 — академиком, а в 1963 г. — Академиком-секретарем Отделения ядерной физики Академии наук. Правительство СССР отметило Векслера тремя Орденами Ленина,

Орденом Трудового Красного знамени, Ленинской и Государственной премиями. В г. Дубна, где жил Векслер, его именем названа одна из улиц. А мировая научная общественность отметила заслуги В.И. Векслера Международной премией «Атом для мира». Однако Нобелевский комитет оценить заслуги В.И. Векслера не успел.

6.2. Физическая сущность принципа автофазировки. *Почему циклотрон не может ускорять протоны до энергии выше 35 МэВ? Принцип автофазировки для 25 % ускоряемых частиц. Неверие в него физиков и поддержка Вавилова и Мандельштама.*

Как известно, первый циклотрон Лоуренс построил в 1931 г. и после усовершенствования это позволяло ускорять протоны до энергии 35 МэВ. Но не более! Дело в том, что работа циклотрона определяется формулами

$$\omega_{\text{ч}} = \frac{eB}{mc}, \quad (5)$$

$$Pc = eBr, \quad (6)$$

где $\omega_{\text{ч}}$ — частота обращения частицы с зарядом e , массой m и импульсом P ; B — индукция постоянного магнитного поля, r — радиус орбиты, c — скорость света. Из формул (5) и (6) видно, что частота $\omega_{\text{ч}}$ обращения частицы не зависит от ее энергии, а радиус r орбиты пропорционален импульсу P , т.е. траектория частицы представляет собой раскручивающуюся спираль, витки которой частица проходит с возрастающей скоростью, но за *одинаковое* время. Энергия для ускорения частиц и компенсации потерь из-за их столкновений с остаточным газом и стенками камеры ускорителя пополняется за счет высокочастотного электрического поля, частота которого $\omega_{\text{эл}}$ равна или кратна $\omega_{\text{ч}}$ ($\omega_{\text{эл}} = n\omega_{\text{ч}}$).

Все сказанное выше справедливо в предположении постоянства массы частицы m . Однако в соответствии со специальной теорией относительности с ростом скорости частицы v ее масса тоже растет пропорционально лоренц-фактору

$$\gamma = 1\sqrt{1 - \beta^2}, \quad (7)$$

где $\beta = v/c$, так, что начиная с некоторой энергии (для протонов с 30–35 МэВ) формула (5) становится неправильной и ее надо заменить на

$$\omega_{\text{ч}} = \frac{eV}{\gamma mc} \quad (8)$$

А из этой формулы следует, что $\omega_{\text{эл}} \neq n\omega_{\text{ч}}$.

На первый взгляд кажется, что проблему этого дисбаланса частот можно просто решить подкорректировав соответствующим образом V или(и) $\omega_{\text{эл}}$, сделав их переменными. Однако так просто задача не решается, потому что в процессе ускорения частиц возникает явление фазовой неустойчивости, из-за которой первоначально компактный сгусток частиц после многократного прохождения через ускоряющий промежуток все больше и больше расходится по величине энергии и периоду обращения.

И вот с этой, казалось бы, безнадежной ситуацией совершенно блестяще справился В.И. Векслер, открывший принцип автофазировки (см. [34, 35], а также более поздние публикации [36, 37] о новых методах ускорения). Решение было настолько неожиданным и простым (не даром говорят: «все гениальное — просто»), что, как мы уже упоминали выше, многие физики не поверили Векслеру, и ему пришлось обратиться за поддержкой к крупнейшим авторитетам физической науки — С.И. Вавилову и уже больному в то время Л.И. Мандельштаму, которые одобрили полученные В.И. результаты. Сущность открытия Векслера при очень популярном изложении заключается в следующем.

Оказалось, что высказанные выше опасения действительно имеют место, но не для всех частиц, а примерно для 75 %. При этом для 25 % наблюдается описанная выше фазовая неустойчивость, а 50 % вообще не ускоряются! Однако для оставшихся 25 % работает принцип автофазировки. Легко (это теперь легко!) видеть, что это те частицы, которые приходят в ускорительный промежуток в момент, когда ускоряющее электрическое поле *убывает* по величине, оставаясь положительным. В этом случае оно ускоряет все попавшие в него частицы, но избирательно: излишне быстрые притормаживает, а слишком медленные — подгоняет. В результате в процессе ускорения постепенно образуется сгусток частиц движущихся по равновесной орбите (в одной и той же фазе), которые (при скорректированных V или(и) $\omega_{\text{эл}}$) могут быть ускорены до очень высоких энергий.

6.3. Ускорители нового типа. *Микротрон на энергию электронов 30 МэВ (1944 г.). Электронные синхротроны на энергию 30 и 250 МэВ (1947 и 1949 гг.) и их особенности (кольцевой магнит и импульсный режим (10^{-2} с) с нарастающей индукцией B). Фазотрон (синхроциклотрон) для ускорения протонов (импульсный режим ($\sim 10^{-2}$ с) с уменьшающейся частотой $\omega_{эл}$ ускоряющего поля и сплошной магнит). Синхрофазотрон — протонный синхротрон (импульсный (1–10 с) режим с одновременным изменением $\omega_{эл}$ и B) и кольцевой магнит. Коллайдер на энергию 2×7 ТэВ — в 200 000 раз больше максимальной энергии циклотрона.*

Первым ускорителем нового типа, построенным Векслером уже в 1944 г., стал микротрон, позволивший ускорять электроны до 30 МэВ. А для электронов это очень высокая энергия, совершенно недоступная для ускорения их на циклотроне, потому что из-за малой массы электроны становятся релятивистскими уже при энергии $\approx 0,5$ МэВ. Особенностью микротрона было постоянство как B , так и $\omega_{эл}$, т.е. возрастающая кратность отношения $\omega_{эл}/\omega_{ч}$. С ростом энергии (импульса) электронов растет как радиус орбиты r , так и период обращения T . Поэтому траектория ускоряющихся электронов представляет собой последовательность возрастающих по радиусу окружностей с общей касательной в точке ускорения. Достоинством простейшего микротрона является высокая монохроматичность электронного пучка и непрерывный характер работы. Микротроны более сложной конструкции позволяют ускорять электроны до энергии порядка 1 ГэВ.

В 1947 и 1949 гг. под руководством В.И. Векслера были построены и запущены ускорители электронов другого типа — так называемые электронные синхротроны, которые ускоряли электроны соответственно до 30 и 250 МэВ. В отличие от микротрона электронный синхротрон относился к числу ускорителей, работающих в импульсном режиме. Для устранения дисбаланса между $\omega_{ч}$ и $\omega_{эл}$ в них используется изменяющееся в течение ускорительного импульса ($\sim 10^{-2}$ с) магнитное поле B , которое поддерживает частоту обращения частиц $\omega_{ч}$ постоянной и равной частоте электрического поля $\omega_{эл}$. И поскольку период обращения T по окружности радиусом R равен

$$T = \frac{2\pi R}{v}, \quad (9)$$

где v — скорость электронов, то из постоянства $T = 2\pi/\omega_{\text{ч}}$ и v (скорость релятивистских электронов $v \approx c$) следует постоянство R . Это означает, что электронному синхротрону нужен не сплошной (как у микротрона) магнит, а кольцевой радиуса R , где значение R определяется предельной энергией ускорения E_0 ($R \sim E_0^2$). Например, для $E_0 = 12,2$ ГэВ он равен 125 м.

Ускорители нового типа для ускорения протонов (и других тяжелых ионов) тоже имеют две разновидности: фазотроны и синхрофазотроны. В фазотроне (синхроциклотроне) отставание частоты обращения частицы ω из-за релятивистского возрастания ее массы компенсируется соответствующим уменьшением частоты ускоряющего электрического поля $\omega_{\text{эл}}$. Фазотрон так же как и электронный синхротрон работает в импульсном режиме с примерно такой же длительностью одного цикла ускорения ($\sim 10^{-2}$ с), но в отличие от синхротрона в нем используется не кольцевой, а сплошной (как у циклотрона и микротрона) магнит, в поле которого частицы движутся по спирали от центра к периферии (как и в циклотроне). Из-за больших размеров сплошного магнита (у дубненского фазотрона на энергию 680 МэВ он равен 6 м) конструктивно фазотрон довольно громоздок. Поэтому для ускорения протонов (и ионов) до энергии выше 1 ГэВ обычно используются синхрофазотроны.

В синхрофазотроне (протонном синхротроне) дисбаланс между $\omega_{\text{ч}}$ и $\omega_{\text{эл}}$ устраняется одновременным изменением во времени B и $\omega_{\text{эл}}$. Он тоже работает в импульсном режиме, но в отличие от обоих предыдущих случаев длительность одного цикла ускорения достигает нескольких секунд. При этом характер изменения $B(t)$ и $\omega_{\text{эл}}(t)$ рассчитан так, чтобы радиус орбиты ускоряемых частиц оставался неизменным, т.е. можно использовать кольцевой магнит. Это значительно упрощает конструкцию синхрофазотрона по сравнению с фазотроном и позволяет сооружать синхрофазотроны на гораздо более высокую энергию. Дубненский синхрофазотрон на энергию 10 ГэВ и Серпуховской — на 76 ГэВ в свое время были самыми мощными в мире. В настоящее время (2009 г.) в ЦЕРНе (Женева) закончено сооружение Большого адронного коллайдера (БАК) — протонного синхротрона со встречными протонными пучками на энергию 2×7 ТэВ, что в 200 000 раз больше энергии, которая была достигнута до открытия Векслера. Нам больше нечего добавить к этому, кроме очевидного повторного сожаления об ошибке Нобелевского комитета.

7. Сергей Иванович Вавилов

Посмертная обида. Автор открытия «Излучение Вавилова–Черенкова», крупнейший физик, организатор науки и просто хороший человек.

В нашем списке крупнейших российских физиков, обойденных Нобелевским комитетом, С.И. Вавилов занимает особое место. Его обидели посмертно, т.е., на наш взгляд, особенно жестоко. Работа, которой он руководил, получила Нобелевскую премию, а сам Сергей Иванович лауреатом не стал, потому что умер до ее присуждения. Об этой работе («Излучение Вавилова–Черенкова»), ее непреходящем значении и руководящей роли С.И. Вавилова было написано в [1]. В настоящем разделе мы хотим более подробно рассказать о самом Сергее Ивановиче как о крупнейшем физике, организаторе науки и просто хорошем человеке. В нашем рассказе мы будем опираться на книгу [38], а также статьи Ю.А. Осипова [39], В.Л. Гинзбурга [40], О.Н. Крохина, Е.Л. Фейнберга и А.М. Бонч-Бруевича, опубликованные в 171-м томе УФН за 2001 г.

7.1. Краткая биография и творческий путь С.И. Вавилова.

Сын купца-интеллигента, ученик П.Н. Лебедева и соратник П.П. Лазарева. Первые работы (1913–14 гг.) и формирование основного направления будущих исследований природы света и его взаимодействия с веществом. Военная служба и послевоенная работа по изучению фотолюменисценции. Закон Вавилова. Люменисцентный анализ и экономичные лампы. Основатель нелинейной оптики и глава отечественной школы физической оптики. 40-летний академик и руководитель двух институтов.

Сергей Иванович Вавилов родился 24.03.1891 г. в Москве в интеллигентной купеческой семье депутата Московской городской думы И.И. Вавилова. Детство Сергея Ивановича протекало на Пресне среди рабочих Трехгорки. В 1908 г. после обучения в частной школе и коммерческом училище он поступил на физико-математический факультет Московского университета, где вскоре начал свою исследовательскую работу в лаборатории П.Н. Лебедева. После ухода Лебедева в 1911 г. из университета (подробнее см. раздел 2.1) молодой Вавилов тоже перенес свои исследования в его новую лабораторию, в

которой продолжал работать и после смерти П.Н. Лебедева под руководством П.П. Лазарева. Именно в это время (1913–14 гг.) вышли из печати первые работы С.И. Вавилова и определилось основное направление его будущих исследований, посвященных изучению природы света и его взаимодействия с веществом.

По окончании в 1914 г. университета Вавилову было предложено продолжить обучение «для подготовки к профессорскому званию». Однако в связи с уходом из университета лучших профессоров он отклонил это предложение и вскоре был призван на военную службу, а через месяц оказался в инженерных частях действующей армии. Несмотря на трудности военной службы (С.И. даже однажды попал в плен, но сумел сбежать через пару дней), Вавилов и в эти годы выполнил научную работу по радиотехнике, однако к систематическому продолжению своей научной деятельности С.И. смог приступить только после завершения (в феврале 1918 г.) военной службы.

Послевоенные исследования по физической оптике С.И. Вавилов продолжил в Институте физики и биофизики, возглавляемом П.П. Лазаревым. Он сосредоточился на изучении фотолюминесценции сложных органических молекул и, в частности, установил зависимость выхода флуоресценции и степень ее поляризации от длины волны возбуждающего света (закон Вавилова). В те же 1920-е годы С.И. Вавилов провел важные исследования процессов, определяющих длительность люминесцентного свечения и механизма его тушения. Для научных целей им был разработан люминесцентный анализ, а для практического использования начаты работы по созданию принципиально новых экономичных источников освещения — люминесцентных ламп.

Кроме «люминесцентного» направления исследований Вавилов в те же 1920-е годы начал заниматься нелинейной оптикой, став основателем этого нового раздела физической оптики. В 1923 г. он вместе с В.Л. Левшиным открыл первый нелинейный оптический эффект зависимости поглощения света в среде от его интенсивности [41].

Перечисленные выше достижения С.И. Вавилова в области изучения люминесценции и нелинейной оптики, сопровождавшиеся воспитанием большой группы учеников, сделали его главой-основателем отечественной школы физической оптики. В 1931 г. С.И. Вавилов был избран чл.-корр. Акаде-

мии наук СССР и уже в следующем 1932 г. — академиком. В том же 1932 г. он был назначен научным руководителем Государственного оптического института (ГОИ) и возглавил Физический институт Академии наук (ФИАН СССР).

Как мы упоминали выше, 1930-е годы были посвящены открытию и изучению нового явления, названного позднее «Излучением Вавилова–Черенкова», о котором мы подробно писали в [1]. Здесь по этому поводу заметим только, что немаловажное значение для этого открытия имел визуальный метод регистрации одиночных фотонов, разработанный Вавиловым в 1920-е годы.

Огромных усилий от С.И. Вавилова потребовала работа по возрождению ФИАНа. Историю этого знаменитого института, организованного еще в 1724 г. (!), очень живо рассказал позднее сам С.И. [42]. Вначале ФИАН существовал в виде так называемого физического кабинета кунсткамеры, в котором в свое время работали Эйлер, Бернулли, Ломоносов, Ленц, Петров, Якоби, а в советское время, когда он был преобразован в физико-математический институт, его директорами последовательно становились Стеклов, Иоффе и Крылов. Но к 1932 г. физический отдел этого института пришел в совершеннейший упадок. В его составе насчитывалось всего 4 человека.

Возглавив этот микроколлектив, С.И. уже через год превратил его в крупный научный центр, в котором велись работы по самым разнообразным разделам физики, включая ядернофизические исследования. В развитие этих работ в 1938 г. Президиум АН СССР организовал комиссию по атомному ядру во главе с С.И. Вавиловым, а в 1940 г. по его инициативе на физфаке МГУ была организована кафедра ядерной физики.

Не менее велики были успехи Вавилова по линии руководства работами ГОИ. Здесь были развернуты работы по широкому кругу проблем, относящихся к оптике. При этом наряду с рассмотрением фундаментальных задач физической оптики, в ГОИ производились расчеты оптических приборов и даже варка оптического стекла. Эти работы способствовали созданию отечественной оптической промышленности.

7.2. С.И. Вавилов — Президент Академии наук СССР. Три условия, выполнение которых необходимо для избрания Президента Академии наук СССР: выбор академиков, согласие

Сталина и согласие самого кандидата. Первоначальные кандидатуры Сталина — Вышинский или Лысенко. Как А.П. Бардин переубедил Сталина. Трудное согласие Вавилова. Многогранная деятельность С.И. Вавилова на посту Президента Академии в полуразрушенной стране и его роль в создании «щита родины».

Новый этап научной и организаторской деятельности С.И. Вавилова наступил в 1945 г., когда он был избран Президентом Академии наук СССР. Но прежде чем рассказать об этом периоде деятельности С.И., мы хотим обратить внимание читателя на саму процедуру выборов, которая была полна драматизма по нескольким причинам. Во-первых, кандидатура будущего президента должна быть приемлемой для академиков (по научным заслугам, организаторским способностям, чисто человеческим достоинствам, академическому «стажу», наконец). Во-вторых, выбор академиков должен был понравиться Сталину, у которого были довольно своеобразные соображения о том, кто может стать Президентом Академии (среди его кандидатов были, например, Вышинский и Лысенко!). В-третьих, надо было убедить и самого кандидата на эту должность.

Академиком фигура С.И. Вавилова вполне устраивала по всем параметрам, включая чисто человеческие качества. Им хорошо были известны его истинная интеллигентность и образованность (С.И. знал несколько иностранных языков, включая латынь), отличная память и удивительная работоспособность, а главное — повышенная душевная чуткость по отношению к несправедливо обиженным. Все помнили, как в 1937 г. С.И. выступил в защиту И.Е. Тамма, Г.С. Ландсберга, Ю.А. Круткова, С.М. Рытова, И.В. Обреимова, П.И. Лукирского и др.

Сталина поехал переубеждать вице-президент Академии А.П. Бардин (Президент Академии В.Л. Комаров был тяжело болен). По-видимому, главным аргументом А.П. Бардина было то, что на посту Президента должен стоять физик, т.е. представитель науки, наиболее близкой к технике, способный организовать научно-технический прогресс страны в трудные послевоенные годы. При всех недостатках Сталина за страну он болел и, конечно, понимал, что его кандидатам такая задача не под силу. Конкретная кандидатура С.И. Вавилова его тоже устраивала, поскольку С.И. не только успешно руководил дву-

мя крупнейшими институтами, имеющими важные практические результаты, но и в годы войны был уполномоченным Государственного комитета обороны и, что было особенно важно для Сталина, имел непосредственное отношение к атомной проблеме: организовал ядернофизические исследования в ФИАНе и кафедру в МГУ, а также возглавлял комиссию по атомному ядру.

Труднее всего было уговорить самого Сергея Ивановича. Вавилов понимал, что будучи выбранным на пост Президента Академии с согласия Сталина, ему неизбежно придется кривя душой восхвалять деяния партии, правительства и самого «корифея науки». И все это делать, помня о трагической судьбе старшего брата — Н.И. Вавилова, погибшего в 1943 г. в Саратовской тюрьме. И все-таки он согласился, чтобы его «выбрали», потому что понимал, что в случае отказа будет плохо не только ему (Сталин не терпел отказов), но и всей стране, поскольку на посту Президента Академии может оказаться совсем не подходящий на эту должность человек. И 17.07.1945 г. С.И. Вавилов стал Президентом Академии наук СССР.

На посту Президента Вавилов пробыл всего пять с половиной лет (вплоть до своей кончины в 1951 г.). Но как много он успел сделать за эти чрезвычайно сложные для страны немногие годы. Страна была полуразрушена войной и находилась в международной изоляции. Бывшие союзники в войне с фашизмом стали противниками в холодной войне, которая в любой момент могла перерасти в самую, что ни на есть, горячую — ядерную. И это определяло ситуацию и в науке, и в технике, и в промышленности. Все научные и материальные ресурсы были мобилизованы на скорейшее решение атомной проблемы, т.е. целой серии труднейших чисто научных, научно-технических и промышленных задач.

Основная часть научных и научно-технических задач этой проблемы (разделение изотопов урана, получение и изучение свойств плутония, запуск первого ядерного реактора) были решены на территории будущего Курчатовского института под руководством И.В. Курчатова. Промышленные задачи (получение ^{235}U и ^{239}Pu в килограммовых количествах и сооружение атомной бомбы) решались соответственно на Урале и в Сарове (Арзамас-16) и тоже при общем курировании всей проблемы в целом со стороны того же И.В. Курчатова, который обладал огромными полномочиями.

Однако роль С.И. Вавилова как Президента Академии наук в решении важнейших научно-технических проблем ядерной энергетики тоже была очень важна. Только она имела несколько другой профиль. С.И. Вавилов возглавлял специальный Ученый совет при Президиуме Академии наук, задачей которого было распространение методов ядерной физики в различных областях науки и техники, создание институтов нового типа и новых физических направлений в старых институтах для подготовки кадров. В качестве примеров приведем руководящую роль С.И. Вавилова в создании в 1946 г. Московского физико-технического института и организацию в ФИАНе группы ученых во главе с И.Е. Таммом для разработки физических принципов конструкции водородной бомбы. Позднее эта группа переехала в Арзамас-16 для практической работы. В 1949 г. другая группа сотрудников во главе с В.И. Векслером образовала научный костяк нового большого института в г. Дубна. Эта научно-организаторская деятельность С.И. Вавилова в ФИАНе хорошо описана в статье Векслера [43].

Еще одним важнейшим направлением науки и техники, которое тоже курировал С.И. Вавилов, было ракетно-космическое (Вавилов возглавлял так называемую комиссию по космосу при Президиуме Академии наук). И, конечно, на нем, как на Президенте, лежала организация огромного научного потенциала по всем профилям науки во всех районах страны, состоящей в то время из многих республик со своими Академиями наук, вузами и НИИ.

7.3. С.И. Вавилов как воспитатель новых кадров, основатель школы физиков, популяризатор науки и просто хороший человек. *Редактор двух научных журналов и Большой советской энциклопедии, председатель общества «Знание», основатель серийных изданий, автор нескольких книг и множества статей. Душевная отзывчивость к чужим бедам. Скупая посмертная награда от руководства страны.*

Отдельно следует поговорить о преподавательской и литературно-издательской деятельности С.И. Вавилова и создании им большой школы. В ранние годы он преподавал в Московском высшем зоотехническом институте и Московском высшем техническом училище, а с 1919 по 1936 гг. — в Московском университете, где с 1928 г. возглавлял кафедру общей физи-

ки и читал обновленный курс общей физики и расширенный курс физической оптики. Но главной заслугой С.И. Вавилова в области воспитания новых кадров стало создание школы физической оптики, в состав которой вошли многие маститые ученые, сами потом основавшие свои школы. Перечислим некоторых из них: И.М. Франк, П.А. Черенков, С.Н. Вернов, А.М. Бонч-Бруевич, А.А. Власов, Л.В. Грошев, В.С. Фурсов, М.Д. Галанин, В.Л. Левшин, П.П. Феофилов, Е.М. Брумберг, В.А. Фабрикант др.

Научно-издательской деятельностью С.И. тоже начал заниматься в юные годы. В основном они были связаны с журналом «Успехи физических наук» (сначала рефераты, рецензии, переводы, редактирование, а затем публикация собственных статей). В 1939–51 гг. Вавилов был ответственным редактором журнала «Доклады Академии наук СССР» и второго издания «Большой советской энциклопедии».

С.И. Вавилов был одним из инициаторов создания Общества «Знание» и стал его первым председателем. По его инициативе было создано издательство «Иностранная литература», а также основаны серийные издания «Научное наследие» и «Классики науки», авторами которых, кстати говоря, смогли стать репрессированные ученые. Известны и другие примеры душевной чуткости С.И. Когда Векслер никак не мог перейти из Электротехнического института в ФИАН, Вавилов предложил ему докторантуру. Молодому А.Д. Сахарову, приехавшему в Москву с женой и маленькой дочкой, помог получить комнату, направив его в привилегированную группу И.Е. Тамма, а раньше в период репрессий 1937 г. помог и самому Тамму, а также попозже Капице (с организацией ему лаборатории на даче после увольнения из его собственного института). Сам Вавилов перевел на русский язык две книги И. Ньютона и написал о нем свою собственную книгу, выдержавшую 4 издания [44], опубликовал научно-популярные книги о теории относительности [45] и микроструктуре света [46], а также множество статей о крупнейших физиках мира.

Сергей Иванович Вавилов рано ушел из жизни. Он скончался 25.01.1951 г. от инфаркта миокарда, не дожив до 60 лет и был похоронен на Новодевичьем кладбище. Президиум Академии наук учредил золотую медаль его имени. Его имя носит Государственный оптический институт и Институт истории естествознания и техники РАН, а также одна из улиц

Москвы. С.И. Вавилов был избран почетным членом ряда зарубежных академий.

Правительство отметило заслуги Вавилова довольно скупой. Правда, он получил 4 Государственные премии (2 из них посмертно), но ведь кандидатов на них выдвигает научная общественность. А «от себя» правительство не отметило Вавилова ни Орденами Ленина, ни званием Героя, хотя и его предшественник на посту Президента Академии наук В.Л. Комаров и пришедший на этот пост после Вавилова А.Н. Несмеянов были награждены 3-мя Орденами Ленина и звездами Героя. Видимо, несмотря на внешнюю лояльность, внутреннее сопротивление Вавилова вмешательству властей в дела науки все-таки было заметно. Например, он всячески затягивал организацию разгрома новой физики (теории относительности и квантовой механики), подобного учиненному в отношении генетики, хотя, конечно, решающий удар нанес И.В. Курчатов, который объяснил властям, что без новой физики нельзя сделать атомную бомбу.

Заключение

Нам хотелось бы верить, что мы в какой-то степени сумели передать читателям наше восхищение описанными выше работами крупнейших российских физиков и сожаление по поводу того, что они не были достойно отмечены. Как мы уже заметили в конце [1], одному из авторов настоящей статьи особенно обидно за Векслера, Завойского и Мандельштама, с которыми он был довольно близко знаком.

О работах зарубежных нобелевских лауреатов по физике, а также российских физиков-ядерщиков, в том числе И.В. Курчатова, А.П. Александрова, Я.Б. Зельдовича, Ю.Б. Харитона, Г.Н. Флерова и др., включая некоторых ныне действующих сотрудников Курчатовского института во главе с его Президентом Е.П. Велиховым, можно прочесть в книге [47].

В заключение авторы выражают глубокую благодарность О.К. Алексеевой за ценные советы при подготовке статьи к печати.

Литература

1. Мухин К.Н., Тихонов В.Н. К истории присуждения Нобелевских премий российским физикам. // Исследования по истории физики и механики, 2007. — М.: Наука, 2008. С. 195–235.

2. *Блох Абрам*. Отвергнутые именем Нобеля // Газета «Известия» № 71 (24430) от 18.04.1995 г.;
Блох Абрам. Запоздавшая оттепель // Газета «Поиск» № 32–33 от 18.08.2006 г. С. 12–13 и № 34–35 от 01.09.2006. С. 22.
3. *Завойская Н.Е.* История одного открытия. — М.: ИДТ, 2007. 208 с.
4. *Левшин В.Л.* Жизнь и научная деятельность Петра Николаевича Лебедева // УФН. 1967. Т.91, вып. 2. С. 331–339.
5. *Лебедев П.Н.* // ЖРФХО (ч. физ.) 1900. Т. 32, вып. 1. С. 211–241.
6. *Лебедев П.Н.* // ЖРФХО (ч. физ.) 1910. Т. 42, вып. 1. С. 149.
7. *Эшкин А.* Давление лазерного излучения // УФН. 1973. Т. 110, вып. 1. С. 101–114.
8. *Казанцев А.П.* Резонансное световое давление // УФН. 1978. Т. 124, вып. 1. С. 113–145.
9. *Полубаринова-Кочина П.А.* Александр Александрович Фридман // УФН. Т. 80, вып. 3. С. 345–352.
10. *Френкель В.Я.* Александр Александрович Фридман (биографический очерк) // УФН. 1988. Т. 155, вып. 3. С. 481–516.
11. *Fridman A.A.* Über die Krümmung des Raumes // Zs. Phys. 1922. Bd. 10, H. 6. S. 377–387; рус. пер.: *Фридман А.А.* О кривизне пространства // УФН. 1963. Т. 80, вып. 3. С. 439–446.
12. *Зельдович Я.Б.* Теория расширяющейся Вселенной, созданная А.А. Фридманом // УФН. 1963. Т.80, вып. 3. С. 357–390.
13. *Вайнберг С.* Первые три минуты. Современный взгляд на происхождение Вселенной. — М.: Энергоиздат, 1981. 208 с.
14. *Einstein A.* Bemerkung zu der Arbeit von A. Friedman «Über die Krümmung des Raumes» // Zs. Phys. 1922. Bd. 11. S. 326; УФН. 1963. Т. 80, вып. 3. С. 453.
15. *Einstein A.* Notiz zu der Arbeit von A. Friedman «Über die Krümmung des Raumes» // Zs. Phys. 1923. Bd. 21. S. 228; УФН. 1963. Т. 80, вып. 3. С. 453.
16. *Лансберг Г.С., Мандельштам Л.И.* Новое явление при рассеянии света // ЖРФХО (ч. физ.) 1928. Т. 60. С. 335–338.
17. *Фабелинский И.Л.* Открытие комбинационного рассеяния света // УФН. 1978. Т. 126, вып. 1. С. 124–152.
18. *Mandelstam L.I.* // Ann. d. Phys. 1907. Bd. 23. S. 626; рус. пер.: *Мандельштам Л.И.* // Полное собрание трудов. — М.: Изд-во АН СССР, 1948. Т. 1. С. 109.
19. *Mandelstam L.I.* // Ann. d. Phys. 1913. Bd. 41. H. 5. S. 609.
20. *Мандельштам Л.И.* // ЖРФХО (ч. физ.) 1926. Т. 58, вып. 2. С. 381.
21. *Мандельштам Л.И.* Лекции по колебаниям / Полное собрание трудов. Изд-во АН СССР, 1955. Т. 4. С. 11–503.
22. *Мандельштам С.Л.* Краткий очерк жизни и деятельности академика Г.С. Ландсберга // УФН. 1957. Т.63, вып. 2. С. 289–299.
23. *Landsberg G.S.* // Zs. Phys. 1927. Bd. 43. S. 773.
24. *Landsberg G.S.* // Zs. Phys. 1927. Bd. 45. S. 442.

25. *Landsberg G.S., Mandelstam L.I.* Eine neue Erscheinungen bei der Lichtzerstreuung in Kristallen // *Naturwissenschaften*. 1928. Bd. 16, H. 5. S. 557.
26. *Завойский Е.К.* // Ученые записки Казанского университета. 1935. Т. 95. Кн. 5. С. 9.
27. *Завойский Е.К.* Метод измерения потенциалов возбуждения атомов и молекул // *ЖЭТФ*. 1936. Т. 6, № 1. С. 37–51.
28. *Завойский Е.К.* Парамагнитная абсорбция в перпендикулярных и параллельных полях для солей, растворов и металлов. Докт. дисс. — М.: Изд-во ФИАН, 1944.
29. *Альтшуллер С., Завойский Е., Козырев Б.* Новый метод исследования парамагнитной абсорбции // *ЖЭТФ*. 1944. Т. 14, № 10–11. С. 407–409.
30. *Zavoisky E.K.* The paramagnetic absorption of a solution in parallel fields // *J.Phys. USSR*. 1944. Vol. 8, № 6. P. 377–380;
Zavoisky E.K. Paramagnetic relaxation of liquid solution for perpendicular fields // *J.Phys. USSR*. 1945. Vol. 9, № 3. P. 211–216.
31. Чародей эксперимента. Сборник воспоминаний об академике Е.К. Завойском (Отв. ред. академик С.Т. Беляев). — М.: Наука. 1994. 256 с.
32. *Рабинович М.С.* Памяти В.И. Векслера // *УФН*. 1967. Т. 91, вып. 1. С. 161–165.
33. *Векслер В.И.* Экспериментальные методы атомной физики. — М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1940.
34. *Векслер В.И.* Новый метод ускорения релятивистских частиц // *ДАН СССР*. 1944. Т. 43, № 8. С. 346–348.
35. *Векслер В.И.* Автофазировка в возрастающем магнитном поле // *ДАН СССР*. 1944. Т. 44, № 9. С. 393–394.
36. *Векслер В.И.* Ускоритель атомных частиц. — М.: Изд-во АН СССР, 1956.
37. *Векслер В.И. и др.* Труды Международной конференции по ускорителям. Кембридж, 1967.
38. Сергей Иванович Вавилов. Очерки и воспоминания. 3-е изд. — М.: Наука, 1991.
39. *Осипов Ю.А.* Вступительное слово // *УФН*. 2001. Т. 171. С. 1074–1077.
40. *Гинзбург В.Л.* О Сергее Ивановиче Вавилове // Там же. С. 1077–1080.
41. *Wawilow S.I., Lewschin W.L.* // *Zs. Phys*. 1926. Bd. 35. S. 920.
42. *Вавилов С.И.* Физический кабинет. Физическая лаборатория. Физический институт. Академия наук СССР за 220 лет // *УФН*. 1946. Т. 28, вып. 1. С. 1. — М.: Изд-во АН СССР, 1945.
43. *Векслер В.И.* С.И. Вавилов в ФИАНе // *УФН*. 1973. Т. 111, вып. 1. С. 187–190.
44. *Вавилов С.И.* Исаак Ньютон (1643–1727). 4-е изд. — М.: Наука. 1989; 1-е изд. — М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1943.
45. *Вавилов С.И.* Экспериментальные основания теории относительности. — М.-Л.: Гос. изд., 1928. (Сер. «Новейшие течения научной мысли», № 3–4)

46. *Вавилов С.И.* Микроструктура света (Исследования и очерки). — М.: Изд-во АН СССР, 1950. (Сер. «Итоги и проблемы современной науки»).
47. *Мухин К.Н., Тихонов В.Н.* Ядерная физика для любознательных. О крупнейших открытиях в физике атомных ядер и элементарных частиц с начала XX века до наших дней. — М.: ИздАТ, 2008. 344 с.

Л.Л. ЗИНОВЬЕВА

г. Дубна

К ВОПРОСУ ОБ АВТОРСТВЕ ОТКРЫТИЯ АУТОФАЗИРОВКИ

Явление автофазировки относится к области ускорителей заряженных частиц. В этих установках получают ускоренные до больших энергий атомные частицы, которые нужны физикам для изучения микромира. Для более глубокого проникновения в тайны мироздания требуются частицы все больших энергий. Каждый шаг в значительном повышении энергии ускоренных частиц является научным достижением.

Открытие в 1944 г. автофазировки и стало таким очередным шагом. Его относят к одному из самых значительных открытий XX века, так как оно положило начало новой эпохе в развитии ускорителей заряженных частиц, а следовательно, и всей физики в целом. На основе автофазировки созданы все современные циклические ускорители на высокие энергии: синхротроны, синхроциклотроны, синхрофазотроны, микротроны.

До недавнего времени открытие автофазировки связывали исключительно с именами советского ученого Владимира Иосифовича Векслера и американца Эдвина Мак-Миллана, сделавшего то же самое на год позже независимо от Векслера. В 1963 г. оба ученых за это открытие были удостоены американской премии «Атом для мира».

Чтобы понять значение открытия автофазировки, начнем с того, что в начале 1940-х годов существующие в то время ускорители типа циклотрона и бетатрона практически исчерпали себя по энергии. Связано это было со следующими обстоятельствами.

В циклотроне, ускорителе, предложенном в 1929 г. Лоуренсом и построенным им же в 1932 г., положительно заряженные частицы обращаются в постоянном магнитном поле

и ускоряются в щели между дуантами. В основе этого процесса лежит равенство, иными словами резонанс, частот обращения частицы ω и изменения ускоряющего переменного электрического поля ω_0 :

$$\omega = \frac{eH}{mc} = \omega_0, \quad (1)$$

где e , m — заряд и масса частицы, c — скорость света, H — напряженность магнитного поля.

При таком условии энергия протонов не могла превысить 20 МэВ, так как именно с этой энергии начинал сказываться эффект увеличения массы частицы при скоростях, соизмеримых со скоростью света, который следует из теории относительности Эйнштейна:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, \quad (2)$$

где m_0 — масса покоя частицы, v — скорость частицы, c — скорость света.

Вследствие этого нарушается резонанс прохождения частицы через ускоряющий промежуток и соответствующей фазы ускоряющего электрического поля, что влечет за собой торможение.

По этой же причине циклотроны вообще нельзя было использовать для ускорения электронов вследствие слишком малой их (электронов) массы покоя. Уже при энергиях 1–3 МэВ электрон достигал скорости, близкой к скорости света, вследствие чего его масса заметно возрастала, и частица быстро выходила из резонанса.

Кроме того, нарушение резонанса зависело от небольшого уменьшения напряженности магнитного поля H от центра к краю зазора магнита.

Первым циклическим ускорителем электронов стал бетатрон на энергию 2,2 МэВ, построенный Кёрстом в 1940 г. по идее Видероз. В бетатроне, подобно циклотрону, существует ограничение для получения частиц очень высокой энергии. Это вызвано тем, что движущиеся по круговым орбитам электроны, согласно законам электродинамики, излучают электромагнитные волны, которые при релятивистских скоростях уносят очень много энергии. Для компенсации этих потерь требуется значительно увеличивать размер сердечника магнита, что имеет практический предел.

Таким образом, в ускорителях типа циклотрона и бетатрона существовал энергетический барьер ускоренных частиц. Однако для дальнейших исследований микромира требовались частицы более высоких энергий, поэтому необходимо было искать новые пути в этом направлении.

Очень скоро как в Советском Союзе, так и в Америке ряд исследователей привлекло решение, лежащее на поверхности, — достаточно было взглянуть на математическое условие резонанса частот обращения частиц ω и ускоряющего электрического поля ω_0 в циклотроне (1).

Из него хорошо видно, что для сохранения равенства при изменении массы и напряженности магнитного поля, что физически соответствует сохранению резонанса, а следовательно, и сохранению процесса ускорения, необходимо изменять либо частоту ускоряющего электрического поля, либо величину управляющего магнитного поля, либо и то и другое одновременно. Иными словами, решение состояло в синхронизме частот ускоряющего электрического поля и обращения пучка ускоряемых частиц. И такие предложения не замедлили появиться. Например, идея синхроциклотрона, т. е. сохранение резонанса в циклотроне с помощью изменения частоты ускоряющего поля в сторону постепенного понижения, высказывалась М. С. Козодаевым [1. С. 220–222].

А в 1943 г. Л.А. Арцимович в своем докладе на семинаре в Казани, а позже — в Институте физических проблем в Москве предложил ускоритель типа синхротрона как более экономичного ускорителя электронов по сравнению с бетатроном [2. С. 184; 3. С. 23].

Однако возникал ряд вопросов, без ответов на которые нельзя было приступать к созданию ускорителей нового типа. И самый главный среди них касался интенсивности, т. е. числа частиц, ускоренных до конечной высокой энергии. Интенсивность наравне с энергией является важным параметром ускорителя. Чем больше она, тем лучше, так как тем больше вероятность наблюдения тех или иных событий в физическом эксперименте. При поверхностной же оценке интенсивности при ускорении методом синхронизма она получалась практически нулевой.

Дело в том, что ускоряемый пучок частиц имеет некоторую протяженность, а это означает, что при синхронизме в строгий резонанс попадает очень малое число частиц, явно не достаточное для проведения физических экспериментов. Поэто-

му от внешне привлекательной идеи синхронизма частот на первых порах отказались.

В 1944 г. в журнале «Доклады Академии наук СССР» В.И. Векслер опубликовал две статьи с предложениями новых ускорителей на основе метода резонанса, или синхронизма [4,5]. В первой статье рассматривался способ ускорения релятивистских электронов в циклотроне путем обеспечения кратности периода обращения пучка при каждом переходе через ускоряющий промежуток относительно периода ускоряющего электрического поля. Это было равносильно идее синхронизма. Впоследствии такой ускоритель называли микротроном. Во второй статье рассматривалась идея синхротрона, надо полагать, предложенная независимо от Л.А. Арцимовича. (Хотя интересно, что в 1943 г. Векслер тоже находился в Казани [8. С. 9–10].) Эти статьи сразу же привлекли к себе внимание, так как в них приводилось доказательство того, что процесс ускорения методом синхронизма является устойчивым. Устойчивость в данном случае означала, что в процесс ускорения автоматически вовлекалась и часть частиц пучка, не попадающих в точный резонанс. Вследствие этого можно было получить интенсивность хотя и гораздо меньшую, чем в циклотроне или бетатроне, но в какой-то степени достаточную для проведения физических экспериментов! Это было настоящее открытие! На его основе можно было уже серьезно говорить о практическом создании ускорителей на высокие энергии. В соответствии с терминологией ускорителей Векслер назвал эту устойчивость автоматической фазировкой, или автофазировкой. После чего вскоре метод синхронизма был назван принципом автофазировки.

Так как в литературе доказательство автофазировки было впервые приведено в работах Векслера без каких-либо ссылок на других авторов по этому вопросу, то и считалось, что он является единоличным автором открытия явления автофазировки.

Однако осенью 1997 г. из неопубликованных воспоминаний И.Б. Иссинского, сотрудника Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ), я впервые узнала, что устойчивость процесса ускорения методом синхронизма строго математически была доказана физиком-теоретиком Евгением Львовичем Фейнбергом, который работал вместе с В.И. Векслером в Физическом институте им. П.Н. Лебедева (ФИАН) в Москве.

Помню, как поразила меня эта новость. Ведь я была лично знакома с Владимиром Иосифовичем, и в марте 1997 г., т. е. незадолго до чтения воспоминаний Иссинского, опубликовала в газете «Вести Дубны» хвалебную статью в его адрес по случаю его 90-летия [6]. Казалось невероятным, чтобы неожиданный факт из воспоминаний Иссинского был опубликован. Однако в 2000 г. это было сделано на страницах газеты ОИЯИ «Дубна» [7] в следующем виде:

«...вспоминаю о встречах и беседах с работавшим в сороковых годах в ФИАНе Л.Н. Беллом, который был свидетелем «процесса» открытия принципа автофазировки. В то время у В.И. Векслера родилась идея ускорения в циклотроне частиц, переходящих в релятивистскую область, напряжением переменной частоты, синхронной с частотой обращения частиц. Вокруг царила доброжелательная атмосфера, и он широко обсуждал с сотрудниками свое предложение. Но, поскольку оно не имело расчетного подтверждения, идея вызывала сомнение и не могла стать общепризнанной. Делу помог Евгений Львович Фейнберг, к которому Владимир Иосифович обратился с просьбой помочь в обосновании предложенного принципа ускорения. Через несколько дней Евгений Львович принес формулы, доказывающие устойчивость движения неравновесных частиц, т. е. возможность ускорения пучка как целого, которые стали теоретическим обоснованием принципа автофазировки. Владимир Иосифович написал статью, включив туда уже количественно аргументированные расчеты, а Л.Н. Белл, поскольку родился в Америке и для него английский язык был родным, сделал ее перевод. В апреле 1944 г. В.И. Векслер направил рукопись для публикации в «Доклады Академии наук», издававшиеся тогда одновременно на русском и английском языках. Вопрос авторства вызвал в ФИАНе большие дискуссии. В том же году была подготовлена вторая публикация. Статьи вышли значительно раньше публикации Э. Мак-Миллана (который, видимо, не будучи знаком с публикациями В.И. Векслера, пришел к открытию этого принципа независимо) и стали приоритетными».

Многие тогда отнеслись с большим недоверием к неожиданному сообщению — слишком силен был культ Векслера. Мне, как и другим, не верилось, что Фейнберг, проделавший основную работу по доказательству автофазировки, мог оставить без должного внимания факт своей причастности к этому после опубликования статей Векслера только за одной его

фамилией. Ведь в тех статьях Фейнбергу не было выражено даже ни к чему не обязывающей благодарности.

Еще больше вопрос запутывался тем, что в своей книге «Эпоха и личность» Е.Л. Фейнберг, говоря о поворотном моменте в развитии ускорителей в 1944 г., все лавры сам отдал Векслеру, даже намеком не упомянув о своей причастности к знаменательному событию [8. С. 233]. Вот как он пишет об этом:

«...в феврале 1944 г. В.И. Векслер, все годы, чем бы он одновременно ни занимался, неустанно размышлявший над проблемой ускорения, буквально разрубил гордиев узел: он обнаружил, что можно перескочить через релятивистский барьер. Открытая им возможность создания ускорителей совершенно нового класса повернула всю мировую технику ускорителей на другой путь».

Это стало сильным козырем для оправдания Векслера в руках его защитников.

Что-то в этой истории не договаривалось и хотелось понять, что именно. Создавшаяся ситуация требовала расставить все точки над «i», тем более, что в то время (2004 г.) я занялась работой по истории создания дубненского синхрофазотрона, в основе которого лежал принцип автофазировки. И мне пришлось погрузиться в эту проблему.

Вообще проблема авторства в науке не нова, если не сказать извечна. Хорошо известен неоднозначный взгляд на авторство всемирного закона тяготения — Ньютон или Гук? До сих пор не утихают споры вокруг теории относительности, выясняя, кто же ее истинный родоначальник — Эйнштейн или Пуанкаре с Лоренцем? А уж взаимных претензий по поводу авторства на нижних этажах науки не счесть. Так что говорить, что история с автофазировкой явилась чем-то исключительно неожиданным, нет необходимости.

С просьбой прояснить возникший вопрос я обратилась к Виталию Лазаревичу Гинзбургу, зная, что в те далекие годы он был сотрудником ФИАНа. Он сразу подтвердил факт того, что автором автофазировки является Е. Л. Фейнберг. И тут же, к моей неожиданной радости, предложил поговорить с самим ...Фейнбергом, дав мне его домашний телефон. Я позвонила, представилась, и наше знакомство состоялось.

Вопрос об автофазировке Евгений Львович встретил без всякого воодушевления и первое мгновение просто не хотел об этом говорить. Фамилия Векслера явно напомнила ему неприятные моменты в его жизни. Потребовалась убедительная

аргументация моего интереса, чтобы расположить его к серьезному разговору. Однако одного разговора оказалось недостаточно. Потом что-то уточнялось по телефону, в переписке, в деловых встречах.

Евгений Львович произвел на меня грандиозное впечатление. В нем удивительным образом сочетались могучий ум настоящего ученого и бесконечная доброжелательность к собеседнику, независимо от его ранга. В его 90 с лишним лет поражали ясность ума, прекрасная память и подтянутость.

Я была тронута тем, что он с полным пониманием отнесся к моему интересу и помог прояснить мои вопросы. Особенно дело сдвинулось после того, как я познакомила его с публикацией Иссинского. В ней он обнаружил неточности в описании событий, и это подвигло его к тому, чтобы самому рассказать все, как было, от начала до конца. Это хорошо видно из его электронного письма, присланного мне 29 июля 2004 г.:

«Уважаемая Лариса Леонидовна!

Сегодня, наконец, получил письмо. На конверте печать московской почты 14 июля. Значит, где-то валялось. Спасибо. Я-то забыл, что это должна быть ксерокопия статьи Иссинского. Кстати, в ней много неточностей по истории вопроса.

Волновался, опасаясь, что Вы опубликовали свою статью, не показав предварительно мне. Конечно, Вы этого не сделали бы, и я волновался напрасно. Боюсь, создалась такая ситуация, неразбериха, что мне придется все же прервать полувековое молчание и разъяснить, как все было, иначе останется ложное впечатление о моих взаимоотношениях с Векслером. В них было много и хорошего, и не очень. Не хочется такого афиширования нашей личной жизни, но придется. Только все еще не знаю, в какой форме это сделать.

С наилучшими пожеланиями

Ваш Е. Фейнберг»

Знаменательным стал телефонный разговор **6 октября 2004 г.** В нем Евгений Львович не только подробно рассказал историю, связанную с открытием автофазировки, но и совершенно четко высказал свою позицию относительно того, почему он оставил без внимания поступок Векслера. По иронии судьбы этот разговор со мной он вел, находясь в Узком, том самом Узком, куда ровно 60 лет назад в 1944 г. Векслер уехал, чтобы подготовить свои первые две публикации по принципу

автофазировки, напечатанные в журнале «Доклады Академии наук СССР»[9. С. 11]!

6 октября 2004 г. мне на электронный адрес неожиданно пришло сообщение от Натальи Геннадьевны Полухиной, ученого секретаря ФИАНа. Она по просьбе Евгения Львовича следила за его почтой, пока он планомерно профилактически находился в больнице Узкого. В сообщении, написанном латиницей, говорилось, что Евгений Львович очень хочет переговорить со мной по указанному телефону, который находится в его палате. И попросила меня позвонить ему в тот же день. Я приготовила карандаш, бумагу и тут же набрала нужный номер. Евгений Львович снял трубку и сказал, что расскажет мне то, о чем молчал 60 лет. Далее последовал подробный рассказ, который я практически дословно записала.

В нем совершенно четко и ясно вырисовывались роли Векслера и Фейнберга в работе, которая привела к формулированию принципа автофазировки: Векслеру принадлежала идея синхронизма, т. е., как преодолеть энергетический барьер в циклических ускорителях первого поколения: циклотрона и бетатрона, — а Фейнбергу — строгое математическое доказательство устойчивости предложенного процесса. Без такого доказательства нельзя было приступить к созданию ускорителей нового типа. Более того, именно Фейнберг обратил внимание Векслера на этот момент. Векслер же, по словам Евгения Львовича, сначала даже не понимал необходимость такого доказательства. Но потом понял и использовал в своих знаменитых статьях без всякого упоминания имени Фейнберга. К тому же, очень скоро под предлогом отсутствия соответствующего допуска Фейнберг был отстранен от работ, связанных с ускорителями.

Эта история также не обошлась без иронии судьбы — ведь Фейнберг стал сотрудником ФИАНа в 1938 г. благодаря ...Векслеру. Евгений Львович после аспирантуры ФИАНа был распределен в Ярославль. Векслер, будучи секретарем парторганизации ФИАНа и узнав, что он хочет остаться в ФИАНе, содействовал этому. Векслер будто предчувствовал, что Фейнберг будет ему необходим.

Я напрямую спросила Евгения Львовича, почему же он оставил без внимания такой поступок Векслера и не выступил в защиту своих прав. Ответ поразил меня. Евгений Львович сказал, что в тот момент решил, что если *он чего-то стоит, то докажет это и без Векслера, а если нет, то и*

Векслер не нужен. Так он достойно вышел из недостойной ситуации, созданной не им.

Эти слова Евгения Львовича, наконец, внесли полную ясность во многом туманную до этого историю. Стало понятно, почему он молчал столько лет, почему в своей книге воспоминаний «Эпоха и личность» не стал писать о своей роли в открытии автофазировки. Ведь после опубликования Векслером своих работ в «Докладах Академии наук» только за своей фамилией считалось, что он является автором автофазировки, и опубликование Фейнбергом правды привело бы к скандалу, а он этого не желал, тем более по прошествии стольких лет! Историю с автофазировкой он просто вычеркнул из своей жизни, но ...не из памяти — дружеские отношения с Векслером были навсегда разрушены.

Записанный по телефону рассказ я послала Евгению Львовичу для редактирования. Он принял его с одним незначительным замечанием, но, понимая важность момента, а именно, предание гласности правды об открытии явления автофазировки, *сам* написал текст, дополнив его новыми деталями, и главное, удостоверил его своей рукописной подписью. Это письмо на шести печатных страницах датировано 11 марта 2005 г. [15]. А 4 июля того же года он рассказал об этом перед профессиональной телекамерой для фильма по истории создания дубненского синхрофазотрона. (Этот фильм под названием «Властелины кольца» был сделан на Центральном телевидении под руководством Льва Николаева и показан первый раз на телеканале «Культура» 10 апреля 2007 г.).

В своем письме Евгений Львович уже другими словами, но с тем же смыслом, что по телефону, объяснил, почему он не стал отстаивать свои права в отношении автофазировки:

«Да, Векслер поступил в этом деле со мною, мягко говоря, неприлично... ...я считаю, что лучше тратить время и нервы не на такие скандалы, а на работу. Если у тебя «украли» какую-либо работу (а у меня случалось не раз), лучше сделать еще одну (хорошую) работу, а не поднимать скандал. Поэтому я никогда не опускался до этого, молчал обо всей истории с Векслером».

Возможно, именно такое жизненное кредо в большой мере и позволило Фейнбергу сохранить работоспособность до 93-х лет!

Как же произошло открытие автофазировки?

Согласно Евгению Львовичу это происходило следующим образом.

В феврале 1944 г. перед отъездом Фейнберга в отпуск в подмосковный санаторий «Узкое» Векслер попросил у него книгу Беккера «Электронная теория». В день, когда Фейнберг вернулся из отпуска в Москву, вечером ему позвонил Векслер и, сказав: «Я придумал замечательную вещь», — изложил идею того, что потом было названо микротроном. Фейнберг ответил, что это, действительно, привлекательная идея, но нужно математически убедиться, что все это будет работать устойчиво. Векслер не сразу понял, что имелось в виду, но потом понял и на следующий день вечером позвонил снова и сообщил другую идею ускорения электронов — то, что теперь называют синхротроном (по всей видимости, будучи не знакомый с подобным предложением Л.А. Арцимовича. — *прим. авт.*). И качественно объяснил, что при методе синхронизма все должно работать устойчиво. Если частица чуть запоздает при подходе к резонансу, то она получит ускорение меньше, но которое при следующем обороте приблизит ее к точке резонанса. Если, наоборот, частица проскочит точку резонанса раньше, то она попадет в тормозящее поле и также при следующем обороте приблизится к резонансу только с другой стороны. В итоге, частицы, частота обращения которых первоначально не совпадает с частотой ускоряющего электрического поля, будут автоматически фазироваться к точке резонанса. Это была уже основа автофазировки. Фейнберг принял объяснение Векслера, но сразу заметил, что оно недостаточно, так как всегда существует граница устойчивости режима. И если параметры процесса выходят за эти границы, то процесс становится неустойчивым. Надо было математически убедиться, что метод синхронизма приведет к автофазировке, а не к еще большей расфазировке.

Фейнберг, хорошо владеющий математикой, сразу увидел, что для решения этой задачи можно применить математический аппарат, который используется при решении задачи автопилота. Сразу после разговора с Векслером он сел за вычисления и в тот же вечер убедился, что в ускорителе произойдет автофазировка, т. е. процесс ускорения будет устойчивым. Из этого следовало, что можно было ожидать интенсивность, хотя и гораздо меньшую, чем в циклотроне, но в какой-то мере вполне достаточную для физических экспериментов. Это был огромный успех системы. Фейнберг сразу же сообщил его Векслеру. И стал большим пропагандистом идей новых ускорителей. Их защита была, действительно, необходима. Число

скептиков, которым трудно было поверить, что идею синхронизма можно использовать практически, было очень велико, как в ФИАНе, так и в других институтах, где занимались созданием ускорителей, и был накоплен большой опыт. Понимание явления автофазировки многим давалось с трудом. Фейнбергу приходилось проводить немало разъяснений ее отдельным сотрудникам в частном порядке. Постепенно пришло понимание правильности идеи синхронизма.

А дальше произошло неожиданное — Векслер подготовил к печати две работы по предложенным им ускорителям (микротрону и синхротрону), в которых рассматривался вопрос устойчивости их работы. Они были опубликованы в «Докладах Академии наук СССР» в том же 1944 г. за фамилией только Векслера без каких-либо упоминаний Фейнберга [4,5]. А так как Фейнберг в силу своего жизненного принципа оставил этот факт без внимания, то его имя в связи с автофазировкой несправедливо осталось в неизвестности. Несправедливо, так как именно своевременное доказательство автофазировки, сделанное им, открыло зеленый свет идее синхронизма, опубликованной впервые Векслером, и обеспечило ему приоритет в мире по этому вопросу. Неизвестно, как долго оставалось бы предложение Векслера идеи микротрона наравне с предложениями Козодоева и Арцимовича в подвешенном состоянии, не поделись он им со своим другом Е.Л. Фейнбергом.

В 1945 г. американский журнал «Physical Review» опубликовал статью Эдвина Мак-Миллана с идеей синхротрона и доказательством устойчивости его работы без ссылки на статьи Векслера [10]. О том, как это обнаружилось в Советском Союзе, написал в своей пока неопубликованной книге на английском языке Леон Белл. Ее любезно предоставил мне в свое время его брат Давид Натанович Белл, живший в Дубне. Встретиться с самим Леоном Натановичем для меня оказалось невозможным, так как в то время он жил у дочери в Англии.

Вот как описывает события тех лет Леон Натанович, который был тогда сотрудником ФИАНа (перевод Л.Л. Зиновьевой):

«В 1944 г. Векслер опубликовал две небольшие статьи по новому способу ускорения релятивистских частиц в советском журнале «Доклады Академии наук». Этот журнал также издавался и на английском языке, и меня попросили перевести эти статьи. Таким образом, я познакомился с

сущностью работ Векслера. Поэтому примерно через год, просматривая американский физический журнал «Physical Review», я обратил внимание на статью американского физика Макмиллана, касающуюся принципа ускорения частиц в гипотетическом устройстве, названном «синхротроном». Содержание статьи оказалось подобным тому, о чем Векслер написал год назад и доложил на семинаре в ФИАНе. Я показал журнал Векслеру, который, проглядев статью, очень удивился.

Это произошло в 1945 г. Бомба была уже сброшена, и в Советском Союзе усиленно начали работать в области ядерной физики. На дверях нашей лаборатории вновь появилась вывеска «Лаборатория атомного ядра».

...Проход всех работающих был только по фотографиям, и охранник в спецформе проверял документы, когда мы проходили по узкому коридору в маленьком строении специально для этой цели.

Тем временем я был уже чем-то аномальным, работая в учреждении, которое засекречивалось (в свое время Леон Белл переехал с родителями в Советский Союз из США. — *прим. авт.*). Нетрудно представить, как я удивился, когда Векслер попросил меня зайти в комнату генерала (Мальшева. — *прим. авт.*). Этот секретный отдел в советских учреждениях назывался «Первый отдел».

...Меня попросили перевести некоторые фрагменты статьи Мак-Миллана и письмо Векслера к Мак-Миллану.

...Письмо Векслера к Мак-Миллану было написано в довольно цивилизованном тоне, но не могло быть переведено дословно. Если это сделать, то английский перевод звучал бы немного грубо. Я никогда не старался анализировать это противоречие, но то, что на русском звучит достаточно вежливо, переведенное дословно на английский язык звучит грубовато. ...Как бы там ни было, я со своей сестрой Бертой, которая лучше владела английским, чем я, потратили значительное время, чтобы привести письмо Векслера в удобоваримый тон на английском языке, но так, чтобы не нарушить содержание письма.

Позже Мак-Миллан прислал письмо Векслеру, написав, что, к сожалению, он не был знаком с работами Векслера, и это часто происходит, когда работы дублируются в разных частях света».

Официально на мировом уровне проблема приоритета была решена в пользу Векслера. Согласно Фейнбергу, это произошло так [15].

В 1945 г. в Советском Союзе отмечали 220 лет Академии наук. Этот повод был использован для созыва впервые в послевоенное время Международной научной конференции, на которую съехалось много иностранных ученых. Научные заседания происходили обычно в институтах по соответствующим тематикам. На собрании в ФИАНе едва ли не ведущее положение занимал вопрос об ускорителях. Поскольку Векслер тогда слабо владел английским языком, доклад сделал Фейнберг.

Этот доклад сыграл известную роль в разрешении вопроса о приоритете в открытии принципа автофазировки. Присутствовавший в Москве на заседании Международной научной конференции в ФИАНе известный мексиканский физик Валларта, работавший в США, публично подтвердил, что на этой конференции он слышал доклад об ускорителях Векслера намного раньше, чем с той же идеей выступил Мак-Миллан. Об этом сообщил находящийся тогда в США в качестве представителя СССР в одном из комитетов ООН академик Д.В. Скобельцын.

20 февраля 1945 г. на сессии Отделения физико-математических наук по предложению С.И. Вавилова было принято решение о строительстве двух ускорителей на основе принципа автофазировки — синхротрона и синхроциклотрона [1. С. 220–222]. Следует заметить, что на этой же сессии физики сразу обратили внимание на неприятный момент — выигрыш в энергии при ускорении новым способом сопровождался значительным проигрышем в интенсивности по сравнению с прежними ускорителями типа циклотрона и бетатрона. Однако тогда же все единодушно пришли к выводу, что это обстоятельство ни в коем случае не должно препятствовать его реализации. Хотя, к слову сказать, борьба за интенсивность на таких ускорителях впоследствии постоянно досаждала ускорительщикам.

В декабре 1949 г. на месте будущей Дубны был пущен синхроциклотрон. Чуть раньше в ФИАНе были созданы два синхротрона на энергии 30 и 250 МэВ. В марте 1957 г. в Дубне на энергию 10 ГэВ был пущен легендарный синхрофазотрон, который совместил в себе особенности синхротрона и синхроциклотрона.

Возвращаясь к проблеме интенсивности на ускорителях нового типа, добавим, что проектную интенсивность на дубненском синхрофазотроне удалось получить с большими труд-

ностями лишь более года спустя после его пуска. Среди физиков в то время ходила в виде шутки единица измерения интенсивности один векслер, который означал «один мезон в сезон». Это звучало укором ускорительщикам, но никто никогда не говорил, что этот порок изначально был заложен в принципе автофазировки.

В одну из наших встреч с Евгением Львовичем он поделился следующим воспоминанием.

В 1964 г. в Дубне проходила Международная конференция по физике высоких энергий, участниками которой были и Фейнберг, и Векслер. Чуть ли не за час до отъезда домой Фейнберг подошел к Векслеру и спросил: «Володя, ты можешь показать мне синхрофазотрон?» Векслер сходу согласился и попросил своего шофера отвести их в Лабораторию высоких энергий, директором которой он был в то время. Гигантский синхрофазотрон поражал всех, кто его посещал. «А помнишь, как мы когда-то писали на доске формулы? И вот, что из этого получилось!» — сказал Векслер, указывая рукой в сторону ускорителя. Как писали формулы, Евгений Львович помнил всю жизнь, и чем это окончилось, — тоже.

Теперь, возвращаясь к тексту Иссинского, легко увидеть его неточности. Во-первых, Векслер не обращался к Фейнбергу за помощью, а просто поделился своей идеей. Просить о помощи Векслер и не мог, так как сначала даже не чувствовал проблемы устойчивости. Эту проблему сформулировал Фейнберг, который сам же и выполнил все расчеты за один вечер по своей инициативе.

Во-вторых, сам Фейнберг после выхода статей Векслера не поднимал вопрос об авторстве.

Однако в главном Иссинский был прав: доказательство автофазировки было выполнено Фейнбергом! В опубликовании этого факта Иссинский стал пионером.

Люди, особенно знавшие Векслера и работавшие с ним, пытаются осознать, что же произошло на самом деле. И это понятно — подобными случаями в повседневной жизни никого не удивишь. Здесь же речь касается открытия, одного из значимых в XX веке!

Некоторые, узнав о роли Фейнберга, пытаются принизить ее, ссылаясь на первостепенное значение идеи Векслера. По этому поводу есть два возражения.

Во-первых, не надо забывать, что идея является лишь необходимым условием в решении какой-то проблемы, но дале-

ко не достаточным. Сколько идей, в конечном счете, оказываются своего рода *perpetuum mobile*. За подтверждением этого не надо далеко ходить: идея коллективного метода ускорения, кстати, тоже принадлежащая Векслеру, не подкреплённая вовремя надежной теорией, потерпела фиаско при многолетней попытке практически воплотить ее в жизнь. Для этой красивой идеи за срок более сорока лет так и не нашлось своего «Фейнберга», который бы теоретически доказал или опроверг ее состоятельность.

Во-вторых, как уже было сказано выше, Векслер был не единственным автором идеи синхронизма. И эта идея, пусть не опубликованная, но высказанная другими учеными раньше Векслера, первоначально не была принята по причине казавшейся непрактичности. Статьи Векслера привлекли к себе внимание в первую очередь не самой идеей синхронизма, а наличием доказательства возможности использовать ее практически. А это доказательство было сделано Векслером с подачи Фейнберга.

То, что это соответствует действительности, подтверждается и теоретиком М.С. Рабиновичем, принятым в группу Векслера после отстранения от работы в ней Фейнберга. Рабинович рассказывает в книге, изданной на основе аудиозаписей его воспоминаний [12. С. 21]: «... в 1944 г. Владимир Иосифович Векслер разработал основополагающие принципы ускорения частиц. ...Его статьи на эту тему были опубликованы в Докладах академии наук СССР в марте и августе 1944 г. ...Как я узнал значительно позже, теоретическую помощь Владимиру Иосифовичу оказал Евгений Львович Фейнберг. Он, в частности, помог написать то самое знаменитое уравнение, условие автофазировки, как любил говорить Владимир Иосифович». [Там же. С. 35–36]: «...уравнение, написанное Фейнбергом (оно было, как мы знаем сейчас, совершенно правильным), было получено интуитивно. Там фигурировали такие, строго говоря, запрещенные величины, как производная по целому числу (по числу оборотов электрона или протона на орбите. — *прим. авт.*, согласно [Там же. С. 23]). Евгений Львович первым делом велел мне написать то же уравнение в конечных разностях и решить его. Я это сделал и это были мои первые публикации. Получив тот же самый конечный результат (*авт.!*), я затем строго обосновал его».

Существуют попытки оправдать Векслера, но все они не выдерживают критики.

Например, некоторые углядывают причину отстранения Фейнберга от работ, связанных с ускорителями, и отсутствия его фамилии в двух первых работах Векслера в американском происхождении его жены [14. С. 141–145]. Это вполне могло иметь место в период засекречивания работ по ядерной физике. Однако этот довод легко опровергается уже тем фактом, что сразу после отстранения Фейнберга от работы по ускорителям он стал заниматься нейтронной физикой в лаборатории И.М. Франка в ФИАНе, где был привлечен к работам по созданию бомбы. В связи с этим у него имелся допуск грифа «Совершенно секретно. Особая папка». Он регулярно участвовал в узких семинарах И.В. Курчатова, где присутствовали человек 15–20 главных руководителей проблемы (И.В. Курчатов, Ю.Б. Харитон, Я.Б. Зельдович, А.И. Алиханов, И.Я. Померанчук, И.И. Гуревич и др.). Там он докладывал свои работы по теории реакторов, замедления нейтронов и т.п. [15].

Что касается отсутствия в двух первых статьях Векслера упоминания фамилии Фейнберга по причине, не зависящей от Векслера, то этот довод легко опровергается тем фактом, что в конце третьей статьи Векслера, объединившей в себе первые две с добавлением математического описания синхроциклотрона, им была выражена благодарность Фейнбергу. Эта статья была опубликована в советском журнале, издаваемом на английском языке (*Journal of Physics*) [11]. В журнальном варианте благодарность выглядит так: «The author expresses his appreciation to E. Feinberg for detailed discussions and for helpful suggestions». («Автор выражает огромную благодарность Е. Фейнбергу за детальные обсуждения и полезные советы». — *перев. авт.*). Причем мало того, что эта статья была опубликована в журнале, издаваемом на английском языке, так это произошло всего лишь несколько месяцев спустя после выхода второй статьи Векслера в «Докладах Академии наук». Но поезд, как говорится, ушел — Векслер уже вошел в историю единоличным автором автофазировки. В результате он на всю жизнь заслужил холодное отношение к себе не только своего друга Фейнберга, но и ряда других ученых, включая В.Л. Гинзбурга, которые были посвящены в эту историю.

Благодарность Векслера, выраженную Фейнбергу в третьей статье, любят вспоминать защитники Векслера. Мол, пусть хоть и с опозданием, но он все-таки выразил благодарность! Однако, как это ни печально, но эта благодарность была выра-

жена не самим Векслером, а его ...молодым сотрудником, теоретиком М.С. Рабиновичем. Вот как об этом рассказывается самим Рабиновичем в книге его воспоминаний [12. С. 52–53]:

«Тогда эта проблема (ускорителей — *прим. авт.*) считалась закрытой, настолько закрытой, что вскоре моего руководителя Евгения Львовича Фейнберга, по сути дела, отстранили от работы над ускорителями. Мне не разрешалось показывать ему ни свою работу, ни материалы диссертации (предметом кандидатской диссертации М.С. Рабиновича была теория синхротрона. — *прим. авт.*). Тем не менее, именно Евгений Львович оказал на меня наибольшее влияние во всех отношениях — и в моральном плане, и в постановке задачи, и в подготовке к работе. Как я выяснил потом, уже через многие годы, он, по сути дела, сыграл решающую роль в разработке основ теории, хотя тщательно скрывал это от меня. Я услышал обо всем буквально краем уха и не от него. Сам Фейнберг никогда мне этого не говорил. Поэтому для меня казалось удивительным, что в первых статьях В.И. Векслера не была выражена благодарность Евгению Львовичу.

В 1945 г. Владимир Иосифович решил написать подробную статью, где подводились итоги его работ, касающихся новых ускорителей, и даже появилась некая свежая идея. Статья была готова к концу года. Я участвовал в ее оформлении. Прошел почти год моей работы с Владимиром Иосифовичем. Это было очень плодотворное время, мы ежедневно общались, и ход работ ежедневно обсуждался. Я по наивности выразил в статье благодарность Евгению Львовичу Фейнбергу за помощь в обсуждении работы. Однако затем выяснилось, что в течение всего 1945 г. Евгений Львович не имел отношения к разработке теории ускорителей, и Владимиру Иосифовичу больше помог я, чем он.

Владимир Иосифович, однако, понимал, что должен отдать должное Фейнбергу за то, что он сделал в начале их совместных дел. Все это позволило мне понять роль Евгения Львовича в разработке теории ускорителей».

В этом тексте Рабинович допустил незначительную ошибку относительно времени окончания подготовки статьи к печати. Речь идет о статье Векслера в журнале «*Journal of Physics*» [11], которая была опубликована уже в марте 1945 г., а не в конце года. Но в данном случае это не столь важно. Важно другое — Векслер не воспротивился благодарности Фейнбергу, выраженную от его имени Рабиновичем по наив-

ности. А это служит доказательством о значительной роли Фейнберга в двух первых работах Векслера!

Единственная, известная мне, благодарность Векслера в адрес Фейнберга прозвучала в 1963 г. в его ответном слове при получении премии «Атом для мира» [9. С. 282]. Что помешало ему сделать это сразу в своих двух первых работах по принципу автофазировки, неизвестно.

Сам Фейнберг усматривал в поступке Векслера «непомерное честолюбие, побудившее его повести себя очень некрасиво...».

В защиту Векслера иногда можно услышать и тот довод, что первые две его работы в журнал «Доклады академии наук СССР» были представлены не им самим, а академиками Н.Д. Папалекси и С.И. Вавиловым, которые уж наверняка знали, кем они сделаны. Но все дело в том, что не знали! И в этом нетрудно убедиться. Векслер с Фейнбергом до истории с автофазировкой были уже несколько лет друзьями. Во время войны у них были совместные работы [9. С. 52–56]. Обсуждение новых ускорителей, предложенных Векслером, происходило дружески, что не помешало Фейнбергу выдвинуть достойную идею об устойчивости. Так же, по-дружески, Фейнберг из-за интереса к проблеме сделал математический расчет, который был не под силу Векслеру. Когда же Фейнберг объяснял на семинарах или частным порядком автофазировку, то это выглядело, как защита идей Векслера по новым способам ускорения, а не как личное огромное достижение самого Фейнберга! А дальше, по всей видимости, сработала знаменитая векслеровская интуиция, которая подсказала ему, что его идея, подкрепленная математикой Фейнберга, очень многого стоит. И это многое он не захотел ни с кем делить, даже со своим другом!

Папалекси и Вавилову работы Векслера были представлены самим Векслером без всякого упоминания об участии в них Фейнберга. У академиков все было основано на доверии к Векслеру! По крайней мере, такое предположение высказал автору данной статьи известный историк науки Г.Е. Горелик при обсуждении этого вопроса.

Для дополнительной убедительности того, что история с автофазировкой имела место, может послужить и тот факт, что в книге воспоминаний о В.И. Векслере [9] такие воспоминания Е.Л. Фейнберга и В.Л. Гинзбурга отсутствуют, хотя в свое время им обоим было предложено написать их. В.Л. Гинзбург

никогда не скрывал, что причиной этого является история открытия автофазировки. Об этом он написал и в своей статье «Памяти друга», посвященной Фейнбергу. (Она включена в книгу воспоминаний о Е.Л. Фейнберге [14. С. 46–52].)

Следует заметить, что основная заслуга Фейнберга в открытии автофазировки состоит не столько в выполненном им расчете, сколько в том, что он сразу обратил внимание на проблему устойчивости и четко ее сформулировал. Этот момент совершенно справедливо в своей статье «Памяти друга» отметил В.Л. Гинзбург: «Нужно иметь в виду, что поставить вопрос — это в некоторых случаях главное» [14. С. 48].

Кстати, в этой же статье Гинзбург вспоминал, как однажды при встрече с ним Арцимович, уже после опубликования статей Векслера по автофазировке, сожалел, что не смог догадаться посмотреть устойчивость синхротронного процесса ускорения, предложенного им до Векслера. Уже сама постановка вопроса об устойчивости заслуживала в работах Векслера соавторства Фейнберга! Не говоря уже о том, что Фейнберг не только поставил вопрос, но и сам ответил на него строго математически!

Надо четко понимать, что открытием был не метод синхронизма. Этот метод был просто предложением нового способа ускорения. Открытием стало то, что процесс ускорения методом синхронизма оказался устойчивым!

Поэтому у открытия автофазировки два равноправных соавтора:

В.И. Векслер, который предложил идею ускорения релятивистских частиц методом синхронизма, и Е.Л. Фейнберг, который доказал, что такой процесс ускорения является устойчивым. Иными словами, в словосочетании «принцип автофазировки» Векслеру принадлежит принцип, а Фейнбергу — автофазировка.

Следовательно, правильно говорить, а главное, справедливо, — принцип автофазировки Векслера–Фейнберга.

Однако в реестре открытий в Советском Союзе автором открытия автофазировки, зарегистрированного в 1962 г. с приоритетом от 1944 г. под номером 10, значится только В.И. Векслер!

Формула открытия «Автофазировка в циклических резонансных ускорителях» представлена в следующем виде [13]:

«Установлена ранее неизвестная закономерность движения заряженных частиц в совокупности магнитного и быстро пе-

ременного электрического поля с постоянными или медленно меняющимися параметрами, состоящая в автоматическом возникновении и поддержании синхронизма между частотой обращения частиц и частотой колебаний ускоряющего электрического поля».

Снова процитирую письмо Евгения Львовича:

«...Векслер, действительно, молодец. Совершил прорыв в таком вопросе, что перед всей наукой открылись совершенно новые грандиозные возможности. (Я лишь подтвердил строго, что в его идее не было ошибки, и доработал кое-что, правда, важную деталь.) Это стоит побольше, чем его непомерное честолюбие, побудившее его повести себя очень некрасиво по отношению ко мне».

Из этого отрывка совершенно ясно видно, что слова похвалы в адрес Векслера относятся к его идее нового способа ускорения, т. е. методу синхронизма. Они и вошли в книгу «Эпоха и личность», упомянутую в начале статьи. Скромное «лишь» в скобках относится к доказательству устойчивости, так как этим и было показано, что идея нового способа ускорения верна в смысле того, что его можно использовать практически. Доработанная «деталь» относится к выяснению границ устойчивости. Но эти «лишь» и «деталь» остались за пределами книги Фейнберга. Объективная положительная оценка Фейнбергом заслуги Векслера в его книге после поступка Векслера и отсутствие упоминания своей личной значительной заслуги, которая принесла Векслеру всемирное признание, многое говорят о Фейнберге как личности.

Возвращаясь к приведенным выше словам Евгения Львовича, почему он оставил поступок Векслера без внимания, отметим: да, в дальнейшем своими работами и книгами он доказал, что чего-то стоит и без Векслера. Он стал академиком РАН, заслужив признание коллег. Но в данном случае речь идет не об этом, а о другом, а именно, о его причастности к революционному этапу в развитии ускорителей. Быть причастным к таким событиям в науке удается далеко не всем ученым, даже академического ранга. Это почетно для ученого. И если Евгений Львович в силу своей жизненной позиции сам лишил себя этого права, то долг научной общественности восстановить справедливость, то есть впоследствии связывать открытие явления автофазировки с именами двух ученых: В.И. Векслера и Е.Л. Фейнберга.

Литература

1. Атомный проект СССР. — М.: Наука. Т. 1, ч. 2, 2002. 798 с.
2. *Гринберг А. П.* Методы ускорения заряженных частиц. — М.; Л.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1950. 384 с.
3. Воспоминания об академике Л. А. Арцимовиче. — М.: Наука, 1981. 200 с.
4. *Векслер В. И.* Новый метод ускорения релятивистских частиц // ДАН СССР. 1944. Т. 43, № 8. С. 346–348.
5. *Векслер В. И.* О новом методе ускорения релятивистских частиц // ДАН СССР. 1944. Т. 44, № 9. С. 393–396.
6. *Зиновьева Л. Л.* Академик Векслер. Девять десятилетий одной жизни // «Вести Дубны». 1997. № 25. С. 2.
7. *Иссинский И. Б.* В упряжке ЛВЭ // Дубна. 2000. № 12. С. 3.
8. *Фейнберг Е. Л.* Эпоха и личность. 2-е изд. — М.: Физматлит, 2003. 415 с.
9. Воспоминания о В. И. Векслере. — М.: Наука, 1987. 296 с.
10. *McMillan E.* The synchrotron. A proposed high energy particle accelerator // Phys. Rev. 1945. V. 68. P. 143–144.
11. *Veksler V.* A new method of acceleration of relativistic particles // Journal of Physics. 1945. V. IX, № 3. P. 153–158.
12. *Рабинович М.С.* Воспоминания // Преподавание физики в высшей школе. Научно-методический журнал. № 27. — М.: Московский педагогический государственный университет, 2003. 135 с.
13. ОИПОТЗ (открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки), 1961. № 3, С. 11.
14. *Фейнберг Евгений Львович: Личность сквозь призму памяти.* — М.: Физматлит, 2008. 400 с.
15. Письмо Е.Л. Фейнберга к Зиновьевой Л.Л. от 11 марта 2005 г.

А.В. КЕССЕНИХ

*Институт истории естествознания и техники
им. С.И. Вавилова РАН*

ДВА ФИЗИКА — ДВА ПОЭТА

**Сравнительный анализ жизненного и творческого пути
В.Ф. Ноздрева и Г.И. Копылова**

Предисловие

Недавно начал реализовываться проект издания восьмитомного сборника стихотворений преподавателей и учащихся Московского государственного (императорского) университета [1], опирающийся на ранее сформированный сайт Интернета «Поэзия Московского университета» [2]. К концу 2009 г. вышло уже четыре тома сборника. По словам критика Л. Костюкова: «найдена очень удачная рамка отбора (тут я имею в виду собственно МГУ). Понимаете, если, например, организовать просто восьмитомник всей русской поэзии, придется очень сильно эксплуатировать вкус, отсекая тех или иных авторов; а вкус, по-моему, буксует на далеких временных дистанциях — словом, получится субъективизм. А вот поэзия МГУ как-то сама собой образует восьмитомник...»¹.

Как и почему получается, что физический факультет МГУ (а ранее физико-математический) почти не отстает в «массовом» поэтическом творчестве от своих гуманитарных собратьев, — отдельный вопрос, на который мы ответить не дерзаем. Достаточно вспомнить, что подлинный универсальный гений по преимуществу именно физик и химик Михаил Васильевич Ломоносов основал университет и в каком-то смысле также и новорусскую поэзию. Кроме того, по нашему субъективному мнению, начальный уровень оригинального поэтического

¹ Цитируется по странице «Книжный вариант» сайта [2].

творчества всего лишь одно из возможных направлений овладения грамотой наряду с навыками писать письма и статьи в прозе. Ну, и конечно, вспомним А.П. Чехова: «университет развивает все способности...». Нас интересуют более конкретные сюжеты и обстоятельства, в значительной мере связанные с реалиями функционирования физического факультета и научного сообщества физиков СССР в те годы, когда жили и творили первые два (в хронологическом порядке) поэта физического факультета МГУ (выделился из физико-математического факультета в 1933 г.).

В рубрике «поэты физического факультета» первые два имени действительно весьма примечательны. Остановимся на них.

Из биографии В.Ф. Ноздрева

Ноздрев Василий Федорович (1913–1995) родился в с. Староселье Унечского р-на Брянской обл. в крестьянской семье. На сайте «Унеча в Интернете» [3] содержатся интересные и разнообразные, но далеко не полные сведения о его юности. Например, там сказано: «Учить его грамоте начинала удивительной судьбы человек, правнучка парижского коммунара Гюстава Лефрансуа, Инна Сергеевна Лефрансуа, волей судьбы оказавшаяся в Староселье... Получив в родном селе начальное образование, Василий закончил затем в г. Почепе семилетку». В одном из *своих* стихотворений (цитируется в сайте [3]), Ноздрев писал:



Василий Федорович
Ноздрев

Двенадцать лет мне, помню, было,
Я покидал родимый край.
Мать в горнице благословила,
В мешок дорожный положила
И соль, и хлеба каравай...

Затем на некоторое время Василий вернулся в Староселье. Одно время под присмотром Инны Сергеевны Лефрансуа он сам учил грамоте ребятишек в родном селе. Ноздрева заметили в столичной газете «Беднота», в которую он писал задиристые заметки. Как активный селькор, по путевке этой газеты он в

1930 г. уехал учиться на рабфак Московского государственного университета. После рабфака окончил физический факультет (1937) и аспирантуру по кафедре молекулярной физики. В 1941 г. защитил кандидатскую диссертацию. Участник боев на Халхин-Голе и Великой Отечественной войны. После тяжелого ранения работал партийным работником на оборонном заводе, затем секретарем парткома МГУ (1943–1945). На этом посту и позднее проявил себя как «верный солдат партии». По данным, найденными нами в электронном журнале «Киноарт» [4] (они согласуются с хорошо известными из [5, 6] фактами), Ноздрев был одним из инициаторов чистки МГУ (как мы знаем, прежде всего физфака) от так называемых «идеалистов и космополитов», выполняя указания секретаря МК А.С. Щербакова. Приведем цитату из [4]²:

«В 1943 г. секретарем партийного комитета МГУ стал доцент физического факультета Василий Федорович Ноздрев, креатура известного секретаря ЦК [А.С. Щербакова. — *Прим. автора*]. У него была вполне достойная биография: участник событий на Халхин-Голе, воевал во время Великой Отечественной войны, был ранен и награжден. Секретарь ЦК в течение двух лет давал секретарю ряд указаний сверху, “направленных на укрепление Московского университета как одного из крупнейших центров русской науки и культуры”.

О том, какой смысл был вложен в эти слова, свидетельствуют докладные записки Ноздрева. Секретарь парткома обратил внимание секретаря ЦК на то, что большинство ведущих ученых МГУ составляют евреи, которые, якобы, не берут к себе на обучение в аспирантуру русскую молодежь. Доцент Ноздрев был прекрасно осведомлен о взглядах своего патрона, поэтому не стеснялся четко сформулировать суть проблемы: “Надо сказать, что тяга еврейской молодежи в аспирантуру и в университет очень большая, и если в этом отношении не встать на путь регулирования, то уже не более как через год мы вынуждены будем не называть университет ‘русским’, ибо это будет звучать в устах народа комично”. И секретарь парткома, и секретарь ЦК, каждый на своем месте, занялись этим регулированием, которое продолжалось недолго. В мае 1945 г. секретарь ЦК умер, а лишившийся своего покровителя доцент Ноздрев не был переизбран секретарем парткома [Однако по

² Автор [4] любезно сообщил нам источники, по которым написан этот материал. См. книгу С.А. Экштута [7. С. 284–285] и его ссылки на опубликованные архивные материалы [8].

моим воспоминаниям еще не раз оказывался членом парткомов МГУ и физфака МГУ. — *Прим. автора*].

Стремясь обрести нового покровителя, на сей раз в лице секретаря ЦК А.А. Жданова, доцент написал ему пространное письмо на девяти страницах, в котором подробно рассказал о борьбе с “засоренностью” МГУ евреями и о своих заслугах перед русской наукой: “Учитывая большую опасность монополии одной национальности в области науки, тем более обладающей рядом отрицательных качеств, я поставил этот вопрос перед А.С. Щербаковым, который и обратил самое серьезное внимание на это. В течение 1944–1945 гг. нам удалось резко изменить состав студентов и аспирантов университета, если бы, например, такая политика была проведена последовательно хотя бы одно десятилетие, то это бы решило проблему подготовки кадров русской интеллигенции”. Не без участия Ноздрева ряд ведущих физиков — В.А. Фок, М.А. Леонтович, И.Е. Тамм, С.Э. Хайкин — были вынуждены покинуть МГУ. Очень характерной, можно сказать, чрезвычайно подлой была интрига, в результате которой покинул физфак выдающийся физик Семен Эммануилович Хайкин³. В военном 1943 г., как многие патриотически настроенные ученые, Хайкин стал кандидатом ВКП(б), вступив в кандидаты в оборонном институте, где он заведывал лабораторией, продолжая по совместительству преподавать в МГУ и, устроив идеологические разборки по поводу его Курса общей физики (Механика), поставил вопрос о невозможности перевода его из кандидатов в члены ВКП(б) и даже об исключении из кандидатов. Об этом имеется подробное письмо С.Э. Хайкина в ЦК КПСС от 25.05.1945 г.⁴ В конце концов возмущенный огульной и безграмотной критикой своего курса Хайкин был вынужден уволиться из МГУ.

Ноздрева не смутило даже то обстоятельство, что некоторые из этих ведущих ученых были заняты разработкой ядерной проблемы. Ему принадлежит следующее весьма лихое утверждение: “Современная обстановка требует от нашей партии не уступок некоторым ученым в надежде, что они создадут атомную бомбу, а непримиримости ко всяким отступлениям от марксизма-ленинизма, ибо это оружие сильнее любой бомбы”.

³ Кстати, бывший деканом факультета в годы обучения Ноздрева.

⁴ См. [9].

Ноздрев работал на кафедре молекулярной физики МГУ. Очевидно, что на физфаке ему были созданы весьма благоприятные условия. Согласно справке Отдела диссертаций Российской государственной библиотеки и по сведениям сайта “Профессора МГУ” [10], В.Ф. Ноздрев в 1950 г. (всего лишь через 6–7 лет после демобилизации, три года из которых он был загражен крупной партийной работой) защитил докторскую диссертацию. Однако на сайте [10] и в “Энциклопедии МГУ” [11] не упоминается, что Ноздрев, согласно постановлению ЦК КПСС от 5 августа 1954 г. (см. [5, 6]) был уволен из МГУ, перешел в Московский областной государственный педагогический институт (МОГПИ, ныне МГОУ), где возглавлял кафедру общей физики, стал проректором, а с 1960 г. — ректором. В [10, 11] указано, что В.Ф. Ноздрев был профессором МГУ до “1957(?)” г., однако со знаком вопроса. Видимо, в 1955–1957 гг. Василий Федорович оставался руководителем аспирантов кафедры МГУ, вплоть до окончания их аспирантского срока, т. е. внештатным профессором.

Ноздрев — автор более 200 научных работ (обычная цифра для физика-экспериментатора, профессора, заведующего кафедрой вуза). Василий Федорович — специалист по поглощению ультразвуковых волн в жидкостях (или по «молекулярной акустике» — название, не слишком адекватно отражающее в основном эмпирический характер исследований), автор известной монографии [12]. Заслуженный деятель науки РСФСР. Был награжден орденами и медалями (многие из которых были наградой за армейскую службу в действующей армии).

После перехода в МОГПИ им. Н.К. Крупской Ноздрев сосредоточился на научно-педагогической деятельности⁵ и увлеченно работал над многочисленными стихотворными сборниками, в которых преобладали патриотические мотивы, лирика и (что ему давалось особенно плохо) басни. Стихи Василий Федо-

⁵ Помимо работы в ректорате В.Ф. Ноздрев успешно развивал преподавание физики в МОГПИ. 1960–1970-е годы — время расцвета учебных лабораторий кафедры общей физики МОГПИ (специальный физический практикум, лаборатория демонстрационного эксперимента, лаборатория общего физического практикума, лаборатория электротехники и радиотехники). Кроме того, закономерным итогом работы, проводимой на кафедре общей физики, стало открытие в МОГПИ по постановлению ГКНТ СССР научно-исследовательской проблемной лаборатории молекулярной акустики [13]. И до сих пор на кафедре этого института проводят исследования ориентированных в магнитном поле жидких кристаллов ультразвуковыми методами.

рович писал со школьных лет. Печатался в “толстых” журналах. Автор сборников стихов с говорящими за себя названиями *Верность отчему дому* (1966), *Я обойду мой край родимый* (1968), *Я шел, сражаясь за Россию* (1970), *Память любви* (1970), *Журавли над Россией* (1970), *Лирика, сатира, юмор* (1970), *Земной космос* (1978), *Цветы и звуки России* (1979), *Осенние раздумья* (1979). Позднее по собственной инициативе В.Ф. Ноздрев взялся за составление сборников стихов российских ученых “Муза в храме науки” (1982, 1988) [14]. Таким образом, он был весьма активным членом Союза писателей СССР.

Стихи В.Ф. Ноздрева довольно бесхитростны, местами не лишены лиризма, традиционны и не отличаются совершенством формы. Вот показавшийся нам интересным, довольно откровенным и даже в какой-то мере искренним пример из сайта [2]:

Я сорвал цветочек иван-чая.
Что в чаше пчелка — не видал.
Она вспорхнула вверх, сердчая,
Что ей работать помешал.

Вокруг меня паря, жужжала:
Зачем я медоносы рву?
Оставив на ладони жало,
Упала, мертвая, в траву.

Все так некстати, ненароком:
Я не хотел несчастья ей...
Вот так, случается, с наскока
Ломаем мы судьбу людей.

Когда автору этой статьи довелось процитировать это стихотворение Вячеславу Дмитриевичу Письменному, одному из своих коллег и руководителей по комсомольской работе в 1949–1958 гг., Письменный рассмеялся и заметил: “Да, это он умел!” [Ломать судьбу людей. — *Прим. автора*]. Такой же была реакция нашего общего коллеги по известной [6] IV отчетно-перевыборной комсомольской конференции физфака МГУ 1953 г. Ю.В. Гапонова, который, так же как и Письменный, бывал во время оно секретарем организации ВЛКСМ физфака. Ниже мы вернемся к этому комментарию, рассматривая судьбу Г.И. Копылова и его поэзию. Признаемся, что замысел данной статьи зародился у меня именно по прочтении этого, как будто не лишнего искреннего сожаления, стихотворения.

Военная судьба Ноздрева и его политические убеждения оставили глубокий след в его стихах. Вот стихи участника исторического парада 7 ноября 1941 г. [14. С. 121–122]:

Стоял на Мавзолее Сталин,
В шинели, с поднятой рукой.
Часы на Спасской отбивали,
Их звуки в сердце западали
Рыданием земли родной.

Снежок ноябрьский белой дымкой
Припорошил кремлевский сад.
Враг у Москвы, штурмует Химки.
Но мы выходим на парад.
Решается судьба России:
Советам быть или не быть...

В материалах Интернета по Унечскому району [3] рассказано о занятиях Ноздрева в литературном объединении университетской студии под руководством известного поэта Владимира Луговского, упоминаются отзывы известных советских поэтов и писателей о стихотворном творчестве Ноздрева (к сожалению, отсутствует датировка этих отзывов). О его стихотворении «Осенние раздумья» Михаил Исаковский сказал: «После прочтения этого стихотворения человек станет лучше, добрее, внимательнее ко всему живому». А речь в этом стихотворении шла о том, что поэту все земное со временем становится ближе и роднее. Еще вчера все мы были бездумны, могли, не моргнув глазом, пальнуть из ружья, убить зайца, куропатку, кабана. А здесь поэт, будучи на охоте, *«не сорвал ружья с плеча»*, когда увидел сохатого. Он стоял и любовался могучей и редкой красотой великана-лося, по-детски улыбаясь ему светло и радостно, *«забыв о праве на убой»*».

Может быть, в эти более поздние годы (1960-е–1970-е), когда судьба Ноздрева стала спокойной и ровной (годы работы в МОГПИ и работы над многочисленными сборниками стихов) Василий Федорович, старейший поэт физфака⁶, забыл также и о сомнительном праве на «моральный и гражданский убой», прикрываемом партийным авторитетом. Эта мысль появляется при чтении его уже цитированного выше стихотворения о прихлопнутой пчелке.

⁶ В настоящее время первым в хронологическом порядке поэтом физфака стал, по инициативе автора данной статьи и Г.А. Воропаевой на сайте [2], Дмитрий Иванович Блохинцев (1908–1979), член-корреспондент АН СССР, выдающийся физик-теоретик и организатор важных работ по Атомному проекту, интересные стихи которого помещены, в частности, в цитируемом сборнике [14. С. 174–180]. Впрочем, Дмитрий Иванович причислен к физико-математическому факультету (окончил МГУ до выделения физфака, но затем преподавал на физфаке).

Некоторые попытки Ноздрева стать не только «акыном», но и баснописцем (т. е. сатириком), не выходя при этом за рамки «соцреализма»⁷, отражены, например, в сборнике [14.С. 131–133] и выглядят явно неудачными: «...Отныне Мишка лапой / Тук-тук-тук! / Стучится в академию / Лесных наук» («Медведь — претендент в академики»). Или из другой басни «Лев и ветер»: «Хотя докладчик был породы чисто львиной, / В докладе применил он метод лошадиный...».

Из биографии Г.И. Копылова

Вторым по старшинству возраста по этому физфака на сайте [2] назван Г. Копылов. Теперь о нем.

Копылов Герцен Исаевич (1925–1976), доктор физико-математических наук, — известный советский физик-теоретик. Родился в семье рабочего-переплетчика в г. Каменка (Днепродзержинск, Украина). Известный в кругах советских физиков и правозащитников поэт (автор поэм о жизни физиков и других стихотворений) и публицист. Закончил физический факультет МГУ в 1949 г. по кафедре математической физики. Работал первое время после выпуска учителем в родном городе, поскольку распределиться на работу в научное учреждение с его анкетой (еврейская национальность) в 1949–1953 гг. было затруднительно. С 1955 г. работал в ОИЯИ (Дубна). Автор 150 научных работ и монографии «Основы кинематики резонансов» (1971). Активно сотрудничал с М.И. Подгорецким и В.Л. Любошицем. Наибольших ре-



Герцен Исаевич
Копылов

⁷ Другой поэт физфака, о котором речь пойдет ниже (Г. Копылов), как-то написал:

Ведь нынче вся поэтов стая,
что ни попало воспевает...
От баснописцев до акынов —
все воспевают что-нибудь...
Идейность пьес, гармоний вздох, —
приоритет наш в ковке блох...

Как нам кажется, под «акынами» Копылов подразумевает не только поэтов «братских республик», но и прежде всего поэтов, рьяно воспевающих советскую действительность.

зультатов достиг в областях: прикладная релятивистская кинематика; многочастичные реакции в физике высоких энергий; корреляционные явления при генерации тождественных частиц с близкими импульсами. Был талантливым популяризатором физики. Дважды, в 1967 и 1981 гг., издавалась его научно-популярная брошюра «Только кинематика», где в форме, доступной старшеклассникам, рассказывается об определении масс и кинетических энергий частиц — продуктов столкновений в космических лучах и ускорителях. Участвовал в переводе знаменитых фейнмановских лекций по физике, одного из лучших курсов общей физики XX века, и переводил ряд книг по ядерной физике. В 1949–1956 гг. работал над поэмой о жизни молодого физика, студента МГУ («Евгений Стромынкин»). Некоторые из вариантов этой поэмы стали подлинным физическим фольклором. Цитаты из нее в 1950–1960-е гг., в том числе острые характеристики преподавателей физического факультета МГУ, меткие критические замечания в адрес нравов и обычаев общественной жизни университета, страны звучали, как говорится, везде, где собиралось двое и более выпускников физфака. Дух времени характеризует крылатая фраза из пародии на философские дискуссии 1940-х годов: «... тьму проблем гоняли в жарком словопреньи, что глуп Эйнштейн, что сволочь Бор, что физик — не макроприбор, а социальное явление» (вариант 1949 г.). Не будем приводить здесь другие замечательные выдержки из этой весьма популярной среди физиков МГУ поэмы (см. [15]). Чрезвычайно крамольный по тем временам вариант первых трех глав (см. также комментарий в [15]) ходил в машинописи среди сотрудников и студентов физфака МГУ в 1950–1953 гг. Надпись на титульном листе машинописного варианта гласила: «Автора даже партбюро не нашло». А ведь ишло!

В конце 1953–начале 1954 гг. партбюро физфака и партком МГУ особое внимание обратили на участников IV отчетно-выборной конференции ВЛКСМ, дерзнувших изложить весьма серьезные критические замечания в адрес администрации (и тем самым парторганизации) физфака в официально принятом письме, направленном в ЦК КПСС (см. [6]). Проводя допросы, в основном, студентов тогдашнего 5-го курса, комиссия парт-

⁸ А.Н. Матвеев (1922–1994), ученик профессора А.А. Соколова, молодой теоретик, бывший фронтовик, впоследствии профессор, заведующий кафедрой общей физики физфака и редактор отдела физики издательства «Мир» [11].

кома физфака в составе В.Ф. Ноздрева и А.Н. Матвеева⁸ выявляла связи, по которым распространялась крамола. Автор данного сообщения был среди допрашиваемых и пытался убедить высокую комиссию, что поэма «Евгений Стромынкин» написана во вполне достойном времени духе и перекликается с только что опубликованной тогда поэмой А.Т. Твардовского «За далью даль» [16]. Нас же, напротив, пытались убедить, что «Стромынкин» — это опасная антисоветчина. Стороны остались при своих мнениях. Серьезных репрессий не последовало: уже работала комиссия ЦК КПСС под руководством В.А. Малышева, которая вскоре устранила Ноздрева из МГУ. Прихлопнуть певца «Стромынкина», как бедную пчелку из стихов Ноздрева, «парткомычам» не удалось!

В 1998 г. составитель сайта «VIVOS VOCO» высказал автору настоящей статьи критическое замечание по материалам комментария к [15] в некотором озлоблении в адрес Ноздрева, причины которого, мы надеемся, здесь становятся очевидными. По следам описанного выше разбирательства в парткоме автор данной статьи набросал несколько строк, которые остались неопубликованными⁹. Приведем, однако, заимствованное в [6. С. 531] из архивов группы «Мемориал» свидетельство подлинного озлобления партийного руководства в адрес участников IV конференции:

«...партийный комитет устанавливает, что политически неправильное выступление члена КПСС тов. Карасика (Владимир Романович Карасик, член КПСС, участник войны, впослед-

⁹ Вот они:

Вы слышите, ужасный слух летит,
Что на физфаке завелась крамола,
Что критиканов гнусных превратит
Партком в муку тончайшего помола.
«Стромынкина» читают там студенты!
Подрыв, подкоп, да моло ли чего.
Там есть Ландау тайные агенты
И ставленники явные его.
И физики в партком идут с визитом,
Им учиняют ревностный допрос
И Ноздрев, как великий инквизитор,
Сверяет с показаньями донос...
И спрашивают нас резонно очень:
«Стромынкина» читали?/ М-да...
/— Не вы ль **письмо** писали, между прочим,
И кто вам в этом помогал тогда?

Здесь имеется в виду письмо IV конференции ВЛКСМ физфака в ЦК КПСС (см. [6]).

ствии д.ф.-м. н., сотрудник ФИАНа. — *Прим. автора*) на заседании партийного комитета ... не является случайным, а отражает взгляды и настроения некоторых комсомольцев, что, в частности, нашло свое выражение в том, что ... стало возможным хождение среди некоторой части комсомольцев стихотворения «Евгений Стромькин», многие строки которого носят яркий антипатриотический, идеологически вредный характер. Например, глубоко патриотичный рассказ Лескова... объявляется борьбой «за приоритет наш в ловле блох» (в поэме «в ковке блох», см. выше сноску 7. — *Прим. автора*). Это строки из постановления парткома МГУ от 2 декабря 1953 г.

В 1964–1972 гг. Копылов работал над «Четырехмерной поэмой», злой и меткой сатирой на казенные нравы в советской науке на примере Института в Дубне. Поэма эта — далеко не тривиальное художественное произведение, исполненное иронии, в том числе и самоиронии, отмеченное мастерством стихосложения.

Среди многочисленных поэтов — ученых и вопреки мнению, явно выраженному В.Ф. Ноздревым¹⁰ в предисловии к сборнику «Муза в храме науки», Герцен Копылов выделяется тем, что умеет поэтическим слогом сказать о реалиях своей профессии. Вот рассказ об очередном рабочем запуске синфазотрона:

...Включились первые моторы.
Пустились первые протоны
в свой первый трудовой виток:
дал ускоритель первый ток.

Помалу набирая резвость,
пошел магнит на гистерезис,
и, словно месяц над Днепром,
зажегся первый игнитрон.

Еще неловко, неумело,
распалась первая Ω [омега. — *A.B.*]
и развалился на ходу
 π^0 -мезон [пи ноль мезон. — *A.B.*], ее продукт.

Собою счетчик ошастливив,
пронесся электронный ливень,
итог в дисплее отразив
эксперимента-инклюзив.

¹⁰ «Многие наивно полагают, что ученый-поэт в основном отражает в стихах свою специальность. Это не так...Специальность ученого-поэта проглядывает в какой-то мере только в философских обобщениях» — так считал автор предисловия к [14] Василий Ноздрев.

Взял бывший летописец Пимен
(он ныне видный спец по спинам)
в обкладки оператор Ψ [пси — А.В.]...
Настало утро на Руси ...

Между обстоятельствами жизни советского научного учреждения большое раздражение Герцена Копылова вызывало то привычное, на что многие из нас старались не обращать внимания:

Вот взяты первые высоты.
Открылся в улее леток.
Сок в соты понесли сексоты.
Стукач схватил свой молоток.

О всех заблудших и пропащих
Сигналы SOS послал клепальщик.
Донес доносчик свой донос
На изобилие Спиноз.

Любовью к родине гонимы,
Зашевелились анонимы.
От вклада в дело посинев,
Закончил труд пенсионер.

Злодеи первые раскрыты.
Забдели первые рескрипты.
§1 [параграф первый. — А.В.] обагрив,
Слетел с вершины первый гриф.

Порой поэта охватывал обличительный пафос:

Народ наш великан,
на всякое мастак.
Он строит на века,
таков его масштаб,
таков его порыв,
такая уж рука,
от Кеми до Курил
он строит на века.

Он знает цель одну:
создать из сказки быть,
степную целину
он превращает в пыль.
Готов сковать в бетон
степной дороги ширь,
готов свести китов
на мыло и на «Шипр».

Продуман и весом
свершений наших стиль:
пустыни из лесов,
болота из пустынь.

У нас такая цель,
 такой императив:
 склепать из речек цепь
 каналов и плотин.
 И, землю оголив,
 устроить счастье масс:
 сварганить из Земли
 в сплошных каналах Марс.

 У нас такой порыв,
 у нас такой накал:
 о будущем забыв,
 мы строим на века!

Правозащитники были знакомы также с «самиздатовскими» критическими эссе Г. Копылова, написанными под псевдонимом «Семен Телегин». Однако Герцен Исаевич отнюдь не стал профессиональным диссидентом. Не просто шуткой были его высказывания типа:

Правдивый роман запретят на Руси —
 Герои его раздраженные —
 А я усядусь удобней и пси
 Умножу на пси сопряженное¹¹.

Или: «Науку двигая свою, я больше обществу даю».

Герцен Исаевич Копылов безвременно скончался от тяжелой болезни. Первое печатное издание его произведений вышло через 14 лет после его кончины, в 1990 г., в Мюнхене под редакцией К. Любарского [17], в 1998 г. в журнале ВИЕТ была издана поэма «Евгений Стромынкин» с предисловиями В.Л. Любошица, Е.Л. Фейнберга, с обширным комментарием и с приложением ранних вариантов, имевших устное хождение [15]. А в 1999 г. на Родине вышла и «Четырехмерная поэма» [18]¹².

Сопоставление творчества двух поэтов

Знакомство некоторых коллег с первоначальными набросками нашего эссе вызвало кое у кого недоумение следующего порядка. Что занятия наукой напрямую не влияют на нравственный облик человека, это известно, хотя и (по словам В.Л. Гинзбурга) «...очень удивительно». Но выходит, что и

¹¹ Умножение волновой функции на комплексно сопряженную функцию — стандартная процедура квантовой механики.

¹² Все цитируемые выше и ниже строки из «Четырехмерной поэмы» мы имели возможность заимствовать из сайта Интернета «VIVOS VOSO» [19].

занятия поэзией не обязательно облагораживают человека. Стоит здесь привести бессмертные строки самого авторитетного знатока соотношения поэзии и жизни А.С. Пушкина:

Пока не требует поэта
К священной жертве Аполлон,
В заботы суетного света
Он малодушно погружен
.....
И меж детей ничтожных мира
Быть может всех ничтожней он¹³.

Другая проблема состоит в том, а легко ли сочетать занятия физикой и стихотворчество? Строго говоря, этот вопрос некорректен. Но, безусловно, зачастую именно цельность натуры и способность отдавать азарт мечты и жар души исключительно своему главному предназначению способствуют действительно серьезным успехам в своем деле.

Хотя приводимые ниже отрывки из стихотворений Василия Ноздрева и Герцена Копылова не носят систематического характера, и автор, разумеется, не претендует на литературоведческий анализ, сравнение строк двух поэтов может многое сказать читателю.

Вот стихотворение В.Ф. Ноздрева «Заря на снегу»:

В полях прилеся, за криницей,
Вдруг вынырнув из-за бугра,
Метнулась по снегам лисицей,
Дугою выгнувшись, заря.

Сначала, легкая, ревясь,
Она опушками бежала,
Потом, как видно, утомясь,
В снега сыпучие упала.

А вот какую удачную зарисовку уже летней утренней зари над Дубной дает во вступлении в «Четырехмерную поэму» и другой наш герой — Г.И. Копылов:

Над среднерусскою равниной
луч солнца вверх скользнул, багров,
запахло взрытою мякиной
и сонной свежестью коров.

Над среднерусскою равниной,
над речкой древнею Двиной
всплыл вверх туман змеєю длинной,
змеєю в двести верст длиной.

¹³ А.С. Пушкин. «Поэт». 1827.

И за бревенчатой деревней,
дремучей, ветхой, дряхлой, древней,
спокойно всплыли в небеса
балконы, шпили, корпуса.

Еще один отрывок из Копылова о его общении с природой:

По спинам пней,
по трансу просек,
по теням сосен и берез
Затеял я сегодня кроссик
да что там кроссик —
целый кросс.
А солнце, солнце
в санках синих
свой повело автопробег,
Чтоб голоснуть
за зимний иней,
за черный лес, за белый снег.

Что и говорить, довольно сухоовато, зато свежо и оригинально! А вот стихи Ноздрева изобилуют привычными (в стиле Сергея Есенина) и лиричными эпитетами, и метафорами:

Месяц за дубы цепляет
Золотые якоря.
За пригорок убегает
Лисьим выводком заря.

Выйдем вместе в лес зеленый,
Где в ручьях поет вода,
И сидит на ветках клена
Желтой иволгой звезда...

Посмотрим, с какой глубокой самоиронией представляется автор «Четырехмерной поэмы» своим читателям:

...Вот, кстати, третий в пятом ряду,
авгур с серьезностью во взгляде,
красивый сам собой брюнет
лицом как яблочко-ранет.
Так это я при всем параде —
пират пера, джигит тетради,
Двины [читай — Дубны — А.В.] восторженный поэт,
Кузнец протезов стихотворных,
творец баллад, травец баланд,
претензий полный смехотворных
на поэтический талант...

А вот как сказал о себе, о своем творчестве В.Ф. Ноздрев (цитируется по [3]):

Известно много мне профессий,
Знаком мне плуг и молотья.
От пашни в мир ракет и песен
Вела меня моя судьба.

И я, наукой увлеченный,
К микромирам ищу ключи.
О, этот трудный путь ученых,
Открытий ищущих в ночи.

Но все ж, друзья, трудней работы
Поэта не встречал пока.
Слезой певца, соленым потом
Омыта каждая строка.

Что сказать о последнем тексте? Ну, просто «торжественный комплект» по Остапу Бендеру, ни грана чувства юмора или самоиронии. И этот же автор пытался стать мастером басенного жанра! Результат понятен. Имитировать лирику намного легче, чем элементарное чувство юмора.

Сопоставление текстов многое говорит об их авторах. Ноздрев вырос на свежих впечатлениях деревенского детства, Копылов — на книжной культуре и опыте осознанного общения с природой и людьми в своих турпоходах. Копылов раскован и внутренне свободен настолько, что может языком поэзии говорить и об уродствах общества, и о реалиях науки. Несомненна его принадлежность к явлению, которое Ю.В. Гапонов назвал «физическим искусством» [20], т. е. принадлежность к определенной неофициальной субкультуре, присущей физическому сообществу. Ноздрев — конформист и апологет партийной диктатуры. Он ограничивает тематику своих стихов настолько, что в них его принадлежность к научному сообществу практически исчезает. Для него принадлежность к непредусмотренной «генеральной линией партии» субкультуре была бы абсолютно чужда. Творчество Ноздрева, пожалуй, весьма типично для второразрядного поэта из Союза советских писателей¹⁴.

¹⁴ На сайте Интернета «Мир работ» [21] выставлены доступные по определенной цене (примета времени!) развернутые тексты дипломных и диссертационных работ. Там выставлена довольно наукообразная, содержащая много ссылок и цитат, но, на наш взгляд, страдающая полным отсутствием критицизма магистерская работа объемом в 214 страниц под названием «Поэзия В.Ф. Ноздрева в контексте художественного творчества русских ученых». Бесплатно доступны 16 страниц (содержание и часть введения), а за все хозяева сайта просят 600 р. Появление этого материала, похоже, спровоцировано местами вполне убедительными, местами противоречивыми рассуждениями Ноздрева в его предисловии к сборнику «Муза в храме науки» [«Наука и поэзия». 14. С. 1–12].



Бывшие участники IV комсомольской конференции физфака МГУ и оперной самодеятельности факультета. Слева направо: д.ф.-м.н. Ю.В. Гапонов, д.ф.-м.н. С.И. Солуян, д.ф.-м.н. А.В. Кессених, чл.-корр. АН СССР В.Д. Письменный, д.ф.-м.н. Ю.Н. Днестровский (1980 г., на вечере в клубе ИАЭ им. Курчатова)

Общее между нашими героями как поэтами только то, что они, каждый по-своему, выпестованы своим временем.

В заключение приводим фотографию группы энтузиастов «физического искусства» и поддержавших их комсомольских лидеров физфака МГУ, хорошо знакомых с творчеством Г.И. Копылова, и в свое время испытывших на себе (см. выше) «воспитательные» меры В.Ф. Ноздрева.

Заключение

Итак, неожиданным для себя образом автор статьи обнаружил, что стихотворное творчество поэтов, принадлежащих научному сообществу, выявляет некоторые обстоятельства и особенности взаимодействия этого сообщества с обществом в целом и государством.

Мы с благодарностью воспользовались материалами сайтов «Поэзия Московского университета», «VIVOS VOCO» [19],

«Унеча в Интернете» [3] и некоторых других [10, 13], информацию из которых использовали для сравнения и для копирования ссылок и цитат. Мы не можем в заключение не отметить еще раз интересную и важную для истории отечественной науки и культуры подборку как хороших, так и разных поэтов МГУ в сайте [2], которую курировала трагически погибшая в июне 2008 г. Г.А. Воропаева. Надеемся, что данная публикация служит скромным примером того, как материал сайта может быть использован в качестве источника для историографии не только русской поэзии, но и отечественной науки в ее взаимоотношениях с обществом. Добавим, что, когда настоящая статья уже была готова к публикации, вышло новое издание поэм Г.И. Копылова [22].

Физик-теоретик и автор популярных брошюр и переводчик классиков физики Г.И. Копылов внес заметный вклад в свою науку. Экспериментатор и педагог В.Ф. Ноздрев (несмотря на одиозность своей деятельности в известный период) оставил основанные им кафедру и лабораторию, немало учеников. Как поэт, Г.И. Копылов был и остается заметным деятелем научного сообщества физиков в социально-культурном плане, подлинным поэтом физического сообщества СССР 1950–1970-х годов. Про В.Ф. Ноздрева можно сказать, что его стихотворное творчество практически не связано с его научно-педагогической деятельностью, и он просто пристроился к Союзу советских писателей, где он был столь же, впрочем, второстепенен (хотя и активен и полон амбиций), как и в физике.

Литература

1. Поэзия Московского университета от Ломоносова и до.../Составление и подготовка Г. Воропаева. Книга 1. — М.: Водолей Publishers, 2005. 430 с.; Книга 2. — М.: НИВЦ МГУ–Бослен, 2007. 456 с.; Книга 3. — М.: НИВЦ МГУ–Бослен, 2007. 464 с.; Книга 4. — М.: НИВЦ МГУ–Бослен, 2009. 400 с.
2. Сайт «Поэзия Московского университета» <http://www.poesis.ru>
3. Сайт «Унеча в Интернете» <http://www.unecha.net/html/zeml>. См. также http://radimich.narod.ru/our_people (Унеча. Взгляд из Южно-Сахалинска).
4. *Экштут С.* Всякие мойши и абрамы захотели занять наши места... / *Kino_art.ru* (электронный журнал). 2006. № 5.
5. *Андреев А.В.* Физики не шутят. Страницы социальной истории НИФИ при МГУ (1922–1954). — М.: Прогресс-Традиция, 2000. 320 с.

6. Гапонов Ю.В., Ковалева С.К., Кессених А.В. Студенческие выступления 1953 г. на физическом факультете МГУ как социальное эхо атомного проекта. В кн.: История советского атомного проекта: документы, воспоминания, исследования. Вып. 2 / Отв. ред. В.П. Визгин. — СПб.: Изд. РХГИ, 2002. С. 519–544.
7. Эжитут С.А. Предвестие свободы или 1000 дней после Победы. — М.: Дрофа+, 2006. 352 с.
8. Москва послевоенная 1945–1947 гг. Архивные документы и материалы. — М.: Мосгорархив, 2000. С. 574–576; С. 759.
9. Илюшин А.С., Кессених А.В. Изгнание с родного факультета (Из биографии С.Э. Хайкина) / Международная научно-методическая конференция по физике (X Столетовские чтения). Владимир. 25–28 мая 2009 г. Тезисы и материалы докладов. — Владимир, 2009. С. 196–201.
10. Сайт «Все о МГУ. Профессора». <http://www.all-about-msu.ru/next.asn?m/professors>
11. Энциклопедия Московского государственного университета. Физический факультет. Т. 2. — М.: КДУ, 2008. С. 197.
12. Ноздрев В.Ф. Применение ультразвуки к исследованию вещества. 1961. 264 с.
13. Сайт «МГОУ. Кафедра общей физики». <http://www.mgou.ru>
См. также http://www.mgapi.ru/histori/vospom_nozdreva.ru
14. Муза в храме науки: Сб. стихотворений / Сост., авт. предисл., примеч. и биогр. справок проф. В.Ф. Ноздрев. — М.: Сов. Россия, 1982. 240 с. См. также: Изд-ие второе. Там же. 1988. 448 с.
15. Копылов Г.И. Евгений Стромьинкин / Предисловие В.Л. Любошица и Е.Л. Фейнберга. Комментарии А.В. Кессениха //ВИЕТ, 1998. № 2. С. 86–150.
16. Твардовский А.Т. Стихотворения и поэмы. — М.: Молодая гвардия, 1954. С. 555–591.
17. Копылов Г.И. Четырехмерная поэма и другие не одномерные произведения. — Мюнхен: 1990. Страна и мир.
18. Копылов Г.И. Четырехмерная поэма. — М.: УРСС, 1999.
19. Сайт «VIVOS VOCO». <http://vivovoco.rsl.ru/>
20. Гапонов Ю.В. Традиции физического искусства в российском физическом сообществе 50-х — 90-х гг. //ВИЕТ. 2003. № 3. С. 165–178.
21. Сайт «Мир работ». <http://www.mirrobot.com>
22. Копылов Г.И. Евгений Стромьинкин. Четырехмерная поэма. Поэмы. — М.: Изд. дом «Грантъ», 2007. 228 с.

III. РАЗНОЕ ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ

О.Н. ГОЛУБЕВА, Л.В. ХОРУНЖАЯ

Российский университет дружбы народов, г. Москва

А.Д. СУХАНОВ

Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна

ЭВОЛЮЦИЯ ИДЕЙ В СТАНОВЛЕНИИ И РАЗВИТИИ АНСАМБЛЕВОГО ПОДХОДА К ФИЗИКЕ СТОХАСТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ (1809–2009)¹

Сначала должен быть налицо коллектив,
только тогда можно говорить о вероятностях.

Р. фон Мизес [1]

I. Становление и развитие модели статистического ансамбля Больцмана

1. Введение. Идеи Дж. Гиббса и современные статистические теории. Статистические представления, проникшие в физику в первой половине XIX века, первоначально нашли воплощение в кинетической теории газов, созданной трудами Клаузиуса, Максвелла и Больцмана. В XX веке эти представления получили дальнейшее развитие и применение как на микроуровне (статистическая, а затем и квантовая механика), так и на макроуровне (статистическая термодинамика). Однако их идейные основы и проблемы, связанные с математическим обоснованием соответствующих методов, породили неоднозначные толкования. Этому способствовала и сохранявшаяся до 30-х годов XX века неопределенность статуса теории вероятностей как фундаментального раздела математики.

Сегодня положение коренным образом изменилось. Статус теории вероятностей стал общепризнанным. Более того, науч-

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 07-06-07037).

ное сообщество признает правомерность и эффективность применения основанных на теории вероятностей статистических методов в физике стохастических явлений. В этих условиях на первый план вышла проблема выбора модели статистического ансамбля, адекватной той или иной физической теории. В частности, широко известны многолетние дискуссии по поводу истолкования статистического описания в квантовой механике [2–4]. Аналогичные проблемы возникают и при использовании статистических теорий в разделах физики, в которых квантовые идеи отсутствуют.

Свидетельством важности выбора модели статистического ансамбля может служить дискуссия, развернувшаяся в 1989 г. на Международном Гиббсовском симпозиуме, посвященном 150-летию со дня рождения великого ученого [5]. В этой связи изучение генезиса понятия «модель статистического ансамбля», применяемого в физике стохастических явлений, представляет несомненный интерес для преодоления ряда заблуждений, связанных с применением статистических методов в физике в целом.

Общепризнано, что основы наиболее совершенной статистической теории были заложены Дж. Гиббсом в 1902 г. В русском переводе его знаменитой книги [6] употребляется, по-видимому, впервые в литературе, термин «статистический ансамбль», который используется в разных версиях (микрочанонический, канонический, большой канонический и т.п.). При этом обычно не уточняется, к какой модели статистического ансамбля относится этот термин.

Как показывает внимательное изучение [7] данной книги, понятию статистического ансамбля в ее разных главах Гиббс придавал различный смысл. На это обратил внимание И. Опенгейм в своем докладе [8] на уже упоминавшемся Гиббсовском симпозиуме. Он указал на то, что Гиббс в своей книге использовал две качественно различные модели статистического ансамбля, которые терминологически можно дифференцировать английскими словами «*assembly*» и «*ensemble*».

По современным представлениям, *assembly*, или ансамбль Больцмана, — это совокупность конечного числа N взаимодействующих объектов (например, невырожденный идеальный газ из N атомов), окончательно приобретающая смысл статистического ансамбля после перехода к пределу $N \rightarrow \infty$. При использовании такого ансамбля предполагается, что каждый из атомов подчиняется динамическим закономерностям,

а необходимость статистического описания возникает вследствие неполноты сведений о начальных данных огромного числа атомов.

Однако, как отмечал Н.Н. Боголюбов [9], «...в этом подходе имеются внутренние противоречия. С одной стороны, движение частиц трактуется как некий случайный процесс и вводится в рассмотрение определенный статистический механизм — механизм бинарных соударений. С другой стороны, входящие в уравнение случайного процесса эффективные сечения рассчитываются из уравнений классической механики».

В свою очередь, *ensemble*, или *ансамбль Гиббса*, — это совокупность бесконечного числа копий объекта (системы), находящегося в неизменных внешних условиях (например, любая система в термостате в состоянии теплового равновесия). Она имеет смысл статистического ансамбля изначально, поскольку бесконечное число копий системы — это отображение бесконечного числа событий («касаний» системы и ее окружения).

Самое главное отличие двух вариантов статистического ансамбля — *ensemble* и *assembly* — состоит в том, что ансамбль Гиббса (в отличие от ансамбля Больцмана) представляет собой совокупность копий целостной системы (типа вырожденного электронного газа), для которой заранее не предполагается наличие какой-либо внутренней структуры, связанной со скрытыми динамическими параметрами. Статистическое описание в этом случае связано с априорными вероятностями. В таком ансамбле все характеристики системы являются случайными, способными флуктуировать под стохастическим воздействием окружения. В результате области применимости указанных двух моделей ансамбля оказываются достаточно различными.

Вместе с тем, в существующей научной и учебной литературе нередко имеет место полное смешение этих моделей статистического ансамбля, что приводит к искажению результатов в ряде конкретных физических ситуаций. Об этом более подробно пойдет речь во второй части нашей работы. Кроме того, это особенно сказывается при попытках более строго разграничения понятий классической и неклассической физики.

Указанные обстоятельства и послужили императивом данного исследования. Дело в том, что историко-физические работы по этой проблеме, опубликованные до настоящего времени в России и за рубежом [10–12], относились, главным обра-

зом, к исторически последовательному рассмотрению статистического описания в физике как такового, вплоть до 40-х годов XX века. В них, как правило, не акцентировалось внимание на принципиальных различиях, имеющих место между моделями статистического ансамбля Больцмана и Гиббса, и областях их применимости, не проводилась также методологическая интерпретация их взаимосвязи с фундаментальными концепциями классической и неклассической физики.

Ниже нами предпринята попытка проанализировать истоки ансамблевого подхода к описанию стохастических явлений в физике, выявить стадии дифференциации понятия статистического ансамбля и установить допустимые области применимости моделей *assembly* и *ensemble*. Реализацию данной задачи естественно начать с подробного рассмотрения исторически более ранней модели статистического ансамбля Больцмана, фактически использовавшейся уже в кинетической теории газов. Этой цели посвящена первая часть нашего исследования.

2. Гаусс и Лиувилль как предшественники эпохи статистической физики. Как известно, интуитивные представления о хаотичности и ее роли в описании природы восходят к Эпикуру (III век до н.э.). Однако они не получили должного обоснования и развития вплоть до середины XIX века. Одной из существенных причин этой ситуации можно считать впечатляющие успехи классической механики Ньютона как первой логически последовательной физической теории. Она нашла подтверждение в небесной механике, начиная с предсказания Клеро точного времени появления кометы Галлея вплоть до открытия Леверье (на кончике пера) планеты Нептун. Успехи механики Ньютона были тесно связаны с ее вычислительным аппаратом, основанным на математическом анализе, который развивался в те же годы, опираясь на достижения механики.

В противоположность этому, теория вероятностей, возникшая практически одновременно с математическим анализом, около полутора веков развивалась как достаточно абстрактный раздел математики, далекий от описания природы. Ее первое существенное приложение в физике удивительным образом также было связано с небесной механикой и принадлежало Гауссу. В 1809 г., применяя к анализу наблюдений астероидов разработанный Лежандром метод наименьших квадратов,

он получил знаменитое нормальное распределение — распределение Гаусса.

Обычно принято считать, что основная область применения распределения Гаусса — это обработка результатов эксперимента. Однако этим его значение для описания природы не исчерпывается. С современной точки зрения [13], это распределение характеризует бесконечную совокупность испытаний, проводимых над целостным объектом в одних и тех же внешних условиях. Фактически, оно дало первый пример распределения, относящегося к модели статистического ансамбля Гиббса, но, конечно, это было осознано далеко не сразу.

Следующим в хронологическом порядке приложением теории вероятностей в физике можно считать использование в классической механике фазового пространства, координатами которого служат обобщенные координаты и импульсы частиц. При этом динамика системы частиц может быть описана с использованием двух эквивалентных картин движения — гамильтоновой и лиувиллевой [14].

В первой из них, согласно уравнениям Гамильтона, изменяются со временем динамические переменные. Во второй картине вводится распределение точек фазового пространства, называемое распределением Лиувилля. Его изменение со временем описывается уравнением Лиувилля (1851 г.). Распределение Лиувилля характеризует конечное число точек фазового пространства, сопоставляемое системе из N частиц. Поскольку фазовые траектории не пересекаются, эти точки можно трактовать как своеобразный идеальный газ из конечного числа объектов.

В пределе бесконечного числа частиц системы ему можно придать смысл плотности вероятности обнаружения точки фазового пространства. Тем самым, распределение Лиувилля дало первый пример распределения вероятностей в физике, относящийся к модели статистического ансамбля Больцмана. Однако понимание этого факта также пришло только в XX веке.

3. Становление модели ансамбля Больцмана. Атомистика и кинетическая теория газов. Дальнейшее расширение области применения статистических представлений в физике было связано с кинетической теорией газов, основанной на идеях атомистики. Как это следует из работы Домба [12], в первых исследованиях в этой области, принадлежавших Кренигу [15] и Клаузиусу [16], использование теории вероятнос-

тей только намечалось. Достаточно сказать, что оба автора предполагали, что все молекулы идеального газа в состоянии теплового равновесия движутся с одинаковой скоростью.

С нашей точки зрения, более существенно, что в своей второй работе [17] Клаузиус ввел представление о случайных столкновениях молекул и понятие средней длины свободного пробега. Для его вычисления он рассмотрел задачу о столкновении потока N одинаковых молекул-снарядов с одной из молекул, играющей роль мишени. Тем самым, в этом частном случае, он (хотя и неявно) использовал в качестве модели статистического ансамбля модель *assembly*.

Следующий важный шаг в применении статистических представлений в физике был сделан Максвеллом. Связанные с этой идеей занимали его внимание с юношеских лет, о чем свидетельствует его письмо [18. Р. 143] другу Льюису Кемпбеллу, написанное еще в 1850 г. В нем он, в частности, утверждал, что «истинная логика этого мира — исчисление вероятностей». Руководствуясь этим тезисом, спустя 10 лет он установил знаменитое распределение молекул идеального газа по скоростям в состоянии теплового равновесия (в отсутствие внешнего поля). Современный анализ показывает, что при получении своего распределения Максвелл неявно пользовался обеими моделями статистического ансамбля — *assembly* и *ensemble*. Отдавая предпочтение первой из них, он рассматривал в качестве ансамбля совокупность молекул идеального газа, так что соответствующее распределение могло бы приобрести смысл плотности вероятности только в пределе бесконечного числа частиц.

Вместе с тем нельзя не обратить внимание на то, что распределение Максвелла по компонентам скорости одной молекулы внешне напоминает нормальное распределение Гаусса из теории ошибок. Тем самым, его можно трактовать в духе Гаусса как плотность вероятности только в том случае, если допустить, что в качестве статистического ансамбля рассматривается бесконечная совокупность касаний одной и той же молекулы о стенки сосуда, находящегося в термостате с фиксированной температурой. Такая ситуация, очевидно, является возможной реализацией модели *ensemble*.

Наиболее последовательно модель *assembly* разрабатывал и использовал в те же годы Больцман. Он был адептом атомистики [19] и потому выбор этой модели органически соответствовал его взглядам на кинетическую теорию газов [20]. Как

показывает сопоставление взглядов Больцмана и Гиббса, при выборе модели ансамбля центральным оказывается вопрос о том, с какой системы начинать статистическое описание. Либо это изолированная система, которой сопоставляется микроканоническое распределение (по терминологии Гиббса). Либо это система в тепловом равновесии с термостатом, которой отвечает каноническое распределение (по терминологии Гиббса).

Поскольку Больцман ставил перед собой глобальную цель свести законы термодинамики к законам механики, свои исследования он начинал с рассмотрения изолированной системы с фиксированной энергией, которой тем самым можно сопоставить микроканоническое распределение. Разумеется, такая система является чисто динамическим объектом, так что статистическое описание для нее, вообще говоря, не требуется. Чтобы его ввести, Больцман допустил, что подобная система состоит из конечного числа частиц, каждая из которых может находиться в одном из доступных системе микросостояний. Очевидно, что такой подход предопределил выбор *assembly* в качестве модели ансамбля, которую и принято называть ансамблем Больцмана.

Чтобы перейти к статистическому описанию, Больцман выдвинул гипотезу, согласно которой все микросостояния изолированной системы, начиная с некоторого момента времени, обладают равной вероятностью. При этом какие-либо представления о тепловом равновесии и, тем самым, о температуре на этом этапе не требуются. Чтобы их ввести и в итоге наметить путь к взаимосвязи с термодинамикой, Больцман мысленно разделил изолированную систему на две неравные части. Одна из них, содержащая макроскопическое, но не слишком большое число молекул, в дальнейшем рассматривается как система в тепловом контакте с термостатом. Другая система, содержащая гораздо большее число молекул, играет роль модели термостата.

В этом случае для выделенной макроскопической системы можно применить распределение Максвелла, которое для идеального газа просто совпадает с каноническим распределением. Для обоснования возможности говорить о состоянии теплового равновесия в этих условиях Больцман [21] был вынужден ввести эргодическую гипотезу. Согласно этой гипотезе сложная динамическая система со многими степенями свободы, рассматриваемая в течение длительного промежутка времени, должна проводить одинаковые доли времени во всех своих микросостояниях.

Следует отметить, что эргодическая гипотеза как в исходной, так и в более поздних формулировках не была доказана. Так что сегодня применимость канонического распределения к ансамблю Больцмана следует принимать как постулат. Однако и при таком предположении во всех вычислениях нужно иметь в виду, что их результаты могут быть обоснованы только в термодинамическом пределе, когда число частиц (или микросостояний системы) стремится к бесконечности.

4. Развитие модели ансамбля Больцмана. Классическая статистическая механика. Завершающий этап в развитии модели Больцмана был связан с именем Гиббса, который, собственно, и ввел сам термин статистическая механика, используя его в названии своей книги. Дело в том, что исходно модель Больцмана была разработана в рамках кинетической теории газов и потому, строго говоря, была применима только к системам одинаковых невзаимодействующих объектов.

Конечно, сегодня мы научились в ряде случаев избегать явного описания взаимодействия частиц, заменяя совокупность частиц на совокупность невзаимодействующих квазичастиц. Когда это удается, модель Больцмана оказывается вновь применимой. Однако число реальных систем, в которых можно использовать понятие квазичастиц, не столь велико. Кроме того, подобное описание является, как правило, приближенным. Наконец, при высокой плотности либо частиц, либо квазичастиц могут дать о себе знать проблемы, связанные с тождественностью объектов системы.

В этих условиях Гиббс предложил элегантное решение, выдвинув идею использовать при статистическом описании природы более фундаментальную модель *ensemble*, которую принято называть ансамблем Гиббса. Как показал в своих лекциях Шредингер [22], эта модель применима к любой физической системе при наличии стохастического воздействия со стороны внешнего окружения.

Вместо единственной системы из N частиц в модели *assembly*, обладающей фиксированной энергией, Гиббс предложил рассматривать *ensemble* как совокупность бесконечного числа мысленных копий одной и той же системы, находящей в тепловом равновесии с одним и тем же термостатом. При этом каждой из копий сопоставляется *assembly* с фиксированной энергией. Далее предполагается, что распределение таких ко-

пий по энергии имеет вид канонического распределения. Тем самым, описание системы по-прежнему ведется в рамках фазового пространства, так что каноническое распределение либо постулируется, либо опирается на тот или иной вариант эргодической гипотезы.

Мысленные копии системы, по определению, между собой не взаимодействуют, а подвергаются только тепловому воздействию термостата. Поэтому совокупность таких копий можно также трактовать и как *assembly* копий, каждая из которых является, в свою очередь, *assembly* частиц. Отсюда следует, что модель *ensemble* представляет собой как бы супермодификацию модели *assembly*. Принципиальное различие состоит только в том, что если частицы в самой системе существенно взаимодействуют, то подробное описание системы в фазовом пространстве становится бесперспективным. Существенной оказывается только одна характеристика — энергия системы в целом.

Если же частицы в системе между собой не взаимодействуют (например, в идеальном газе), то статистическое описание системы в рамках моделей *assembly* и *ensemble*, в принципе, может дать одинаковые результаты. Тем самым, все формулы кинетической теории газов, полученные Максвеллом и Больцманом, остаются справедливыми. Однако даже и в этом случае модель *ensemble* обладает рядом преимуществ. В частности, поскольку число мысленных копий исходно является бесконечным, не возникает проблем, связанных с осуществлением термодинамического предела, когда приходится делать нефизическое допущение о стремлении числа частиц системы к бесконечности. Кроме того, для макроскопической системы не возникает проблем с различимостью ее копий, которая может проявиться для системы из реальных частиц.

Дальнейшее обсуждение особенностей модели *ensemble* и ее распространение на другие разделы физики составит содержание второй части данного исследования.

5. Границы применимости ансамбля Больцмана в современной физике. Квантовая статистическая механика. В проведенном выше анализе подчеркивалось, что как в модели ансамбля Больцмана, так и в модели ансамбля Гиббса сами авторы этих моделей в своих выводах существенно опирались на предположение о справедливости эргодической гипотезы. С этой гипотезой традиционно связывается возможность ус-

тановления своеобразного моста между динамикой и термодинамикой, вплоть до полной редукции макроописания к микроописанию. Однако в последние полвека все более укрепляется точка зрения, что подобная редукция, в принципе, невозможна, ибо макроописание обладает своей, качественно отличной от микроописания, спецификой. Обсуждение этой проблемы в полном объеме выходит за рамки данной статьи. Однако было бы уместно привести здесь точку зрения на эту проблему одного из крупнейших ее знатоков, Н.Н. Боголюбова. В 30-е годы XX века им совместно с Н.М. Крыловым был получен ряд существенных математических результатов, относящихся к эргодической теории.

Однако сорок лет спустя Боголюбов [23] весьма скептически оценил отношение результатов математической эргодической теории к описанию реальной природы. Он подчеркнул, что полученные математиками результаты весьма надежны. Однако они не имеют отношения к описанию природы, ибо при их доказательстве используются условия транзитивности и перемешиваемости, которые в природных ситуациях не реализуются. В связи с этим Боголюбов заключил, что сегодня доказательства установления теплового равновесия в изолированной системе отсутствуют. Поэтому единственное, что можно сделать, — это доказать, что динамическая система, взаимодействующая с термостатом, в конце концов достигает с ним теплового равновесия. Соответствующее состояние описывается каноническим распределением в рамках ансамбля Гиббса.

В этой связи интересно упомянуть еще одно существенное замечание Боголюбова [24]. Традиционно считается, что решение кинетического уравнения Больцмана для идеального газа с течением времени приближается к распределению Максвелла в тепловом равновесии. Как показал Боголюбов, если взаимодействие в системе твердых шаров сводится к упругим столкновениям, то никакого приближения к состоянию теплового равновесия не наблюдается. Это лишний раз подтверждает тезис о том, что в рамках механики самой по себе при отсутствии стохастического воздействия все движения частиц являются обратимыми.

Наконец, следует обратить внимание на использование моделей статистических ансамблей в квантовой статистической механике [25], [22]. Исключим из рассмотрения систему тождественных бозонов или фермионов, поскольку в них специфика микромира проявляется в виде своеобразного неуст-

ранимого квантового взаимодействия. Во всех остальных случаях имеет место по существу квазиклассическая ситуация с заменой непрерывного спектра на дискретный и более корректным определением числа микросостояний благодаря фиксации элементарной ячейки в фазовом пространстве. По этой причине все аргументы, высказанные выше, в связи использованием модели ансамбля в классической статистической механике остаются убедительными и для квантовой статистической механики.

6. Заключение. Проведенное исследование показало, что исторически первой в процессе становления ансамблевого подхода к описанию стохастических процессов в физике была модель ансамбля Больцмана. В дальнейшем сфера ее применения расширилась за счет распространения на идеальные газы классических и квантовых квазичастиц. Однако заложенное самим Больцманом первоначальное понимание этого понятия как большой совокупности отдельных, слабо взаимодействующих систем не изменилось, оставаясь на уровне, именуемым *assembly*.

Тем не менее, ансамбль Больцмана иногда используется и в тех ситуациях, когда физические основания требуют использования исключительно ансамбля Гиббса. Например, это происходит в квантовой механике и теории броуновского движения. В этих теориях справедливы соотношения неопределенностей, которые отражают корреляционную связь между флуктуациями сопряженных величин, эквивалентную учету своеобразного взаимодействия между объектами, что противоречит условиям применения ансамбля Больцмана

Продолжение данного исследования будет направлено на изучение генезиса и специфики другой модели статистического ансамбля *ensemble* Гиббса. Она предполагает более адекватный учет стохастического воздействия на систему со стороны ее окружения.

В заключение авторы считают своим приятным долгом поблагодарить участников семинаров в ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН, ИФ РАН и на кафедре теоретической физики РУДН за плодотворную дискуссию. Особую признательность выражаем В.П. Визгину, Н.В. Вдовиченко, А.А. Печенкину, В.В. Казютинскому и Ю.П. Рыбакову за интерес к поднимаемым проблемам и полезные замечания.

Литература

1. *Mises R. von.* Wahrscheinlichkeit, Statistik und Wahrheit. — Berlin: Springer, 1928. 373 с.
2. *Блохинцев Д.И.* Принципиальные вопросы квантовой механики. 2-е изд. — М.: Наука, 1987. 151 с.
3. *Rechenkin A.A.* Mandelstam's Interpretation of Quantum Mechanics in Comparative Perspective // International Study in the Philosophy of Science. 2002. V. 16, № 3. P. 265–284.
4. *Суханов А.Д., Голубева О.Н., Д.И. Блохинцев* и взгляды московской школы на фундаментальные проблемы квантовой механики / Сб. «Исследования по истории физики и механики. 2005». — М.: Наука, 2006. С. 3–33.
5. Proceedings of the Gibbs Symposium. Yale Univ. May 15–17, 1989 (Eds. D.G. Caldi, G.D. Mostow). — New Haven: AMS, AIP. 1990. 304 p.
6. *Гиббс Дж.В.* Основные принципы статистической механики. — М.; Л.: Гостехтеориздат, 1946. 203 с.
7. *Суханов А.Д., Рудой Ю.Г.* Об одной незамеченной идее Гиббса // УФН. 2006. Т. 176, вып. 5. С. 551–555.
8. *Oppenheim I.* Ensembles Versus Assemblies and the Approach to Equilibrium // Proc. of the Gibbs Symposium. Yale Univ. May 15-17, 1989 (Eds. D.G. Caldi, G.D. Mostow). — New Haven: AMS, AIP. 1990. P. 143–154.
9. *Боголюбов Н.Н.* Проблемы динамической теории в статистической физике. — М.; Л.: Гостехтеориздат, 1946. 119 с. См. также: *Боголюбов Н.Н.* Собрание научных трудов. В 12 томах / Ред.-сост. А.Д. Суханов. — М.: Наука, 2005–2009. (Классики науки) Т. V. 2006. С. 138.
10. *Вдовиченко Н.В.* Развитие фундаментальных принципов статистической физики в первой половине XX века. — М.: Наука, 1986. 160 с.
11. *Гельфер Я.М.* История и методология термодинамики и статистической физики. 2-е изд. — М.: Высшая школа, 1981. 536 с.
12. *Domb C.* Some Observations on the Early History of Equilibrium Statistical Mechanics. // Journ. Stat. Phys. 2003. V. 110, №№ 3–6. P. 475–496.
13. *Лавенда Б.* Статистическая физика. Вероятностный подход. — М.: Мир, 1999. 432 с.
14. *Фаддеев Л.Д., Якубовский О.А.* Лекции по квантовой механике для студентов-математиков. — Л.: ЛГУ, 1980. 196 с.
15. *Krönig K.A.* Grundzüge einer Theorie der Gase // Ann. Phys. 1856. Bd. 99. S. 315–32.
16. *Clausius R.* Über die Art der Bewegung, welche wir Wärme nenen. Ann. Phys. 1857. Bd. 100. S. 353–380.
17. *Clausius R.* // Ann. Phys. 1858. Bd. 105. S.239-262. Рус. пер.: *Клаузиус Р.* О размерах и взаимных расстояниях молекул // Основатели кинетической теории материи. — М.; Л.: Гостехтеориздат. 1937. С. 179–194.

18. *Campbell L., Garnett W.* The Life of James Clerk Maxwell. — London, 1882. P. 143.
19. *Кузнецова О.В.* Атомистические концепции строения вещества в XIX веке. — М.: Наука, 1983. 160 с.
20. *Больцман Л.* Лекции по теории газов. — М.: Гостехтеориздат. 1956. 554 с.
21. *Boltzmann L.* Einige allgemeine Sätze über Wärmengleich. 1871. Bd. 68. S. 679–711.
22. *Шредингер Э.* Статистическая термодинамика. — М.: ИЛ, 1948. 88 с.
23. *Боголюбов Н.Н.* О некоторых проблемах, связанных с обоснованием статистической механики // Доклады 2-го Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, август 1981 г. — Дубна: ОИЯИ, 1982. С. 9–18. См. также: *Боголюбов Н.Н.* Собрание научных трудов. В 12 томах / Ред.-сост. А.Д. Суханов. — М.: Наука, 2005–2009. (Классики науки) Т. VI. 2006. С. 432.
24. *Боголюбов Н.Н.* Микроскопические решения уравнения Больцмана–Энскога в кинетической теории для упругих шаров // ТМФ. 1975. Т. 24, № 2. С. 242–247. См. также: *Боголюбов Н.Н.* Собрание научных трудов. В 12 томах / Ред.-сост. А.Д. Суханов. — М.: Наука, 2005–2009. (Классики науки) Т. V. 2006. С. 608.
25. *Нейман И. фон.* Математические основы квантовой механики. — М.: Наука, 1964. 367 с.

Г.Б. МАЛЫКИН, Э.Г. МАЛЫКИН
*Институт прикладной физики РАН,
Нижний Новгород*

ФРЭНК РОБЕРТ ТАНГЕРЛИНИ И ЕГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

На протяжении последних семидесяти лет в литературе обсуждается ряд кинематических теорий, которые являются альтернативными специальной теории относительности (СТО) и базируются на использовании преобразований для пространственных и временной координат при переходе из одной инерциальной системы отсчета (ИСО) в другую, отличных от классических преобразований Лоренца (ПЛ). Подробному анализу этих работ посвящен наш обзор, где будет показано, что, несмотря на то, что некоторые из этих преобразований могут объяснить результаты отдельных экспериментов, на которых основана СТО и, в частности, экспериментов Майкельсона–Морли [1, 2], ни одно из них, за исключением так называемого преобразования Тангерлини (ПТ), не может объяснить результаты всей совокупности известных интерференционных экспериментов и (или) экспериментов по измерению поперечного (релятивистского) эффекта Доплера. Отметим, что из большинства указанных преобразований следует, что скорость света является изотропной только в некоторой избранной (привилегированной) ИСО. Для некоторых из таких преобразований скорость света остается изотропной и численно равной c , но при этом величина поперечного эффекта Доплера отличается от той, которая следует из СТО. Постоянство скорости света в вакууме при его распространении в любом направлении в произвольной ИСО и ее независимость от скорости источника излучения являются одним из постулатов СТО и непосредственно следуют из ПЛ [3].

Ни одни из преобразований, альтернативных ПЛ, не обсуждались в научной периодике в последнее время так активно,

как полученные в 1958 г. преобразования Тангерлини [4], — этому вопросу посвящено очень большое число публикаций. Противники СТО полагают, что ПТ доказывают существование привилегированной ИСО (разумеется, связанной со «светоносным эфиром») и, следовательно, опровергают справедливость СТО. Другие исследователи ищут в ПТ несуществующие ошибки. Третьи полагают, что ПТ являются не просто альтернативными, но и равноценными ПЛ и, следовательно, что СТО не более чем один из многих эквивалентных вариантов описаний физических процессов с точки зрения двух различных ИСО. Причина такой популярности ПТ заключается в том, что, в отличие от других альтернативных ПЛ преобразований, ПТ адекватно описывают результаты не только экспериментов Майкельсона–Морли [1, 2], но и других известных интерференционных экспериментов, а также результаты измерения поперечного эффекта Доплера.

По-видимому, мало кто из участников обсуждения ПТ, которое началось в 1977 г. после публикации [5], читал диссертацию Ф.Р. Тангерлини [4], где эти преобразования были получены. В лучшем случае исследователи знакомы только с его работами [6, 7], в которых ПТ приводятся без вывода и без подробного рассмотрения. Кроме того, в [6, 7] приводятся только прямые ПТ; обратные ПТ, которые описывают переход из движущейся ИСО в неподвижную (привилегированную), в [6, 7] вообще не приводятся. Биография Ф.Р. Тангерлини и обстоятельства создания ПТ неизвестны не только в России, но и во всем мире.

Цель настоящего сообщения состоит в том, чтобы ознакомить научное сообщество с жизнью и основными достижениями этого талантливого американского физика, начало научной карьеры которого ознаменовалось получением блестящего результата, в силу ряда обстоятельств остававшегося в течение двадцати лет практически неизвестным. Мы также приведем прямые и обратные ПТ и ознакомимся с обстоятельствами написания и защиты диссертации [4].

Франк Роберт Тангерлини родился 14.03.1924 г. в г. Бостон штата Массачусетс (США) в семье рабочего. Его отец, Эмилиано Франческо Тангерлини (1895–1979), родился в Италии и в младенческом возрасте был вывезен в США своим отцом, Луиджи Тангерлини, который был ассистентом скульптора (каменотесом по мрамору). Э.Ф. Тангерлини работал инструментальщиком на заводе, а во времена великой депрес-

сии — на судостроительной верфи в Бостоне. В доме, где он проживал, одна из квартир принадлежала семье Джона Ф. Кеннеди (его дед по материнской линии был мэром Бостона), который был в то время конгрессменом от штата Бостон. Несмотря на значительную разницу в возрасте и общественном положении, они довольно часто беседовали на различные темы во время прогулок по расположенному недалеко парку. Значительно позже, будучи президентом США, Д.Ф. Кеннеди, проезжая по улицам Бостона и заметив в приветствовавшей его толпе Э.Ф. Тангерлини, остановил кортеж, вышел из машины и пожал ему руку. Дед Ф.Р. Тангерлини со стороны матери, Барнетт Рабинович, проживал в Черниговской губернии Российской Империи, в г. Крелевец (вблизи г. Нежина), и в конце XIX иммигрировал в США, где стал владельцем магазина готовой одежды в Нью-Йорке. Его дочь Роза (1894–1953) родилась через несколько лет после его приезда в США. В 1919 г. она перешла из иудейского вероисповедания в католическое и вышла замуж за Э.Ф. Тангерлини. Она работала бухгалтером, а во времена великой депрессии — официанткой.

В 1941 г. Ф.Р. Тангерлини окончил школу высшей ступени с серебряной медалью (он получил также бронзовую медаль по истории) и осенью поступил в Бостонский иезуитский колледж, где обучался в течение пяти семестров по специальности инженер-электрик, вследствие чего имел отсрочку от призыва в армию до окончания колледжа, т.е. фактически до окончания Второй мировой войны. Но в июле 1943 г. он добровольно ушел в армию и в течение года проходил подготовку в пехотной школе сухопутных войск в Форт-Беннинг (шт. Джорджия); осенью 1944 г. добровольно перешел в дивизию ВДВ и был отправлен в Англию, в Ливерпуль. Его военная часть располагалась в Хангерфорде, в 120 км от Лондона. В свободное время Ф.Р. Тангерлини посещал Лондон, где был свидетелем многочисленных разрушений и человеческих жертв, которые происходили вследствие атак немецких баллистических ракет V-2. Он видел людей, которые, чтобы сохранить свою жизнь, неделями не покидали лондонский метрополитен. Вскоре его военная часть была переброшена в Европу. Ф.Р. Тангерлини воевал пулеметчиком во Франции, Бельгии, Германии, совершил пять боевых прыжков с парашютом, участвовал во многих жестоких боях и, в частности, в битве под Арденнами. Многие из его боевых товарищей погибли. Войну он закончил в звании сержанта в г. Ульме, на родине А. Эйнштейна. Затем батальон

ВДВ, в котором служил Ф.Р. Тангерлини, был передислоцирован в Австрию на охрану границы с Италией, откуда началась переброска для весьма рискованной воздушной десантной операции — «прыжку на Токио», которая, к счастью для Ф.Р. Тангерлини, так и не состоялась. В январе 1946 г. он вернулся в США и был демобилизован. Имеет ряд боевых наград США.

Вскоре после возвращения Тангерлини продолжил обучение в Гарвардском университете (он учился на одном курсе с Робертом Ф. Кеннеди) и в 1948 г. получил там степень бакалавра (S.B.), а в 1952 г. в Чикагском университете — степень магистра (M.S.). В период 1952–1955 гг. он работал инженером-исследователем в компании Конвэйр-Дженерал Дайнамикс (Сан-Диего). По иронии судьбы его научным руководителем был немецкий инженер, который в годы войны работал в Пенемюнде и участвовал в запуске ракет V-2 на Лондон. В 1959 г. Тангерлини получил степень доктора философии



Вскоре после демобилизации. Ф.Р. Тангерлини и его младший брат Барт. Лос-Анджелес, 1946 г.

(Ph.D.) в Стэнфордском университете и затем проходил пост-докторскую стажировку в Копенгагене в Институте теоретической физики Нильса Бора (1958–1959) и в Школе усовершенствования по теоретической и ядерной физике при университете Неаполя (1959–1960). Там же в это время стажировались Ф. Гальперн (F. Halpern (1929–1995)), М. Гелл-Манн (M. Gell-Mann, р. 1929 г.) и японский физик С. Окубо (S. Okubo, р. 1930 г.). В 1960–1961 гг. Ф.Р. Тангерлини работал научным сотрудником в Институте физики поля Университета Сев. Каролины, в 1961–1964 гг. — доцентом в Университете Дьюка Сев. Каролины, в 1964–1966 гг. — доцентом в Университете Дж. Вашингтона (Вашингтон), в 1966–1967 гг. — научным сотрудником в Датском Институте пространства и, одновременно, лектором в Техническом университете в Дании; в 1967–1994 гг. — доцентом в колледже Святого Креста в г. Вустере, штат Массачусетс. С 1994 г. он на пенсии, живет в г. Сан Диего, Калифорния, и активно занимается научной работой и спортом.

Является членом Американского Физического общества и ряда светских и спортивных клубов. Активно занимается теннисом и бегом, в частности, до недавнего времени участвовал в ежегодных массовых калифорнийских марафонских забегах. Его заметки регулярно публикуют в газете Сан Диего Юнион-Трибюн.

У него четверо детей и семь внуков.

Его старший сын Арне Эмиль (1960–1998) был школьным учителем, тренером футбольной команды и автором ряда детских книг. Второй сын Тимоти Рональд (р. 1963) — профессор, зав. скандинавской кафедрой факультета германских языков Калифорнийского университета (Лос-Анджелес), специалист по датскому и корейскому фольклору. Третий сын Дэниэл Марк (р. 1967) был директором вашингтонского метрополитена, затем главой администрации (вице-мэром) Вашингтона. В настоящее время он заместитель министра финансов США. Младший сын Нильс Луис (р. 1969) является главным парамедиком пожарного департамента Сан-Франциско.

Область научных интересов Ф.Р. Тангерлини довольно широка: СТО, ОТО, релятивистская космология, принцип Маха и др. Он является автором большого числа публикаций в престижных научных журналах. Одним из его соавторов является В.К.Г. Пановский (1919–2007), монография [8] которого переведена на русский язык [9].

Еще в 1951 г. Тангерлини проявил интерес к возможности существования объектов, скорость движения которых превышает скорость света. Эти вопросы в период 1951–1956 гг. он обсуждал с Г. Вейлем (H. Weyl (1885–1955)), Г. Вентцелем (G. Wentzel (1908–1978)), В. Паули (W. Pauli (1900–1958)), Дж. Уилером (J. Wheeler (1911–2008)), Ю. Швингером (J. Schwinger (1918–1994)).¹ В то время было принято считать, что сверхсветовое движение невозможно и, соответственно, все указанные исследователи давали Тангерлини отрицательный ответ. Тем не менее спустя два десятилетия в известных работах В.Л. Гинзбурга [10] и Б.М. Болотовского и В.Л. Гинзбурга [11]² было показано, что так называемый световой «зайчик» от движущегося по экрану луча прожектора может иметь сверхсветовую скорость. Рассмотрение принципиальной возможности сверхсветового движения в дальнейшем привело Тангерлини к получению преобразований для пространственных координат и времени при переходе из одной ИСО в другую, которые отличаются от ПЛ. Этот вопрос следует рассмотреть более подробно.

Наиболее важным и интересным научным результатом Тангерлини являются полученные им в 1958 г. в ходе работы над докторской диссертацией преобразования, впоследствии названные *преобразованиями Тангерлини* (ПТ) (сам Тангерлини называл их абсолютными преобразованиями Лоренца (АПЛ)). Его научным руководителем был Сидней Дэвид Дрелл (S.D. Drell, р. 1926 г., на русский язык переведена его монография [15]), который впоследствии стал другом А.Д. Сахарова. На начальной стадии работы фактическим научным консультантом был Леонард Исаак Шифф (L.I. Shiff (1915–1971), на русский язык переведена его монография [16]), с которым Тангерлини сотрудничал с 1955 г. В июне 1958 г. Тангерлини провел в Стэнфордском университете коллоквиум по своей диссертации (аналог квалификационного семинара в России), а в сентябре передал оформленную диссертацию [4] в отделение физики аспирантской комиссии этого университета. Положительные отзывы предоставили С.Д. Дрелл и Л.И. Шифф, а декан аспирантуры Альберт Х. Бо-

¹ Ему довелось консультироваться и с Дж. Гамовым (G. Gamov (1904–1968)), однако по несколько иным вопросам — о предельно достижимом соотношении сигнал/шум при распространении радиоволн.

² Эта важная для понимания основ СТО работа несколько раз переиздавалась с некоторыми изменениями [12–14].

укер (1919–2008) утвердил диссертацию к защите. Сама защита прошла заочно, поскольку в это время Тангерлини и Дрелл уже находились в Копенгагене в Институте теоретической физики Нильса Бора. 9 декабря 1958 г. секретарь аспирантской комиссии Флорин Х. Макинтош сообщила Тангерлини, что его диссертация одобрена университетской комиссией в составе профессоров Джошуа Л. Соске (геофизика) — председателя, Уолтера Э. Мейерхофа (физика) и Менахема М. Шиффера (математика). 9 января 1959 г. регистратор Харви Холл выписал сертификат диплома Доктора философии Стэнфордского университета на имя Ф.Р. Тангерлини. Тангерлини взял с собой в Копенгаген микрофильм [4], там изготовил несколько копий и дал их для прочтения некоторым физикам, в частности, Оскару Клейну (O. Klein (1894–1977)), который отметил, что уже имел дело с подобным типом синхронизации часов во время чтения лекций в Стокгольме [7].

В 1959 г. в Копенгагене Тангерлини по материалам [4] написал подробную статью и направил ее в журнал *Annals of Physics* (Нью-Йорк). Но из-за большого объема (76 машинописных страниц — 2,5 печатных листа) редактор Ф.М. Морс (Ph.M. Morse (1903–1985)) в письме, направленном автору



Ф.Р. Тангерлини. Копенгаген,
1959 г.

23.09.1959, предложил или сократить ее, или разделить на две отдельные статьи. В следующем письме от 28.09.1959 Морс выразил надежду получить в ближайшее время переработанный вариант статьи, но это, к сожалению, так и не было сделано из-за недостатка времени — в это время Тангерлини находился на постдокторской стажировке в Неаполе. Несомненно, что Тангерлини совершил большую ошибку, не последовав совету Морса, — если бы эта работа была в свое время опубликована, то развитая им в [4] теория получила бы широкую известность еще в самом начале 60-х годов прошлого

века и, вероятно, его дальнейшая научная карьера могла бы сложиться совсем иначе.

Тем не менее весьма краткое изложение основных результатов [4] и, в частности, прямые ПТ были опубликованы в 1961 г. в разделе 1.3 его работы [6], которая в 1963 г. была даже переведена на китайский язык под редакцией профессора Дзю (P.Y. Zhu), и в 1994 г. в приложении к работе [7].

Прямые и обратные ПТ вводятся для случая синхронизации часов, находящихся в различных ИСО, сигналами, имеющими бесконечно большую скорость (принципиальная возможность такой синхронизации рассматривалась еще в 1934 г. в лекциях Л.И. Мандельштама [17]), например, гипотетическими частицами — тахионами [18]. Обычно полагают, что мгновенную синхронизацию часов невозможно осуществить практически; в действительности же это можно сделать для случая, когда все часы в движущейся и неподвижной ИСО расположены на одной линии. Для этого следует использовать предложенный в указанных выше работах В.Л. Гинзбурга и Б.М. Болотовского [10,11] так называемый световой «зайчик», который может иметь сверхсветовую фазовую скорость. В [10,11] рассмотрено движение по экрану луча прожектора, вращающегося с угловой скоростью Ω . Если точки A и B равноудалены от прожектора на достаточно большое расстояние R , то для линейной скорости «зайчика» v будет выполняться условие $v = R \Omega \gg c$. Разумеется, «зайчик» не может переносить со сверхсветовой скоростью информацию из точки A в точку B : фотоны, пришедшие в точку A , никогда не попадут в точку B , — и следовательно, принцип причинности не нарушается. В литературе рассматривались различные способы реализации сверхсветовых скоростей «зайчика» произвольной физической природы [19]. Наибольшую скорость имеют «зайчики», образованные излучением пульсаров [10,11,20]. Более подробно вопросы синхронизации разнесенных часов с помощью светового «зайчика» рассмотрены в работах [19,21,22]³.

³ Отметим также, что в [4] рассмотрен еще один тип синхронизации — так называемая внешняя синхронизация, когда сначала разнесенные часы синхронизируются в некоторой неподвижной («избранной») ИСО, а затем по этим часам синхронизируются разнесенные часы в движущихся ИСО. При этом каждые из движущихся часов синхронизируются в тот момент, когда они совмещаются в пространстве с неподвижными часами. Однако при последнем типе синхронизации различные ИСО неравноправны: привилегированной («избранной») является та ИСО, в которой была осуществлена первичная синхронизация часов.

ПТ имеют вид

$$\begin{aligned}
 x' &= \gamma(x - vt) & x &= \gamma^{-1}x' + \gamma vt' \\
 y' &= y & y &= y' \\
 z' &= z & z &= z' \\
 t' &= \gamma^{-1}t & t &= \gamma t',
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

где v — направленная вдоль оси X скорость движения ИСО K' относительно ИСО K ; $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$ (Лоренц-фактор).

Очевидно, что из прямых ПТ следует, что в движущейся ИСО время t' замедляется в γ раз по сравнению с t , т.е. так же, как и в СТО, имеет место поперечный (релятивистский) эффект Доплера.

Для сравнения приведем здесь классические прямые и обратные ПЛ:

$$\begin{aligned}
 x' &= \gamma(x - vt) & x &= \gamma(x - vt) \\
 y' &= y & y &= y' \\
 z' &= z & z &= z' \\
 t' &= \gamma(t - vx/c^2) & t &= \gamma(t' + vx'/c^2).
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Для прямых ПТ (см. выражение (1)) и ПЛ (см. выражение (2)) отличаются только преобразованием для времени (вследствие различия способа синхронизации часов в различных ИСО). Вопрос об обратных ПТ и ПЛ гораздо сложнее и выходит за рамки данной работы, посвященной истории современной науки. Отметим здесь только, что прямые и обратные ПЛ обладают свойством симметрии, а прямые и обратные ПТ этим свойством не обладают. Кроме того, в отличие от прямых ПТ и прямых и обратных ПЛ, обратные ПТ не принадлежат к группе Ли [*Ф.Р. Тангерлини*, частное сообщение].

Из (1) можно получить выражение для скорости света c' в вакууме в движущейся ИСО K' [4]:

$$c' = \frac{c}{1 + (v/c)\cos\alpha'}, \tag{3}$$

где угол α' отсчитывается от оси X' в ИСО K' . Из выражения (3) следует, что скорость света c' в движущейся ИСО K' анизотропна по углу α' . Это связано с предложенной в [4] процедурой синхронизации часов: если сравнить выражения (1) и

(2), то видно, что для ПТ отсутствует запаздывание времени t' в ИСО K' , в то время как для ПЛ такое запаздывание есть, что связано с конечной скоростью распространения светового синхронизирующего сигнала. Пока свет доходит из начала координат до часов, находящихся в некоторой точке в ИСО K' , часы успевают сместиться, тогда как в ИСО K все часы неподвижны. Но именно это запаздывание времени t' , следующее из ПЛ, и делает все ИСО равноправными, и скорость света во всех ИСО остается изотропной и численно равной c .

Ясно, что выражение (3) объясняет результаты экспериментов Майкельсона–Морли [1, 2] и Кеннеди–Торндайка [23], поскольку из него следует, что суммарное время распространения света в прямом и обратном направлении не зависит от скорости v движения ИСО K' относительно привилегированной ИСО K . Более того, можно показать, что ПТ объясняют все известные интерференционные эксперименты, направленные на проверку СТО, и, в частности, эксперименты Саньяка [24,25] (об эффекте Саньяка см. [26–28]). Отметим, что из ПЛ следует, что $c' = c$. Интересно также отметить, что преобразования Тангерлини (1) сохраняют инвариантными уравнения Максвелла [4].

Простое объяснение физического смысла ПТ приводится в [29]. Инвариантность скорости света и несохранение одновременности разнесенных событий в различных ИСО часто рассматриваются как характерные свойства СТО. Тангерлини таким образом формулирует свой вариант теории относительности [4], что в различных ИСО имеет место абсолютная одновременность разнесенных событий, а скорость света не является инвариантной. Сохранение одновременности (или нет) и инвариантность скорости света зависят от произвольного способа синхронизации часов в различных ИСО, что приводит к бесконечному множеству возможных преобразований из одной ИСО в другую, причем два преобразования — ПЛ и ПТ — являются наиболее удобными. Отметим здесь, что скорость света, определяемая выражением (3), является не физической, а координатной скоростью.

В первое время ПТ практически не привлекали внимание исследователей. Однако после обнаружения в 1977 г. анизотропии реликтового излучения [30] (см. также [31]) выяснилось, что наша ИСО движется со скоростью порядка 360 км/с относительно некоторой привилегированной ИСО (в которой

реликтовое излучение «наиболее» изотропно и суммарный импульс всех масс во Вселенной равен нулю), возникли различные предположения об анизотропии скорости света, и ПТ оказались востребованными. Первыми на возможность использования ПТ для объяснения результатов экспериментов Майкельсона–Морли при наличии анизотропии скорости света обратили внимание Р. Мансури и Р. Сексл [5]. После этого было опубликовано огромное количество работ о ПТ. Отметим, что авторы большинства из этих работ ссылаются на статью Тангерлини [6] или Мансури и Сексла [5], некоторые авторы ссылаются на свои предыдущие работы, в которых анализировались ПТ.

Существует также ряд работ, в которых ПТ «переоткрываются». В качестве примера можно указать работы С. Маринова [32–34]. Если в первой работе [32] Маринов именует указанные преобразования «расширенными преобразованиями Лоренца», то в последующих [33, 34], уже без ложной скромности, — «преобразованиями Маринова», которые, однако, ничем не отличаются от ПТ. Указание на отсутствие оригинальности результатов Маринова [33, 34] нам удалось найти только в [35]. Интересно отметить, что в июле 1980 г. Ф.Р. Тангерлини и С. Маринов встретились в Йене (ГДР) на Международной конференции по ОТО и гравитации [36], причем при довольно курьезных обстоятельствах. Маринов вывесил в дверном проеме написанный им каллиграфическим почерком стендовый доклад, в котором он приводил «свое», полностью совпадающее с ПТ, выражение для преобразования пространственных координат и времени и при этом еще критиковал работы Тангерлини. Когда же Тангерлини выразил возмущение, то Маринов смутился и ответил, что не был ранее знаком с его работами [*Ф.Р. Тангерлини, частное сообщение*].

В качестве другого примера «переоткрытия» ПТ можно указать на работы Н.В. Купряева [37–39]. Остается только повторить, что если бы указанная выше работа Тангерлини была в свое время опубликована в журнале *Annals of Physics*, то приоритет Ф.Р. Тангерлини в создании ПТ был бы еще более очевиден в тот момент, когда они стали наиболее востребованными — в конце 70-х годов прошлого века, когда с его работой [6], опубликованной в приложении к итальянскому журналу *Nuovo Cimento* в 1961 г., были знакомы далеко не все исследователи, а работа Р. Мансури и Р. Сексла [5], в которой широко обсуждались результаты [6] и приводилась со-

ответствующая ссылка, была опубликована только в конце 1977 г.

Отметим также, что ПТ подвергались ошибочной критике в работе Г. Оханиана [40], где утверждалось, что при наличии анизотропии координатной скорости света якобы должны возникнуть так называемые псевдосилы — силы инерции. Однако, как следует из результатов [41], это не соответствует действительности.

В заключение сформулируем основной результат данного исторического исследования. На протяжении более ста лет после создания СТО [3] большинство исследователей полагали, что ПЛ следуют непосредственно из двух постулатов СТО: равноправия всех ИСО и равенства и изотропии скорости света во всех ИСО и ее независимости от скорости источника излучения [3]. Однако еще в 1934 г. в лекциях Л.И. Мандельштама [17] было показано, что этого недостаточно и для получения ПЛ следует использовать еще и эйнштейновскую процедуру синхронизации разнесенных часов, находящихся в различных ИСО, с помощью световых сигналов. Если же использовать другую процедуру синхронизации разнесенных часов, то мы получим другие преобразования. В частности, если использовать предложенную в [4] процедуру синхронизации часов с помощью бесконечно быстрых сигналов, то мы получим ПТ. Процедура синхронизации часов Тангерлини [4] приводит к кинематическим релятивистским преобразованиям для пространственных координат и времени (см. выражение (3)), хотя и непривычных для нас, но вполне адекватно описывающих переход из одной ИСО в другую. Отметим, что хотя в [17] рассматривалась принципиальная возможность аналогичной [4] процедуры синхронизации разнесенных часов, но никакие отличные от ПЛ преобразования не рассматривались. Укажем на одно весьма важное отличие ПТ и ПЛ. Для случая ПТ скорость света c' (см. выражение (3)) — это скорость света в ИСО K' , измеренная наблюдателем, находящимся в ИСО K ; в то же время наблюдатель, находящийся в ИСО K' , обнаружит, что $c' = c$. Для ПЛ в любой ИСО (K , K' или какой-либо иной) $c' = c$ и, следовательно, скорость света в ИСО K' , измеренная наблюдателем, находящимся как в ИСО K' , так и в ИСО K , всегда одинакова. Анизотропия координатной скорости света c' в ИСО K' — это цена за абсолютную одновременность во всех ИСО.



Ф.Р. Тангерлини в наши дни

Авторы признательны Ф.Р. Тангерлини за предоставление его диссертации и других работ, а также ряд полезных обсуждений; Вл.В. Кочаровскому — за ряд полезных замечаний; Н.В. Вдовиченко, В.И. Поздняковой и Н.В. Рудик — за помощь в работе. В Приложении 1 приводится список основных печатных работ Ф.Р. Тангерлини, составленный им самим, в Приложении 2 — Введение и первая глава из диссертации Ф.Р. Тангерлини [4].

Обратим внимание читателя, что в диссертации Тангерлини [4] принята используемая в некоторых работах по теории относительности система обозначений физических единиц, в которой время имеет размерность длины (т.е. время t , используемое в [4], — это обычное время, умноженное на скорость света c в вакууме), а скорость является безразмерной величиной (т.е. скорость v , используемая в [4], — это обычная скорость, деленная на скорость света в вакууме c); в частности, скорость света в обозначениях, принятых в [4], равна 1. Это несколько затрудняет понимание. Тем не менее при переводе [4] на русский язык (см. Приложение 2) мы сочли нужным сохранить авторскую запись формул. Необходимые пояснения редактора перевода стоят в квадратных скобках.

P.S. Данная работа была уже завершена, когда стало известно, что Ф.Р. Тангерлини является известным в США литератором. В частности, в 1946 г. им был написан и вскоре опубликован наполненный глубоким философским содержанием короткий роман [42], посвященный сложным отношениям американского солдата-атеиста (по сюжету — сослуживца Ф.Р. Тангерлини во время его пребывания в Лондоне) и его любимой девушки-католички. Их любовь не имеет будущего, и в конце повести солдат погибает в битве под Арденнами. Роман имел успех и до сих пор продается в книжных магазинах США. В последнее время Ф.Р. Тангерлини издал ряд поэтических сборников лирического содержания.

P.R.S. В самое последнее время нами были опубликованы обзоры [43–45], в которых, в частности, рассмотрен вопрос о преобразованиях Тангерлини. После этого диссертация Ф.Р. Тангерлини была принята к печати на языке оригинала с вновь написанными им предисловием и послесловием и будет опубликована в ближайшее время (см. ссылки [51*–53*] в Приложении 1) с комментариями авторов [46].

Литература

1. *Michelson A.A.* The relative motion of the Earth and the Luminiferous ether // *Am. J. Sci.* 1881. Ser.III. V. 22. P. 120–129.
2. *Michelson A.A., Morley E.W.* On the relative motion of the Earth and the Luminiferous Ether // *Am. J. Sci.* 1887. Ser. III. V. 34, № 203. P. 333–345.
3. *Эйнштейн А.* К электродинамике движущихся тел. Собр. соч. Т.1, С.7–35. — М.: Наука, 1965. [*Einstein A.* Zur Elektrodynamik bewegter Korper // *Ann. Phys.* 1905. Bd. 17, № 10. S. 891–921.
4. *Tangherlini F.R.* The velocity of light in uniformly moving frame / Dissertation. — Stanford Univ. Sept. 1958. 135 p.
5. *Mansouri R., Sexl R.U.* A Test Theory of Special Relativity // *General Relativity and Gravitation.* 1977. V. 8, № 7. P. 497–513; V. 8, № 7. P. 515–524; V. 8, № 10. P. 809–814.
6. *Tangherlini F.R.* An Introduction to the General Theory of Relativity // *Suppl. Nuovo Cim.* 1961. Ser. X. V. 20, № 1. P. 1–86.
7. *Tangherlini F.R.* Light Travel Times around a Closed Universe // *Nuovo Cim.* 1994. V. B109, № 9. P. 929–951.
8. *Panofsky W.H.C., Phillips M.* Classical electricity and magnetism. — Massachusetts: Addison Wesley, 1955. Рус. пер.: *Пановский В., Филлипс М.* Классическая электродинамика. — М.: Физматлит. 1963.
9. *Lazarus A., Panofsky W.K.H., Tangherlini F.R.* Photoproduction of Positive Pions in Hydrogen in angular range $7^\circ < \theta < 27^\circ$ and Proton Energy Range $220 \text{ MeV} < k < 270 \text{ MeV}$ // *Phys. Rev.* 1959. V. 113, № 5. P. 1130–1138.
10. *Гинзбург В.Л.* Об эффекте Вавилова–Черенкова и аномальном эффекте Доплера в среде, в которой фазовая скорость волн больше скорости света в вакууме // *ЖЭТФ.* 1972. Т. 62, вып. 1. С.173–175.
11. *Болотовский Б.М., Гинзбург В.Л.* Эффект Вавилова–Черенкова и эффект Доплера при движении источников со скоростью больше скорости света в вакууме // *УФН.* 1972. Т. 106, вып. 4. С. 577–592.
12. *Болотовский Б.М., Гинзбург В.Л.* Эффект Вавилова–Черенкова и эффект Доплера при движении источников со скоростью больше скорости света в вакууме. Эйнштейновский сборник, 1972 / Ред. В.Л. Гинзбург, Г.И. Наан, составитель У.И. Франкфурт. — М.: Наука, 1974. С. 212–236.

13. Гинзбург В.Л. О сверхсветовых источниках излучения. В кн.: О теории относительности. — М.: Наука, 1979. С. 212–236.
14. Гинзбург В.Л. О сверхсветовых источниках излучения. В кн.: Теоретическая физика и астрофизика. — М.: Наука, 1987. С. 210–225.
15. Bjorken J.D., Drell S.D. Relativistic Quantum Mechanics. — N.Y.: McGraw-Hill, 1964. Рус. пер.: Бьеркен Д.Д., Дрелл С.Д. Релятивистская квантовая теория. — М.: Наука, 1978. Т. 1. 295 с., 1978. Т. 2. 408 с.
16. Schiff L.I. Quantum Mechanics. — N.Y.: McGraw-Hill, 1955. Рус. пер.: Шифф Л. Квантовая механика. — М.: ИЛ, 1959. 473 с.
17. Мандельштам Л.И. Лекции по физическим основам теории относительности. Полн. собр. тр. Т. 5. — М.: Изд-во АН СССР, 1950. С. 90–305.
18. Барашенков В.С. Тахионы. Частицы, движущиеся со скоростями больше скорости света // УФН. 1974. Т. 114, вып. 1. С. 133–149.
19. Малыкин Г.Б. О возможности экспериментальной проверки второго постулата специальной теории относительности // УФН. 2004. Т. 174, № 7. С. 801–804.
20. Гинзбург В.Л. Пульсары // УФН. 1971. Т. 103, вып. 3. С. 393–428.
21. Малыкин Г.Б. О возможности использования рентгеновских сверхсветовых «зайчиков» для проверки изотропии скорости света // ЖТФ. 2005. Т. 75, вып. 10. С. 135–138.
22. Малыкин Г.Б., Позднякова В.И. К вопросу о скорости движения светового «зайчика» по экрану цилиндрической формы // ЖТФ. 2007. Т. 77, вып. 1. С. 138–140.
23. Kennedy R.J., Thorndike E.M. Experimental establishment of the relativity of time // Phys. Rev. 1932. V. 42, № 3. P. 400–418.
24. Sagnac M.G. L'ether lumineux demontre par l'effet du vent relatif d'ether dans un interferometre en rotation uniforme // Compt. Rend. 1913. T. 157, № 17. P. 708–710. Пер. с англ.: The Abraham Zelmanov Journal. 2008. V. 1. P. 74–76.
25. Sagnac M.G. Sur la preuve de la realite de l'ether lumineux par l'experience de l'intrferograph tourant // Compt. Rend. 1913. T. 157, № 25. P. 1410–1413. Пер. с англ.: The Abraham Zelmanov Journal. 2008. V. 1. P. 77–80.
26. Малыкин Г.Б. Ранние исследования эффекта Саньяка // УФН. 1997. Т. 167, № 3. С. 337–342.
27. Малыкин Г.Б. Эффект Саньяка. Корректные и некорректные объяснения // УФН. 2000. Т. 170, № 12. С. 1325–1349.
28. Малыкин Г.Б. Эффект Саньяка во вращающейся системе отсчета. Релятивистский парадокс Зенона // УФН. 2002. Т. 172, № 8. С. 969–970.
29. Cavalleri G., Bernasconi C. Invariance of light speed and nonconservation of simultaneity of separate events in prerelativistic physics and *vice versa* in special relativity // Nuovo Cim. 1989. V. B104, № 5. P. 545–561.

30. *Smoot G.F., Gorenstein M.V., Muller R.A.* Detection of anisotropy in the cosmic blackbody radiation // *Phys. Rev. Lett.* 1977. V. 29, № 14. P. 898–901.
31. *Смут Дж.Ф.* Анизотропия реликтового излучения: открытие и научное значение (Нобелевская лекция. Стокгольм, 12 декабря 2007г.) // *УФН.* 2007. Т. 177, № 12. С. 1294–1317.
32. *Marinov S.* The experimental verification of the absolute space-time theory-I // *Intern. J. Theor. Phys.* 1975. V.13, № 3. P. 189–212.
33. *Marinov S.* Eppur si muove. 1-d ed. Bruxelles: C.B.D.S. 1977; 2-d and 3-d ed. Graz: East-West. 1981 and 1987. 187 p.
34. *Marinov S.* The coordinate transformation of the absolute space-time theory // *Found. Phys.* 1979. V. 9, № 5–6. P. 445–460.
35. *Cavalleri G., Spinelli G.* Problems of synchronization in special relativity and possible links with stochastic electrodynamics // *Found. Phys.* 1983. V. 13, № 12. P. 1221–1229.
36. *Proc. IX Int. Conf. on General Relativity and Gravitation. GDR. Jena. 14–19 July 1980 / Ed. E. Schmutzer.* — Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1983. 316 p.
37. *Купряев Н.В.* Расширенное представление преобразований Лоренца // *Изв. вузов. Физика.* 1999. № 7. С. 8–14.
38. *Купряев Н.В.* Вихревой оптический эффект Саньяка // *Изв. вузов. Физика.* 2001. № 8. С. 63–67.
39. *Купряев Н.В.* Электродинамика с позиции стационарного эфира // *Изв. вузов. Физика.* 2006. № 10. С. 8–18.
40. *Ohanian H.C.* The role of dynamics in the synchronization problem // *Am. J. Phys.* 2004. V. 72, № 2. P. 141–148.
41. *Логунов А.А.* Лекции по теории относительности и гравитации. Современный анализ проблемы. — М.: Наука, 1987. 272 с.
42. *Tangherlini F.R.* Catholic girl and atheist: a story of the battle of ideas (The letters of Paul). — Girard, Kansas: Haldeman-Julius, 1947. 58 p.
43. *Малыкин Г.Б.* Паралоренцевские преобразования // *УФН.* 2009. Т. 179, № 3. С. 285–288; № 4. С. 442.
44. *Малыкин Г.Б.* Классические оптические эксперименты и специальная теория относительности // *Оптика и спектроскопия.* 2009. Т. 107, № 4. С. 651–668.
45. *Malykin G.B.* Frank Robert Tangherlini — the founder of an alternative relativistic kinematic (on the occasion of his 85th birthday) // *Progr. in Phys.* 2009. V. 1. P. L8–L14; 2009. V. 2. P. L14–L15.
46. *Malykin G.B., Malykin E.G.* Tangherlini's Dissertation and Its Significance for Physics of 21st the Century // *The Abraham Zelmanov Journal.* 2009. V. 2. P. 121–147.

Основные публикации Ф.Р. Тангерлини

- 1*. Diffusion and Recombination of Products of Ionizing Radiation// Bulletin of Mathematical Biophysics. 1951.V.13, № 12. P. 273–288. (With I. Opotowski).
- 2*. Optical Constants of Silver, Gold, Copper and Aluminum, II. The Index of Refraction n // Journal of the Optical Society of America. 1954. V. 44, № 5. P. 362–368. (With L. G. Schulz).
- 3*. Photoproduction of Positive Pions in Hydrogen in the Angular Range $7^\circ < \text{c.m.} < 27^\circ$ and Proton Energy Range $220 \text{ MeV} < k < 390 \text{ MeV}$ // Phys. Rev. 1959. V. 113, № 3. P. 1330. (With A. Lazarus and W. K. H. Panofsky).
- 4*. Distribution of Energy in the Schwarzschild Field// Nuovo Cimento. 1960. V.15, № 3. P. 835-839.
- 5*. Non-Classical Structure of the Energy-Momentum Tensor of a Point-Mass Source for the Schwarzschild Field// Phys. Rev. Letters. 1961. V. 6, № 2. P. 147–149.
- 6*. Te Energy-Momentum Tensor of the Gravitational Field// Nuovo Cim. April 1961. V. 20. P. 1–19.
- 7*. An Introduction to the General Theory of Relativity// Suppl. Nuovo Cim. Oct. 1961. V. 20. P. 1–86.
- 8*. Postulational Approach to Schwarzschild's Exterior Solution with Application to a Class of Interior Solutions// Nuovo Cim. 1962. V. 25. P. 1081-1105.
- 9*. General Relativistic Approach to the Poincaré Compensating Stresses for the Classical Point Electron// Nuovo Cim. 1962. V.26. P. 497–524.
- 10*. Schwarzschild Field in n Dimensions and the Dimensionality of Space Problem// Nuovo Cim. 1963. V. 27. P. 636–651.
- 11*. Self-Stress, Covariance and the Classical Electron// Am. J. Phys. 1963. V. 31, P. 285–288.
- 12*. Vanishing Gravitational Contribution to the Mass for a Class of Electron Models in General Relativity// Proc. Phys. Soc. 1964. V. 83. P. 1079–1080.
- 13*. Gauge Subtraction Method for Einstein's Pseudotensor// Phys. Letts. 1965. V.18. P. 271–273.
- 14*. Source of the Schwarzschild Field// Nuovo Cim. 1965. V. 38. P. 153–174.
- 15*. Consistency of Subtraction Method for Gravitational Mass// Nuovo Cim. 1966. V. 41. P. 62–65.
- 16*. On Snell's Law and the Gravitational Deflection of Light// Am. J. Phys. 1968. V. 36. P. 1001–1004.

- 17*. Letter re: The Postulational Approach// *Am. J. Phys.* 1969. V. 37.
- 18*. Non-Classical General Covariance and Complementarity// *Lett. Nuovo Cim.* 1969. V. 2. P. 293–295.
- 19*. Non-Classical General Covariance and Complementarity II// *Lett. Nuovo Cim.* 1970. V. 2. P. 88–92.
- 20*. Snell's Law and the Gravitational Deflection of a Photon// *Nuovo Cim.* 1971. V. 4B. P. 13–26.
- 21*. Pion-Muon Mass Ratio and Classical Electron Models// *Lett. Nuovo Cim.* 1971. V. 2. P. 109–114.
- 22*. Pion-Muon Model and Linear Mass Relations// *Lett. Nuovo Cim.* 1972. V.4. P. 671–677.
- 23*. Pion-Muon Model and Improved Kaon Mass Relations// *Lett. Nuovo Cim.* 1972. V. 5. P. 461–464.
- 24*. On the Mass of the Neutral Pion// *Lett. Nuovo Cim.* 1972. V 5. P. 829–823.
- 25*. On the Muon Mass// *Nuovo Cim.* 1973. V. 17A. P. 66–72.
- 26*. Particle Approach to the Fresnel Coefficients// *Phys. Rev.* 1975. V. A12. P139–147.
- 27*. Phenomenological Estimates of the Charged Pion Mass and a new Quarters and Eighths Remainders Classification of Particle Masses Inclusive of Charmed States// *Proc. Particles and Fields 1976.* Brookhaven National Laboratory, Oct. 6-8 (1976).
- 28*. Does General Covariance Have Physical Significance?//*Proc. Internat. Conf. General Relativity and Gravitation, GR 8.* Waterloo, Ontario, 1977.
- 29*. New Pion, Kaon and Baryon Mass Relations// *Progr. Theor. Phys.* 1977. V.58. P. 2002–2004 L.
- 30*. A Possible Relation between the Spin of Hadrons and their Isospin, Strangeness and Charm// *Lett. Nuovo Cim.* 1980. V. 27. P. 7–12.
- 31*. Classical and Quantum Restrictions on Geodesic Motion near a Schwarzschild Black Hole// *Nuovo Cim.* 1981. V. B63. P. 588–600.
- 32*. Moment of Inertia / *Encyclopedia of Physics* / Eds. R. Lerner and G. Trigg. — Addison-Wesley, 1981.
- 33*. Dimensionality of Space, Bound-State Postulate and the Conservation of Baryons and Leptons// *Lett. Nuovo Cim.* 1983. V. 38. P. 573–576.
- 34*. A Closed Pulsating Universe with Inner Dimensionality// *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1984. V. 422. P. 385–389.
- 35*. Dimensionality of Space and the Pulsating Universe// *Nuovo Cim.* 1986. V. B91. P. 209–217.
- 36*. Recent Developments in the Pulsating Universe// *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1986. V. 470. P. 393.
- 37*. Upper Bound on the Cosmological Constant for a Recollapsing, Closed Universe// *Nuovo Cim.* 1989. V. B103. P. 311–317.
- 38*. Moment of Inertia / *Encyclopedia of Physics* / Eds. R. Lerner and G. Trigg. — 2-nd ed. VCH Publishers, 1990.
- 39*. The Cosmological Constant and the Pulsating Universe// *Nuovo Cim.* 1991. V. B106. P. 123–146

- 40*. Consistency of the Pulsating Universe with Einstein's Field Equations // *Nuovo Cim.* 1993. V. B108. P. 911–930.
- 41*. The Flatness Problem and the Pulsating Universe// *Nuovo Cim.* 1993. V. B108. P. 1253–1273.
- 42*. Light Travel Time Around a Closed Universe// *Nuovo Cim.* 1994. V. B109. P. 929–951.
- 43*. Mach's Principle and Minkowski Spacetime// *Gen. Rel. and Grav.* 1997. V.29. P. 869–880.
- 44*. Gravitationally Observable Negative-Energy States and the Pulsating Universe// *Nuovo Cim.* 1998. V. B113. P. 785–804.
- 45*. Density Parameters and Bounce Size-Estimates in the Pulsating Universe// *Nuovo Cim.* 1999. V. B114. P. 661–681.
- 46*. The Pulsating Universe: Review and Latest Developments// *Int. J. Mod. Phys.* 2001. V. 16. Suppl. 1C. P.1–3.
- 47*. Moment of Inertia// *Encyclopedia of Physics / Eds. R. Lerner and G. Trigg. — 3-rd Ed. vol. 2, Wiley-VCH, 2005.*
- 48*. A brief etymology of cybernetics// *Phys. Today.* April 2008. V. 61. P. 15–16.
- 49*. Letter to Editor (about Aristarchus of Samos and Copernicus) // *Phys. Today.* June 2008. V. 61. P. 10–11.
- 50*. Canonical commutation relations and special relativity// *Physica Scripta.* 2008. V. 77, № 6. P. 065008–065017.
- 51*. Preface of 2009 to «The Volocity of Light in Uniformly Moving Fram» // *The Abraham Zelmanov Journal.* 2009. V. 2. P. 29–43.
- 52*. The Velocity of Light in Uniformly Moving Fram // *The Abraham Zelmanov Journal.* 2009. V. 2. P. 44–110.
- 53*. Maxwell's equations and the Absolute Lorentz Transformations // *The Abraham Zelmanov Journal.* 2009. V. 2. P. 111–120.

**Введение и Первая глава
диссертации Ф.Р. Тангерлини**

ВВЕДЕНИЕ

Согласно идеям специальной теории относительности преобразование, связывающее две равномерно движущиеся системы отсчета, должно оставлять метрический тензор инвариантным и имеющим и заданный диагональный вид $\eta_{\mu\nu} = (1, -1, -1, -1)$, сохраняя тем самым одну и ту же величину скорости света во всех равномерно движущихся системах отсчета. С другой стороны, с интуитивной точки зрения такой результат весьма парадоксален, так как можно было бы ожидать, что в двух системах отсчета движущихся с относительной скоростью v , скорость света должна отличаться на величину первого порядка по v/c . Отсутствие такого эффекта нельзя объяснить лоренцевым укорачиванием стержней и замедлением хода часов, так как это эффекты второго порядка. Разрешение парадоксального явления, конечно, состоит в том, что в специальной теории относительности рассматриваются часы, синхронизированные определенным образом с использованием величин первого порядка по v/c , и это компенсирует ожидаемый эффект. Таким образом, первоначальное возражение устраняется при условии, что данный метод синхронизации не основан на каких-либо предположениях о распространении света, содержащих *petitione principii* (аргумент, основанный на выводе из положения, которое само по себе еще требует доказательства. — *Прим. перев.*).

Целью работы является исследование метода синхронизации часов с более общей математической точки зрения на общую теорию относительности, которая, будучи основана, на общей ковариантности, позволяет ввести более общие преобразования, связывающие равномерно движущиеся системы отсчета. Действительно, мы рассмотрим преобразования, в которых часы синхронизированы «абсолютными сигналами», т. е. сигналами, распространяющимися с бесконечной или произвольно большой скоростью. Для нас не важна динамика таких сигналов. Они служат лишь в качестве кинематической основы для формулировки определенных типов экспериментов допускаемых представлениями об общей ковариантности и невозможных в более узких рамках специальной теории относитель-

ности. В заключительной главе кратко проанализированы некоторые возможности и трудности, связанные с подобными сигналами.

Использование таких сигналов приводит к понятию существования абсолютного покоящейся системы отсчета (или системы отсчета эфира), в которой скорость света одинакова во всех направлениях; однако для наблюдателей, движущихся со скоростью v относительно этой системы отсчета, скорость света не одинакова во всех направлениях, а отличается для разных направлений на величину первого порядка по v/c в согласии с интуитивными представлениями. Используя абсолютные сигналы, можно измерить скорость v и, следовательно, линейно упорядочить все системы отсчета по величине их скорости. С другой стороны, измерения, проведенные с помощью световых сигналов, не позволяют измерить эту скорость v . В Приложении существующий статус абсолютной системы отсчета и принцип Маха в общей теории относительности рассматриваются в связи с эффектами, наблюдаемыми во вращающихся системах отсчета.

Некоторые основные физические идеи, лежащие в основе предлагаемого обсуждения, содержатся в работах Г. Е. Айвса¹, согласно которым скорости распространения света «туда» и «обратно» обычно в равномерно движущихся системах отсчета в общем случае должны различаться, и преобразование Лоренца перестроено так, чтобы принять во внимание это отличие. Подход, использованный в данной работе, позволяет избежать неоправданно громоздкой алгебры работ. Недавно в подробном обзоре основ специальной теории относительности Грюнбаум² критиковал точку зрения Айвса, как логически несостоятельную. Однако коль скоро Грюнбаум также признает, что методы синхронизации, отличные от обычного [эйнштейновского] метода, логически возможны, а следовательно, альтернативный метод синхронизации, вообще говоря, приводит к асимметрии скоростей прямого и обратного распространения, изложенный здесь подход математически допустим с точки зрения как Айвса, так и Грюнбаума. Некоторые ценные общие замечания по проблемам «однонаправленной» скорости света можно найти у Бриджмена³.

¹ *H. E. Ives*, *Sci. Proc. Roy. Dublin Soc.* **26**, 9 (1952), *Proc. of Amer. Phil. Soc.* **95**, 125 (1951), *J.O.S.A.* **40**, 185 (1950), *ibid.*, **39**, 757 (1949), *ibid.*, **38**, 879 (1948), *Phil. Mag.* **36**, 92 (1945).

² *A. Grunbauin*, *Amer. Journ. Phys.* **23**, 450 (1955).

³ *P. W. Bridgman*, *The Logic of Modern Physics* (The Macmillan Co., New York, 1927).

Как было отмечено, используемая математическая техника основана на общей ковариантности, которая позволяет записывать уравнения независимо от системы координат, в отличие от специальной теории относительности, ограничивающейся системами координат, связанными преобразованиями Лоренца. Несмотря на то что ковариантность позволяет формулировать уравнения независимо от системы координат, результаты, полученные путем измерения, будут, разумеется, зависеть от этих координат, если они имеют прямой физический смысл в терминах измерений посредством стержней и часов. Так, если бы можно было создать стержни и часы без лоренцева сокращения длины и растяжения времени, то можно было бы использовать эти (нефизические) стержни и часы для определения галилеевой системы координат или набора систем координат, в которых скорость света не была бы независима от движения системы отсчета. Математические рамки общей теории относительности достаточно широки для работы с измерениями, выполненными в этих произвольных системах координат.

Как было первоначально указано Кречманом⁴ (см. также Бриджмен⁵, Фок⁶), существует различие между понятием «относительности», используемым в общей теории относительности, где с точки зрения общей ковариантности оно подразумевает устранение ограничений на системы координат, и понятием, используемым в специальной теории относительности, где оно означает ограничение систем координат. Как следствие, с точки зрения только общей ковариантности нет никакой необходимости в том, чтобы две равномерно движущиеся системы отсчета были связаны преобразованием Лоренца. Однако «относительность» общей теории относительности действительно содержится в другом одинаково важном предположении⁷, а именно: в достаточно малой области системы отсчета распространение света, измеряемое при наличии (жестких) стержней и часов таково, что оно может быть локально описано элементом мировой линии в рамках специальной теории относительности, и, вообще, законы специальной теории относительности действуют локально в первом приближении, когда такой

⁴ A. Kretschmann, *Ann. der Physik*, **53**, 575 (1917).

⁵ P. W. Bridgman, *The Nature of Physical Theory* (Princeton University Press, Princeton, 1936), p. 81

⁶ V. A. Fock, *Rev. Mod. Phys.*, **29**, 325 (1957).

⁷ A. Einstein, *Ann. der Physik*, **49**, 116 (1916).

элемент мировой линии не может быть введен в целом, глобально. В случае равномерно движущихся систем отчета, когда можно ввести элемент мировой линии специальной теории относительности в целом, глобально, именно это предположение приводит к преобразованию Лоренца, связывающему две такие системы отчета. Ниже будет показано, что последнее предположение общей теории относительности неоправданно ограничивает возможности экспериментальных измерений и допускает расширение, позволяющее использовать элемент мировой линии, для которого существует асимметрия скорости распространения света.

ГЛАВА 1. Абсолютное преобразование Лоренца

В отсутствие гравитационных источников уравнения поля общей теории относительности сводятся просто к

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R = 0 \quad (\mu, \nu = 0, 1, 2, 3). \quad (1.1)$$

Решения (1.1) с постоянными $g_{\mu\nu}$ называют «декартовыми системами отчета». Мы будем работать именно в таких системах отчета. Так как $g_{\mu\nu}$ является по определению симметричным тензором, определяющим коэффициенты квадратичной формы $ds^2 = g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu$, в нашем распоряжении есть десять констант и, без других предположений, десятимерная свобода в выборе таких декартовых координат. Однако, в силу симметрии $g_{\mu\nu}$, она может быть сведена с помощью вещественных линейных преобразований к выбору диагональной матрицы с диагональными величинами, заданными числами ± 1 или 0 . Мы исключаем случай с нулем, поскольку заинтересованы в работе с полной размерностью пространства времени и координат $1 + 3$. Требуя далее, чтобы пространственные координаты для редуцированной формы удовлетворяли закону Пифагора, приходим к сигнатуре квадратичной формы в виде $\pm 1, \mp (1,1,1)$. Чтобы уравнение $ds^2 = 0$ имело вещественные решения, соответствующие смещениям по световому конусу, мы, наконец, получаем две сигнатуры $\pm 1, (1,1,1)$, одну «времениподобную», другую «пространственноподобную». Для таких систем отчета, детерминант метрического тензора g удовлетворяет неравенству $g < 0$. Принимая условие, что ds^2 в пределе малых скоростей dx^i/dx^0 ($i = 1, 2, 3$) должно сводиться к $(dx^0)^2$, в конечном итоге, получаем канонический времениподобный метрический тензор $\eta_{\mu\nu}$ специальной теории относительности.

Однако такие системы отчета являются все еще слишком общими, скажем для рассмотрения системы отчета, первоначально

имевшей элемент мировой линии

$$ds^2 = (d\bar{x}^0)^2 - (d\bar{x}^1)^2 - (d\bar{x}^2)^2 + (d\bar{x}^3)^2; \quad (1.2)$$

используя преобразование $\bar{x}^0 \rightarrow x^1$, $\bar{x}^1 \rightarrow x^0$, $\bar{x}^2 \rightarrow x^2$, $\bar{x}^3 \rightarrow x^3$, его можно привести к канонической форме. Тем не менее пространственная часть элемента мировой линии первоначально не удовлетворяет теореме Пифагора. Можно показать, что системы отсчета, для которых это требование не удовлетворено (в пределах пространственного преобразования координаты), в некоторых случаях движутся со скоростями, превышающими скорость света. Например, преобразование⁸

$$\begin{aligned} \bar{x}^1 &= (x' - vx^0)/(v^2 - 1)^{1/2} & \bar{x}^2 &= x^2 \\ \bar{x}^0 &= (vx' - x^0)/(v^2 - 1)^{1/2} & \bar{x}^3 &= x^3 \end{aligned} \quad (1.3)$$

также преобразовывает (1.2) в каноническую форму. Так как рассмотрение явлений в таких системах отсчета не является нашей целью, необходимо ограничить метрический тензор $g_{\mu\nu}$ следующим образом. Приняв, что за время Δx^0 световой сигнал распространяется на расстояние Δx^i , и положив, что $ds^2 = g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu = 0$, получим

$$\Delta x^0 = -\frac{g_{oi}}{g_{oo}} \Delta x^i \pm |g_{oo}|^{-1} [(g_{oi}g_{oj} - g_{ij}g_{oo}) \Delta x^i \Delta x^j]^{1/2}. \quad (1.4)$$

Отсюда, выбирая положительный корень, чтобы сделать замедление положительным, находим среднее время распространения светового сигнала в прямом и обратном направлениях

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} (\Delta x_{out}^0 + \Delta x_{back}^0) &= |g_{oo}|^{-1} (\gamma_{ij} \Delta x^i \Delta x^j)^{1/2}, \\ \gamma_{ij} &\equiv g_{oi}g_{oj} - g_{ij}g_{oo}. \end{aligned} \quad (1.5)$$

Теперь, если γ_{ij} не является положительно определенным, то будут существовать направления, соответствующие выбору Δx^i , такому, что замедление либо исчезает, либо становится мнимым. Такая ситуация возникает, например, в системе отсчета, движущейся быстрее, чем свет. Более того, в такой системе отсчета световой сигнал, излучаемый, скажем, из начала координат, не может быть отражен назад к началу координат, так как он не может опередить систему отсчета. Или опять-таки рассмотрим

⁸ C. Burali-Forti and T. Boggio, Espace Courbes (Turin, 1924).

элемент мировой линии

$$ds^2 = -(dx^0)^2 + (dx^1)^2 - (dx^2)^2 + (dx^3)^2, \quad (1.6)$$

для которого γ_{ij} не положительно определенный; свет не может распространяться в раскрыве конусов выше и ниже плоскости (x^1, x^2) по оси x^3 . Как уже было отмечено, мы хотим остаться в системах отсчета, в которых свет распространяется обычным образом свободно во всех направлениях и со средней временной задержкой, отличной от нуля, и для таких систем отсчета, имея в виду описание альтернативное специальной теорией относительности, мы налагаем требование:

γ_{ij} : положительно определен

$$\gamma_{11} > 0, \quad \begin{vmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{vmatrix} > 0, \quad \begin{vmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \gamma_{13} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \gamma_{23} \\ \gamma_{31} & \gamma_{32} & \gamma_{33} \end{vmatrix} > 0. \quad (1.7)$$

Это требование, разумеется, ограничивает допустимые преобразования координат, например, преобразование $x^0 \rightarrow x^1, x^1 \rightarrow x^0, x^2 \rightarrow x^2, x^3 \rightarrow x^3$ исключается. Для времениподобного определения ds^2 необходимо далее потребовать $g_{00} > 0$ — соотношение, которое будет сохраняться при всех вещественных преобразованиях, которые оставляют γ_{ij} положительно определенным.

В результате вышеупомянутых предположений и ограничений мы получаем разнообразие систем отсчета, в которых свет распространяется обычным образом, и, с помощью вещественного линейного преобразования, метрический тензор может быть приведен в каноническую форму. Такие системы отсчета мы назовем «Лоренц-приводимыми» системами отсчета. Поскольку все эти системы отсчета связаны друг с другом линейными преобразованиями, они, как легко видеть, находятся в равномерном движении (или в состоянии покоя) относительно друг друга. Таким образом, для двух таких систем отсчета имеем

$$dx^{\mu} = b_{\nu}^{\mu} dx^{\nu}, \quad (1.8)$$

где b_{ν}^{μ} не зависят от координат. Тогда

$$\frac{dx^i}{dx^0} = \frac{b_0^i + b_j^i dx^j / dx^0}{b_0^0 + b_j^0 dx^j / dx^0} \quad (i, j = 1, 2, 3). \quad (1.9)$$

Следовательно, если точка в штрихованной системе отсчета находится в состоянии покоя dx'^j/dx^0 , то ее скорость в нештрихованной [исходной] системе отсчета постоянна и дается соотношением

$$\frac{dx^i}{dx^0} = \frac{b_0^i}{b_0^0}. \quad (1.10)$$

Вышеупомянутый результат верен для более общих систем отсчета, чем Лоренц-приводимые (так как все, что требуется, — это линейное преобразование, связывающее две системы отсчета), и мы, фактически, имеем дело с подмножеством равномерно движущихся систем отсчета, а именно, движущихся со скоростью меньшей, чем скорость света.

Теперь, как общепринято, наложим дальнейшее ограничение на Лоренц-приводимые системы отсчета, относящиеся к специальной теории относительности, чтобы исключить системы отсчета с $g_{\mu\nu}$, не задаваемые $\eta_{\mu\nu}$. Например, мы исключаем галилеевы системы отсчета. Это исключение не продиктовано ни общей ковариантностью, ни тем что мы сделали в вышеупомянутом выводе. Ограничение наложено в соответствии с гипотезой, что все равномерно движущиеся системы отсчета являются в любом смысле эквивалентными, а следовательно, в метрическом тензоре не должно быть ничего, что приводило бы к различию в распространении световых сигналов в одной системе отсчета по сравнению с другой.

Но если не налагать это требование относительности, то можно получить целый ряд других выражений для элемента мировой линии, в зависимости от выбора системы координат. Наша цель состоит в исследовании того, до какой степени некоторые из этих альтернативных элементов мировой линии физически допустимы, в том смысле, что они не искажают экспериментальные данные при заданном способе выполнения экспериментов.

Рассмотрим систему отсчета со следующим выражением для элемента мировой линии:

$$ds^2 = g'_{\mu\nu} dx'^{\mu} dx'^{\nu} = dt'^2 - 2v dx' dt' - (1 - v^2) dx'^2 - dy'^2 - dz'^2, \quad (1.11)$$

где мы вводим такие единицы измерения, что $c = 1$, $x'^0 = t'$, $x'^1 = x'$, $x'^2 = y'$, $x'^3 = z'$, и v является параметром. С общепринятой точки зрения можно было бы сказать, что этот элемент мировой линии представляет собой неподходящий выбор системы координат и что нужно выполнить дальнейшее преобразование координат, чтобы

метрический тензор был приведен в каноническую диагональную форму, а наблюдатель находился в специальной, релятивистски допустимой системе координат. Однако существует более одного способа диагонализации (1.11), каждый из которых имеет различный физический смысл.

Так, один метод диагонализации (1.11) состоит в преобразованиях координат (при условии $v < 1$)

$$\begin{aligned}x' &= \gamma(x - vt) & y' &= y \\t' &= \gamma^{-1} & z' &= z\end{aligned}\tag{1.12}$$

$$\gamma \equiv (1 - v^2)^{-1/2},$$

которым соответствуют обратные преобразования

$$\begin{aligned}x &= \gamma^{-1}x' + \gamma vt' & y &= y' \\t &= \gamma t' & z &= z.\end{aligned}\tag{1.13}$$

Каков физический смысл преобразований (1.12)? Мы трактуем его следующим образом: (1) система отсчета с координатами t', x', y', z' , которую мы назовем S' , равномерно движется со скоростью v в направлении x относительно системы отсчета с координатами (t, x, y, z) , которую мы назовем S ; (2) стержни в S' сокращаются относительно стержней в S на коэффициент γ^{-1} и часы в S' показывают меньшее протекшее время, чем в S , опять-таки на коэффициент γ^{-1} .

Таким образом, эти преобразования в некотором смысле подобны преобразованиям Лоренца, однако часы были синхронизированы различным образом, так как время t' в S' зависит только от времени t в S , а не от пространственной координаты.

Более того, заметим, что, в отличие от случая с преобразованиями Лоренца, измерение стержня в состоянии покоя в S наблюдателем в S' , приводит к заключению, что стержень в S *удлинился* относительно стержня в состоянии покоя в S' аналогично такой наблюдатель сказал бы, что часы в S идут *быстрее*, чем часы в S' . Теперь нет парадоксальной ситуации специальной теории относительности, когда оба наблюдателя говорят, что стержни в системах отсчета сжались или что их визави часы идут медленнее, скорее существует абсолютное упорядочение. Если мы считаем S основной системой отсчета, то сократились именно стержни в S' , и, наоборот, стержни в S удлинились относительно сжатых стержней в S' , аналогичная же ситуация произошла с часами. Рассмотрим третью систему отсчета S'' , движущуюся относительно S' со

скоростью w ; ясно, что можно определить, движется ли S'' быстрее или медленнее, чем S' относительно S , путем простого сравнения скорости хода часов в S'' и S' , так как

$$t'' = t' \left| \frac{1 - w^2}{1 - v^2} \right|^{1/2}. \quad (1.14)$$

Другими словами, все равномерно движущиеся системы отсчета S' , S'' и другие можно линейно упорядочить относительно S по параметру v — скорости движущейся системы отсчета относительно S , и это упорядочение является абсолютным в том смысле, что наблюдатели в этих двух системах отсчета S' и S'' , сравнивая относительные скорости хода своих часов, могут определить, которая движется быстрее относительно системы отсчета S , фактически, не обращаясь к системе отсчета S ; такая ситуация невозможна в специальной теории относительности. Благодаря этому абсолютному свойству мы будем именовать (1.12) абсолютным преобразованием Лоренца (АПЛ), а S — абсолютной системой отсчета.

Пока еще мы не показали, что АПЛ действительно физически допустимо, в том смысле, что оно не искажает экспериментальные данные. В следующих главах мы покажем, что, когда измерения сделаны общепринятым образом, это действительно так.

А теперь заметим, что вместо диагонализации квадратичной формы с помощью АПЛ можно было бы также осуществить диагонализацию, используя преобразование

$$\begin{aligned} t_L &= t' - vx' & y_L &= y' \\ x_L &= x' & z_L &= z'. \end{aligned} \quad (1.15)$$

Точка, покоящаяся в штрихованной системе отсчета, находится в покое и в [лоренцевой] системе отсчета S_L , и наоборот. Таким образом, физический смысл этих двух преобразований различен: в одном случае (АПЛ) диагонализированная система отсчета движется относительно недиагонализированной системы отсчета, во втором случае две системы отсчета находятся в покое относительно друг друга, но происходит рассинхронизация часов.

Также заметим, что это преобразование, связывающее S_L и S' , будучи умноженным на АПЛ, связывающее S' и S , становится преобразованием Лоренца. Таким образом, поскольку все системы отсчета S' можно упорядочить относительно S по параметру v , и каждой из этих систем отсчета S' соответствует система отсчета

Лоренца S_L , находящаяся в покое относительно S' , оказывается, что сами системы отсчета Лоренца можно упорядочить относительно S . С другой стороны, понятно, что, если наблюдатель в S не имеет возможности факторизовать преобразование Лоренца, [с помощью] вышеупомянутой синхронизации часов для измерений в S' , упорядочение по v не сохраняется, и приходится возвращаться к ситуации специальной теории относительности.

Я. И. ГРАНОВСКИЙ

*Институт физики горных процессов
Национальной Академии наук Украины, Донецк*

СУГУБО ЛИЧНЫЕ ВОСПОМИНАНИЯ О ЕДИНОЙ ТЕОРИИ

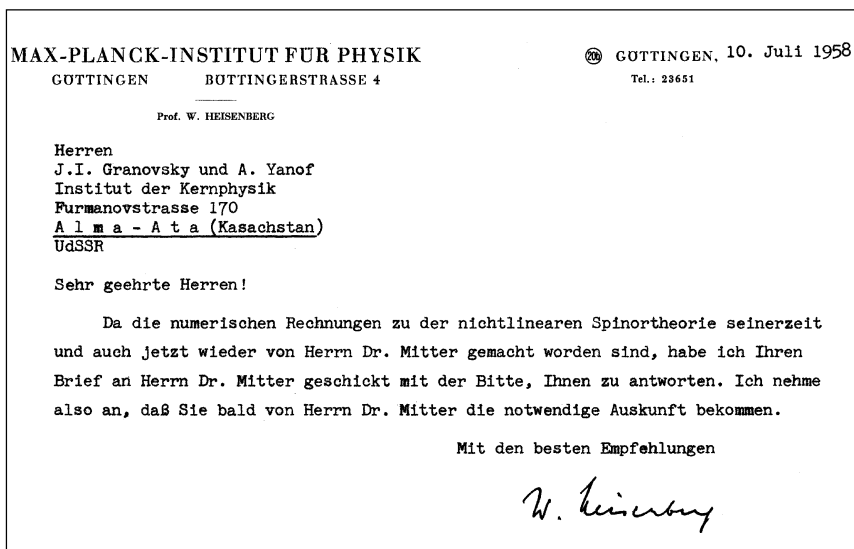
Полвека тому назад ученое братство физиков сотрясали слухи о том, что знаменитый Гейзенберг трудится над созданием единой теории элементарных частиц...

«Who is Who»

Профессор Вернер Гейзенберг (читается «Гайзенберг» — так же, как «Айнштайн», а не Эйнштейн, хоть мы и привыкли к обратному) — создатель квантовой механики (Нобелевская премия за 1932 год). Этого достаточно, чтобы навсегда остаться в истории науки, но это отнюдь не все, что он сделал в своей жизни. Он был генератором многих идей: назову лишь (хронологически) теорию ферромагнетизма, обменных сил, квантование полей, модель атомного ядра, изотоп-спин, матрицу рассеяния и т.д. Его учитель, А.Зоммерфельд, был настолько уверен в способностях своего ученика, что предложил в качестве темы диссертации теорию возникновения турбулентности. Ученик не подвел — он нашел критическое число Рейнольдса, за которым ламинарное течение теряет устойчивость. Этот результат — один из немногих в динамической теории — сохраняет свое значение и по сей день.

Вскоре слухи стали подкрепляться появлением препринтов, а затем и статей. К работе (сначала в Геттингене, а позже в Мюнхене) были привлечены ученики — сотрудники Института М. Планка (ныне Институт им. Гейзенберга), а также старый друг, Вольфганг Паули. Друг, однако, вскоре разочаровался в этой работе и отошел от нее, а их совместный препринт, посвященный симметриям единой теории, так и не был опубликован, хотя и широко разошелся в копиях...

Мне, начинающему физику, довелось принимать участие в разработке этой темы, находясь вдалеке не только от Центральной Европы, но и от Москвы – я был сотрудником Института ядерной физики в Алма-Ате (Казахская ССР). Общение с коллегами было очень слабым – никакого Интернета не было и в помине (да и не могло быть), и даже телефонный разговор с Москвой надо было предварительно заказывать на АТС, а о выходе за рубеж лучше было не заикаться во избежание контактов с известной Конторой («Глубинного Бурения»).



Письмо Гейзенберга от 10 июля 1958 г.

Разобравшись в основных положениях теории, я начал самостоятельную деятельность... Германские коллеги имели передо мной большую фору – они уже вели компьютерные расчеты спектров масс частиц, а у меня был только электрический (НЕ электронный!) арифмометр «Рейнметалл». В расчетах мне помогал Саша Голяк, но вскоре эта рутинная работа ему надоела, и тогда я решился обратиться к великому человеку с просьбой поделиться таблицами интегралов, которые они составили. Корифей ответил, что этим занимались другие, он передал им мою просьбу, и вскоре я получил две странички желанных цифр... Я понимал, что мне не по силам соревноваться с командой Гейзенберга «на их поле», и не стал вни-

Dr. H. Mitter
BETRIFFT:

Sehr geehrter Herr Kollege!

Professor Heisenberg hat mich gebeten, Ihre Anfrage vom 18. VI. zu beantworten. Leider konnte ich das nicht früher tun, da ich Ihren Brief durch ein Versehen erst heute erhielt.

Es ist am einfachsten, wenn ich Ihnen gleich die numerischen Werte für die Impulsintegrale mitteile. Mit der Abkürzung

$$N_1 = [(q-r+j)^2 - i\delta][q^2+x^2-i\delta][r^2+x^2-i\delta][q^2-i\delta][r^2-i\delta]$$

ist

$$\int \frac{(q,r)(y,q-r+j)}{N_1 (q^2-i\delta)(r^2-i\delta)} d^4q d^4r = -\frac{\pi^4}{x^2} (j,y) L(x^2)$$

$$\int \frac{(q,q-r+j)(r,y)}{N_1 (q^2-i\delta)(r^2-i\delta)} d^4q d^4r = -\frac{\pi^4}{2x^2} (j,y) L(x^2) \quad ?$$

$$\int \frac{(q,q-r+j)}{(q^2-i\delta) N_1} d^4q d^4r = -\frac{\pi^4}{x^2} N(x^2)$$

$$\int \frac{(y,q-r+j)}{N_1} d^4q d^4r = -\frac{\pi^4}{x^2} (j,y) M(x^2)$$

Dabei soll (a,b) immer $a \cdot b$ bedeuten. Die in der Arbeit III verwendeten Größen können daraus leicht gefunden werden. Es ist $Q=M-3L$, $R=2N$. Die Integrale wurden mit Feynman'schen Methoden vereinfacht. Die letzten beiden Integrationen wurden numerisch durchgeführt, und zwar mit einem Gauß'schen Verfahren mit 5 Punkten. Die Resultate sind

$$L(1) = -0,6238 \quad N(1) = +1,9082 \quad N(1) = +2,3060.$$

Wie Sie richtig bemerken, treten diese Größen auch bei Verwendung anderer nichtlinearer Glieder auf.

Wenn Sie Ihre Arbeit fertig haben, wäre ich an Ihren Resultaten sehr interessiert.

Mit besten Grüßen

H. Mitter

Ответ д-ра Миттера

качь в обоснование, анализ симметрий и т. п. Зачем все это, если результаты расчетов покажут полное несоответствие экзданным. Надо было быстро просмотреть, что получается хотя бы в первом приближении, — вот этим я и занялся. Несколько позже Яков Борисович Зельдович говорил мне: «Давай результат на-гора!» — он тоже считал это важней обоснований.

О дальнейшем развитии событий я расскажу чуть позже, а сейчас необходимо описать научную сторону вопроса.

Эйнштейн и Гейзенберг¹

Часто можно услышать, что первым, кто приступил к созданию Единой Теории, был Альберт Эйнштейн. Давайте уточним, о чем идет речь. Ведь в основе науки, любой науки, не только физики, лежит стремление найти общие корни изучаемых явлений, установить их законы, объединяющие в одном утверждении сущность множества разнообразных феноменов. В этом смысле первым «объединителем» следует назвать Ньютона, доказавшего единство земной и небесной механики! Его дело успешно продолжил Максвелл, соединивший электричество, магнетизм и оптику в единой электродинамике. Позже квантовая теория размыла грань между полем и веществом... Вековая тенденция физики — объединение!

Что предпринял Эйнштейн? Он попытался построить единую теорию электромагнитного и гравитационного полей, основываясь на том, что кулоновы и ньютонемы силы одинаково зависят от расстояния. Но это сходство обманчиво — оно обусловлено всего лишь нулевыми значениями масс фотона и

¹ В отношении эйнштейновского подхода к созданию единой теории гравитационного и электромагнитного полей следует прежде всего подчеркнуть его существенно-геометрический характер, выражающийся в том, что физическое взаимодействие описывается чисто геометрически — точно так же, как гравитационное поле в общей теории относительности. Первой единой теорией поля, опирающейся на общую теорию относительности, впрочем, была теория Гильберта (1915), в которой уравнения Максвелла вытекали из уравнений гравитационного поля. Первой же образцовой для геометрической полевой программы стала теория Вейля, в которой электромагнитное поле геометризовалось наравне с гравитационным полем за счет расширения римановой геометрии (1918). Эйнштейн же на позиции этой программы встал в начале 1920-х годов и оставался на них до своей кончины в середине 1950-х годов.

Эйнштейн и другие приверженцы этой программы предполагали получить частицы (электрон и другие) либо как несингулярные центрально-симметричные статические решения полевых уравнений, либо как сингулярности (особые точки). Вопрос о включении в эту программу сильных и слабых взаимодействий не мог возникнуть ранее середины 1930-х годов, когда появились первые наброски теорий этих взаимодействий. Квантовую механику Эйнштейн считал феноменологической теорией, которая должна найти свое объяснение в рамках конструируемой единой теории поля.

Общность программ Эйнштейна и Гейзенберга заключалась в идее единого поля, уравнения которого определяются симметриями. В остальном их подходы, как справедливо отмечает автор, были противоположны. Об истории единых теорий поля см.: *В.П. Визгин. Единые теории поля в 1 трети XX века.* — М.: Наука, 1985. [*Прим. ред.*]

гравитона, тогда как спиновые переменные у них совершенно разные. Однако Эйнштейн отказывался рассматривать частицы — они были для него всего лишь особыми точками поля. Он не включал в теорию сильное и слабое взаимодействия, считая это преждевременным, так как слишком мало было известно о них в то время.

Гейзенберг приступил к этой работе позже, когда основные контуры этих теорий уже были очерчены, и видел свою задачу именно в создании единой теории частиц. Поля были для него — в полном соответствии с квантовой идеей — теми же частицами, разве что некоторые имели нулевые массы. Все частицы (и все поля) должны были предстать как разнообразные состояния единого квантованного поля. Эйнштейн же оставался в рамках классической неквантованной теории в строгом соответствии с его позицией неприятия квантовой механики.

Таким образом, помимо общей идеи поиска единства, у этих двух корифеев не было ничего общего, а методологические основы их работ были в корне противоположны.

О едином (пра-) поле

Поле, из которого можно было бы построить весь спектр наблюдаемых частиц, должно обладать минимальным ненулевым спином, т.е. быть спинором Ψ : из «кирпичиков» со спином $1/2$ путем слияния можно образовать и мезоны (спин 0 , модель Сакаты–Окуня), и бозоны (спин 1 , это переносчики фундаментальных взаимодействий), и барионы (спин $1/2$ и выше) вместе с их возбужденными (резонансными) состояниями.

Оставаясь на позициях одного поля, следует принять, что оно взаимодействует только с самим собой и поэтому уравнение для него должно быть нелинейным. Простейший вариант

$$\gamma_{\mu} \frac{\partial \Psi}{\partial x_{\mu}} + l^2 \Psi (\bar{\Psi} \Psi) = 0 \quad (1)$$

начал изучать Гейзенберг, но вскоре Паули склонил его к псевдо-векторному варианту нелинейности. Я же рассматривал максимально общее выражение

$$\gamma_{\mu} \frac{\partial \Psi}{\partial x_{\mu}} + l^2 \sum_{n=1} C_n \hat{O}_n \Psi (\bar{\Psi} \hat{O}_n \Psi) = 0 \quad (2)$$

и искал вариант, наиболее близкий к наблюдениям.

Постоянная l — фундаментальная длина, к которой Гейзенберг неоднократно обращался ранее. Главная идея — определить массы наблюдаемых частиц — реализуется в формуле

$$M_k = \frac{\hbar}{cl} \mu_k, \quad (3)$$

где безразмерные коэффициенты μ_k должны быть рассчитаны теоретически, исходя из основного уравнения (1). Для протона $\mu_k = 7,4$, что позволило зафиксировать l на уровне 10^{-13} см. Этот размер близок к радиусу действия ядерных сил и качественно подтверждает идею нелинейного взаимодействия как источника связующих сил.

О приоритетах

По поводу уравнения (1) было заявлено, что это частный случай уравнения

$$\gamma_\mu \frac{\partial \Psi}{\partial x_\mu} + m\Psi + l^2 \Psi(\bar{\Psi}\Psi) = 0, \quad (4)$$

рассмотренного ранее в работах Д.Д. Иваненко. Это, конечно, правда, но отдавать приоритет Д.Д. в создании единой нелинейной теории нельзя. Я даже не говорю о том, что он не ставил перед собой такой задачи, а просто хотел обобщить уравнение Дирака. Не будем забывать и о том, что конкретных результатов у Д.Д. тоже нет, а есть только уравнение, но дело даже не в этом, а в том, что слагаемое $m\Psi$ разрушает всю методологию Гейзенберга, у которого нет места затравочной массе. Более того, Иваненко так и не проквантовал свое уравнение, и это уже принципиальный вопрос: Гейзенберг ввел в оборот новую перестановочную функцию, согласованную с нелинейностью, и сумел устранить из теории главную опасность, бич линейных теорий, — расходящиеся интегралы.

По-моему, этих замечаний достаточно, хотя проблема стоит шире.

«Композиторы» и «исполнители»²

Характерной чертой творчества проф. Иваненко является генерация новых идей без их дальнейшей разработки — напомним: квантование пространства-времени (вместе с

² Классификация теоретиков, предлагаемая автором (генераторы идей, композиторы, исполнители), как и его конкретные оценки, касающиеся Д.Д. Иваненко, Г.А. Гамова и Л.Д. Ландау, схематичны и спорны. Вызывает сомнение, в частности, отнесение Ландау к исполнителям. [Прим. ред.]

В.А. Амбарцумяном), спиноры в общей теории относительности (с В.А. Фоком), протон-нейтронная модель ядра, ядерные оболочки, «светящийся» электрон и, наконец, все то же нелинейное уравнение. Другие довели эти наброски «до ума»: Гейзенберг отчеканил нуклон как общее состояние ядерной частицы и ввел изотоп-спин, Эльзассер и Гепперт-Майер рассчитали энергетические уровни ядерных «слоев», Померанчук и др. создали теорию синхротронного излучения и т.д.

В этом отношении «Димус» стоит между своими друзьями «Джонни» и «Дау» (три «Д», три мушкетера — Гамов, Иваненко, Ландау). Идеальный градиент внутри этой триады растет как раз в направлении, обратном алфавиту, — достаточно перечислить багаж Гамова: теория α -распада, вариант β -распада, альтернативный Ферми, источники энергии звезд, горячая Вселенная, существование (и температура) реликтового излучения, генетический код.

Вот кто был истинным Композитором новых идей! Что правда, главные результаты Георгий Антонович получал сам, оставляя разработку другим. Он говорил: «Из теории звезд я, как катализатор, — с чем вошел, с тем и вышел!» — а Нобелевскую премию получил Г. Бете.

Д.Д. был большой эрудит — до 90 лет был в курсе новых течений в науке, пропагандировал их в многочисленных книгах, коих он был редактор, но для науки при нем всегда был «ученый еврей» (по его же выражению) — долгое время в этом качестве выступал А.А. Соколов, потом его сменил А.М. Бродский и впоследствии Г.А. Соколик. Углубившись в теорию «светящегося электрона», Соколов открыл самополяризацию электрона в процессе излучения — эффект, который Д.Д. проморгал, хотя качественно он очевиден.

Однако мастерская разработка и доведение до отточенно-го результата принадлежит гениальному Исполнителю, Л.Д. Ландау. Среди впечатляющего списка его достижений — «10 заповедей», запечатленных акад. И.К. Кикоиным на двух скрижалях к 50-летию Дау, — вы не найдете лично ему принадлежащей идеи! Даже такие замечательные работы, как диамагнетизм свободных электронов и принесшая ему Нобелевскую премию двухжидкостная теория сверхтекучести гелия, появились на свет как результат спора с Паули и обработки идеи Г. Плачека. Дау тоже не стеснялся эксплуатировать сотрудников: замечательный 10-томник «Курс теоретической физики» — это дело рук (буквально) Евгения Михайловича Лифшица. Пиетет перед учителем Евгений Михайлович хра-

нил и после его смерти, перерабатывая Курс еще 20 лет, но только три тома не несут фамилии Ландау на обложке (4-й, 9-й и 10-й).

Успехи и недостатки единой теории

Трудно оценивать теорию, так и не доведенную до логического завершения. Несмотря на усилия многих людей — назову Асколи, Миттера, Шлидера, Ямацаки и особенно Дюрра, — интерес к их работе постепенно угас, а вскоре скончался и великий Инициатор... И все-таки.

Не последнюю роль сыграло «отступничество» Паули. Он не мог согласиться с «новинками» друга — новая перестановочная функция, метод Тамма–Данкова и т. п.: Гейзенберг всегда блистал новыми идеями...

У нас, в Москве, энтузиастом новой теории выступил Ландау — его доклад на семинаре ИФП собрал, как говорится, весь столичный бомонд (некоторые даже привезли жен). Однако вскоре отпал и он: Мигдал и Понтекорво разыграли его, сфабриковав подложное письмо от Гейзенберга, в котором обыгрывалась коронная фраза Дау: «Все вы дураки». После такого афронта наш корифей из сторонника теории тут же стал ее врагом. И, конечно, отшатнулись ученики, теоретический ИФП. Только Е. Лифшиц сохранял объективную позицию и, в частности, как заместитель редактора ЖЭТФа не препятствовал моим публикациям в этом журнале. Более того, узнав о возможном приезде Гейзенберга в Киев, на очередную Рочестерскую конференцию, он настойчиво советовал мне пробыть туда. Неоценимую помощь в этом деле оказал мне И.Е. Тамм, который был членом оргкомитета.

В рамках этой конференции был организован специальный семинар, на котором обсуждалось состояние «нелинейной теории элементарных частиц». Гейзенберг сделал вступительное сообщение, потом дали слово и мне. Я показал расчетные данные по массам мезонов и «kozyрнул» числом, которое получил для (электродинамической) постоянной тонкой структуры, $1/138$. Особо отмечу, что никакой подгонки не было: что было, то и получилось. Конечно, число произвело фурор, многие подходили с расспросами... Но важнее всего было то, что «мой» вариант гамильтониана (см. формулу (2)) не совпадал с предпочтениями Гейзенберга и, более того, в его варианте фотона не могло быть.

Hilf meine!
W. K.

Zur Theorie der Elementarteilchen

Von H.-P. DÜRR, W. HEISENBERG, H. MITTER, S. SCHLIEDER und K. YAMAZAKI*

Aus dem Max-Planck-Institut für Physik und Astrophysik, München
(Z. Naturforschg. 14 a, 441—485 [1959]; eingegangen am 3. März 1959)

The equation $\gamma_\nu \frac{\partial}{\partial x_\nu} \psi \pm \beta^2 \gamma_\mu \gamma_5 \psi (\bar{\psi} \gamma_\mu \gamma_5 \psi) = 0$ is analysed with respect to the following consequences. In I the group theoretical structure of the equation is studied. The equation is invariant under a number of continuous transformations: the inhomogeneous Lorentz group, the transformations of PAULI, GÜRSEY and TOUSSEK, and the scale transformation $[x \rightarrow \eta x$ or $\psi \rightarrow \eta^{1/2} \psi(x, \eta, t)]$. The PAULI-GÜRSEY group is used for the interpretation of the isospin; the γ_5 -transformation of TOUSSEK establishes a quantum number I_N , and the scale transformation leads to a quantum number I_S , which both are connected with the baryonic and the leptonic number. The strangeness $s = I_N - I_S$ is suggested to be connected with the discrete groups of the equation and could then be defined and conserved only modulo 4. Of the discrete groups only the well known transformations P, C and T and the reversal of $I (I \rightarrow -I)$ are briefly discussed. In II the vacuum expectation values of products of two field operators are studied. These values are considered to be only in a first approximation invariant under the Isospin-group. The deviations from the PAULI-GÜRSEY symmetry in higher approximations are supposed to be due to the replacement of the state "vacuum" by an idealised state "world", which possesses an infinite isospin; the strange particles are consequently interpreted as states which "borrow" an isospin $1/2$ or 1 from the ground state "world". The concept of "One particle-wavefunctions" is discussed in III. The fermions of finite mass belong to wavefunctions obeying a KLEIN-GORDON-spinor equation instead of a DIRAC equation. The connection with the conventional formalism of the DIRAC equation is treated in detail. The process of $\hat{\alpha}$ -conjugation springing from these discussions is used for a variation of the methods of approximation needed later on for the determination of mass values and the pion-nucleon coupling constant. In IV the TAMM-DANCOFF method is applied in two different forms for an estimate of the masses of nucleons and π -mesons. The masses and the symmetry properties of the particles agree qualitatively with the experimental results. The scattering of π -mesons from nucleons is treated in V by a method related more closely to the BETHE-SALPETER theory than to the TAMM-DANCOFF method; the theory leads to a relativistic pseudovector-coupling as the main term and to a value of the coupling constant of the right order of magnitude. In VI the interaction for β -decay is analysed with respect to its symmetry properties. The theory leads to $c_8 = c_T = c_S = 0$ and, in the lowest approximation, to $c_A = -c_V$, while in higher approximations the ratio c_A/c_V will be somewhat altered. In VII some mathematical questions are discussed that have been raised by PAULI at the Geneva conference 1958. For the renormalized operators of the Lee model an integro-differential equation is given, that contains only the arbitrarily small time interval Δt . It is further shown in detail why a linear differential equation leads to δ -functions on the light cone for the propagator, while a non linear differential equation can produce there a different kind of singularity.

Die nichtlineare Spinortheorie, über die in einer Reihe früherer Arbeiten¹⁻⁸ (vgl. auch⁹⁻¹²) berichtet wurde, bietet die Möglichkeit, neben den üblichen Erhaltungssätzen auch die Erhaltungssätze für die Baryonenzahl und den Isospin darzustellen, wenn man, einem Vorschlag von GÜRSEY¹³ folgend, die von PAULI¹⁴ für die Neutrinotheorie gefundenen

Transformationseigenschaften mit den eben genannten Erhaltungssätzen in Verbindung bringt.

Wie von PAULI und einem der Verfasser gezeigt wurde^{15, 16}, kommt man dabei zu der Differentialgleichung¹⁷

$$\gamma_\nu \frac{\partial \psi}{\partial x_\nu} \pm \beta^2 \gamma_\mu \gamma_5 \psi (\bar{\psi} \gamma_\mu \gamma_5 \psi) = 0, \quad (1)$$

* Der Aufenthalt von K. YAMAZAKI in Göttingen und München wurde durch die Alexander v. Humboldt-Stiftung ermöglicht.

¹ W. HEISENBERG, Nachr. d. Gött. Akad. d. Wiss. 1953, S. 111.

² W. HEISENBERG, Z. Naturforschg. 9 a, 292 [1954].

³ W. HEISENBERG, F. KÖRTEL u. H. MITTER, Z. Naturforschg. 10 a, 425 [1955], im folgenden auch als [3] zitiert.

⁴ W. HEISENBERG, Z. Phys. 144, 1 [1956].

⁵ W. HEISENBERG, Nachr. d. Gött. Akad. d. Wiss. 1956, S. 27.

⁶ R. ASCOLI u. W. HEISENBERG, Z. Naturforschg. 12 a, 177 [1957].

⁷ W. HEISENBERG, Rev. Mod. Phys. 29, 269 [1957].

⁸ W. HEISENBERG, Nuclear Phys. 4, 532 [1957]; 5, 195 [1958].

Von früheren Arbeiten, die von einer nichtlinearen Spinortheorie Gebrauch machen, seien erwähnt: * E. FERMI, Z.

Phys. 88, 161 [1934]. ¹⁰ W. HEISENBERG, Z. Phys. 101, 533 [1936]. ¹¹ D. IWANENKO, Phys. Z. Sowjetunion 13, 141 [1938], und ¹² D. IWANENKO u. A. BRODSKY, C. R. Acad. Sci. USSR 84, 683 [1952].

¹³ F. GÜRSEY, Nuovo Cim. 7, 411 [1958].

¹⁴ W. PAULI, Nuovo Cim. 6, 204 [1957].

¹⁵ W. HEISENBERG u. W. PAULI, On the isospin group in the theory of elementary particles. Preprint 1958.

¹⁶ W. HEISENBERG, Proceedings of the Conference on High Energy Physics (CERN, Geneva 1958).

¹⁷ Der zu ψ adjungierte Operator wird hier mit $\bar{\psi}$ bezeichnet, da dies in den letzten Jahren allgemein üblich geworden ist. In den früheren Arbeiten war für diesen Operator ψ^\dagger geschrieben worden.

Немного физики

Я уже говорил, что, выбирая гамильтониан, Гейзенберг (вместе с Паули) исходил из требований симметрии, тогда как я шел от согласия расчетов с опытными данными. Поэтому мне пришлось перебирать разные варианты, но тут удалось разработать такую технику, которая позволяла делать отбор почти без счета. В частности, отметались те варианты, где не оказывалось фотонных решений.

Общий метод, так называемый метод Тамма–Данкова, связывает изучаемый матричный элемент, например, мезонный $\langle \psi(x) \bar{\psi}(y) \rangle$, с ближайшими элементами, так что возникала система уравнений. В первом приближении это были линейные уравнения, коэффициенты которых выражались через интегралы от известных функций (в их число входила и перестановочная функция Гейзенберга). Решая эти уравнения, я получал спектр возможных состояний.

При переходе к следующему приближению возникали уже интегральные уравнения, которые позволяли найти внутреннюю структуру частиц (так называемый форм-фактор). Как раз в это время Хофштадтер (Нобелевская премия 1961) и другие определяли форм-факторы экспериментально, что создавало перспективу для теории.

Ядра этих уравнений уже существенно зависели от выбора перестановочной функции, и я начал изучать уравнение, которому она удовлетворяла. Я написал об этой попытке Гейзенбергу, и он тут же предложил мне поработать у него в Мюнхене. С этим он обратился в АН СССР, и главный ученый секретарь Академии А.В. Топчиев ответил согласием... Я стал собираться в дорогу.

Однако буквально накануне отъезда в Берлине построили печально знаменитую стену, отгородившую советскую зону от западной. Международные отношения резко накалились, ни о какой поездке, да еще в Западную Германию, не могло быть и речи. Так политика (в который раз) вторглась в науку и все решила по-своему.

Конечно, такой резкий поворот сказался и на моем отношении к единой теории. И хотя я уже защитил кандидатскую диссертацию по этой теме, у меня начали возникать сомнения в целесообразности дальнейшей работы в этом направлении.

Сомнения

Если не обращать внимание на детали, то для меня главный вопрос сводился вот к чему: первоначальный оператор

$\psi(x)$ был просто спинором, но по мере расширения объектной базы, на него пришлось «навешивать» все большее число индексов — изотоп-спин, странность и т. д. Терялся смысл теории — в нее закладывались все новые физические свойства, тогда как хотелось, чтобы они возникали и вытекали сами из основного уравнения. Это и было главной причиной моей неудовлетворенности.

Были и попутные вопросы — я работал в одиночестве, и только поездки в Москву позволяли освободиться от этого ограничения. К этому времени я стал, можно сказать, своим человеком в теоретическом отделе Игоря Евгеньевича Тамма — он сам проявлял живой интерес к моей работе. Не отставали от него Володя Файнберг, Юра Гольфанд, Давид Киржниц. Дружба с ними продолжалась и после того, как я бросил единую теорию, потому что они любили физику во всех ее проявлениях.

Заключение

Что дали мне занятия ЕТП? Я приобщился к большой науке, уверовал в свои силы, перестал бояться сложных расчетов. А что дал я этой теории? Ряд нетривиальных критериев, сравнение возможных вариантов, все тот же фотон и $1/138$... Но к этому времени теория поля начала отступать в тень, на свет выходили дисперсионные методы. Они обещали «спасение» от расходящихся интегралов, и я не устоял перед искушением. К тому же, скончался Гейзенберг, а его группа развалилась... Мои сомнения и внешние условия соединились, и я распрощался с ЕТП.

Жалею ли я об этой попытке «штурмовать небо»? Конечно, нет!

Жалко только, что попытка не удалась.

Г.М. ИДЛИС

ПРИМЕЧАНИЯ

К СУГУБО ЛИЧНЫМ ВОСПОМИНАНИЯМ Я.И. ГРАНОВСКОГО О ЕДИНОЙ ТЕОРИИ (тоже сугубо личные)

Доктор физико-математических наук, профессор Я.И. Грановский — известный отечественный физик-теоретик, кото-

рому посвящена, в частности, соответствующая персоналия в «Российской Еврейской Энциклопедии» (М.: Эпос, 1994. Т.1. С. 372). Думаю, что читатели отдадут должное его кратким, но ярким и содержательным «Сугубо личным воспоминаниям о единой теории».

Яков Иосифович (для меня просто Яша) — мой ближайший друг с университетских лет, когда мы оба были студентами Алма-Атинского университета, в котором он учился на два курса младше нашего, но значительно опережал своих сверстников и многие лекции посещал вместе с нами.

Как раз в те годы в ЖЭТФ появилась серия статей Ю.Б. Румера о 5-оптике, посвященная его попытке объединения общей теории относительности с квантовой теорией (1949–1950). Мы, будучи еще студентами (соответственно II/III и IV/V курсов), усмотрели некое противоречивое утверждение в его работе (связанное с объяснением опубликованной в 1947 г. в «Успехах физических наук» гипотезы Блэкета о магнитном моменте массивных электрически нейтральных вращающихся тел) и обратились к нему с вопросом в своем письме, которое отослали по «рабочему адресу» автора, не зная о том, что фактически Ю.Б. Румер в то время был репрессирован (хотя его статьи публиковались в ЖЭТФ при поддержке Л.Д. Ландау и П.Л. Капицы). Наше письмо спустя несколько месяцев вернулось обратно, нераспечатанное и со штампом: «за отсутствием адресата»...

Попытки создания Единой Теории (прежде всего — единой теории поля и, в частности, единой теории гравитационного и электромагнитного полей) имеют длинную историю и предысторию, достаточно детально освещенные в историко-физической литературе (в том числе в соответствующих работах В.П. Визгина).

40 лет тому назад (в 1968 г.) М.М. Абдильдин и я, готовясь к участию в 5-й Международной конференции по гравитации и теории относительности (G R 5, Тбилиси, 5–16 сентября 1968), составили тезисы соответствующего выступления:

О ЕДИНОЙ ТЕОРИИ МАКРОМИРА

1. Реальные электрические заряды, в отличие от соответствующих гравитационных «зарядов», или масс, имеют сугубо дискретную (квантовую) природу, характерную для микромира, и по существу являются инородными объектами для так называемого классического континуального макромира.

2. Причем с точки зрения электродинамики, феноменологически объединяющей электричество и магнетизм, между последними также имеется существенное различие, что физически выражается в наличии электрических зарядов и в отсутствие аналогичных магнитных зарядов (или монополей), а математически — в несимметрии правых частей соответствующих уравнений Максвелла–Лоренца относительно источников электрических и магнитных полей.

3. Поэтому при попытках построения единой теории поля на классическом фундаменте естественно начинать с идеального — электрически абсолютно нейтрального — макромира, связывая с гравитацией в стационарном случае лишь магнетизм, а в нестационарном — свободное электромагнитное поле без каких бы то ни было электрических зарядов и токов.

4. Традиционная общая теория относительности (ОТО) основана не только на естественном в общем случае положении о римановости физического пространства-времени, но и на весьма проблематичной, вообще говоря, специальной гипотезе о сводимости всего искривления реального четырехмерного мира к одной гравитации, т.е. на предположении, что симметричный метрический тензор $g_{\mu\nu} = g_{\nu\mu}$ ($\mu, \nu = 0, 1, 2, 3$) представляет лишь надлежащий гравитационный потенциал, описывающий только так называемое чисто гравитационное поле.

5. Логически устанавливаемая для причинно-обусловленного континуального макромира самотождественных объектов необходимость трехмерности физического пространства и четырехмерности пространства-времени естественным образом объясняет хорошо известную безуспешность неоднократных исторических попыток создания искомой единой теории поля на пути различных формальных многомерных обобщений ОТО с тем или иным изменением ее математического аппарата.

6. Все это с необходимостью заставляет нас вернуться к исходным естественным уравнениям ОТО Эйнштейна, изменив лишь их физическую интерпретацию: метрический тензор $g_{\mu\nu}$ оказывается связанным не только с самим гравитационным полем, но и с электромагнитным полем гравитационного происхождения (без электрических зарядов и токов), а движение соответствующих электрически абсолютно нейтральных тел должно определяться надлежащим общим полем.

7. В квазистатическом приближении естественное расщепление слабого общего поля вне островного распределения незаряженных масс на соответствующие составляющие

позволяет связать векторный потенциал \mathbf{A} искомого электромагнитного поля движущихся нейтральных тел с отделяемой от собственно гравитационного поля вихревой частью метрического тензора g_{0i} ($i = 1, 2, 3$).

8. Установить действительное (объективное) отличие новой физической интерпретации ОТО от традиционных представлений можно лишь тогда, когда мы выйдем за первоначальные рамки идеального — электрически абсолютно нейтрального — макромира и привлечем к рассмотрению электрические заряды и токи (или магниты) для обнаружения электромагнитного поля, порождаемого движущимися электрически абсолютно нейтральными телами, т.е. гравитирующими массами, либо попытаемся обнаружить воздействие некоторого электромагнитного поля обычного (электрического) происхождения на движение незаряженных масс.

9. Легко определить теоретически ожидаемую величину соответствующих эффектов. А именно, закон всемирного тяготения Ньютона для статического взаимодействия нейтральных тел аналогичен электродинамическому закону Кулона для электростатического взаимодействия электрических зарядов, но имеет обратный знак правой части. Это побуждает нас сопоставлять с каждой массой m пару равновеликих, но противоположных по знаку гравитационных «зарядов»: Отрицательный активный (порождающий поле) «заряд» ($-G^{1/2}m$) и положительный пассивный (испытывающий воздействие поля) заряд ($+G^{1/2}m$), где G — ньютонская постоянная тяготения. Неподвижные «заряды» порождают одно гравитационное поле и взаимодействуют только с ним, а движущиеся «заряды» начинают порождать и электромагнитное поле, в свою очередь, воздействующее на их движение. Другими словами, при новом подходе к единой теории поля приобретает физический смысл старая некогда формальная гипотеза Вильсона, высказанная в свое время из чисто эмпирических соображений для объяснения наблюдаемых магнитных полей Земли и Солнца.

10. При этом становится вполне определенным — вплоть до коэффициента пропорциональности — известное гипотетическое соотношение Блэкета между магнитным моментом \mathbf{M} произвольной вращающейся незаряженной массы и ее механическим моментом вращения \mathbf{P} : $\mathbf{M} = -\mathbf{G}^{1/2}/(2c)\mathbf{P}$ (c — скорость света).

11. Показательно, что это соотношение весьма хорошо подтверждается непосредственными наблюдательными данными о средних магнитных полях звезд различных спектральных типов с соответственно варьирующими физическими параметрами.

Кстати, согласно уже отмечавшейся в «Исследованиях по истории физики» и механики оригинальной концепции Г.В. Рязанова (От редколлегии // ИИФМ. 1995–1997. — М.: Наука, 1999. С. 3–4; *Рязанов Г.В.* Неожиданные эффекты в симметричной по времени электродинамике // Там же. С.176–219), сама эйнштейновская общая теория относительности, напротив, по крайней мере в принципе, выводится уже из максвелловской теории электромагнитного поля с принципиально равноправными запаздывающими и опережающими электромагнитными потенциалами, т.е. с учетом принципиальной равноправности двух знаков времени.

Вообще говоря, в свете известной теоремы Геделя о заведомой неполноте любой внутренне непротиворечивой и достаточно бесконечно содержательной аксиоматической теории, искомая единая теория поля (ЕТП) или единая теория всего (ЕТВ) просто недостижима.

Но вполне допустимой и фактически осуществимой оказывается соответствующая минимально содержательная единая теория с конечным числом аксиоматически определяемых взаимосвязанных дискретных фундаментальных структурных элементов Природы (*Идлис Г.М.* Единство естествознания по Бору и единообразные взаимосвязанные периодические системы физики, химии, биологии и психологии. I; II // ИИФМ. 1990; 1991–1992. — М.: Наука, 1990; 1997. С. 37–78 / 101–187).

И в этом свете оправдывается, в частности, вывод Гейзенберга о существовании некоей универсальной конечной единицы длины l , равной классическому радиусу электрона r_e , определяемому его массой m_e , которая имеет чисто электромагнитное происхождение:

$$r_e = e^2 / (2m_e c^2) = 1,4 \cdot 10^{-13} \text{ см.}$$

Аналогичная величина характерна для непосредственно определяемого эффективного радиуса нуклонов — протонов (r_p) и нейтронов (r_n), а также для рассмотренного мною в свое время (еще до введения кварков) так называемого спинового радиуса гипотетических составных частей бесспиновых π -мезонов (с которыми некогда И.Е. Тамм связывал ядерные взаимодействия)

$$r_\pi^s = \frac{h}{4\pi(m_\pi/2)} = 1,4 \cdot 10^{-13} \text{ см,}$$

т.е.

$$r_e = r_p = r_n = r_p^s = 1,4 \cdot 10^{-13} \text{ см}$$

(Идлис Г.М. О структуре и динамике Метагалактики с учетом доминирующего фона излучения // Известия Астрофизического института АН Казахской ССР. 1962. Том XV. С. 3–24).

Сам электрон имеет существенно больший спиновый радиус

$$r_e^s = \frac{h}{4\pi m_e c}$$

и, в отличие от нуклонов, заведомо не содержится в атомных ядрах, а размеры электронных оболочек атомов, превосходящие уже, по крайней мере, 10^{-8} см, т.е. 10^{-9} мм, исчисляются вообще так называемыми нановеличинами от непосредственно доступных нам миллиметровых масштабов.

Принципиальное единство всей *Природы* и всего адекватного ей *естествознания* (т.е. *знания* того, что *есть* или хотя бы потенциально может *естественно рождаться*) непосредственно доступно нашему восприятию уже в макром мире, но, с одной стороны, лишь при детализации его косной физико-химической составляющей и живой биоорганики вплоть до атомных наномасштабов, а с другой стороны, только при необходимом включении в рассмотрение всей ментальной сферы разума — вплоть до так называемого Высшего Разума (Идлис Г.М. Высший Разум, или Мыслящий Универсум, как необходимый особый (предельный и вместе с тем исходный) эталонный фундаментальный структурный элемент материи // Взаимосвязь физической и религиозной картин мира. Физики-теоретики о религии. Выпуск I / Ред.-сост. д. ф.-м. н., проф. Ю.С. Владимиров. — Кострома: МИИЦАОСТ, 1996. С.126–137).

Приблизительная целочисленность обратной величины так называемой постоянной тонкой структуры атомных спектров

$$1/\alpha = hc/(2\pi e^2) \approx 137$$

интриговала многих физиков, пытавшихся — вслед за Эддингтоном — теоретически вывести ее из неких общих соображений. На этом фоне даже полученный Я.И. Грановским результат (138) уже, безусловно, заслуживает внимания.

А.П. ГОЛЬДБЕРГ

*Институт интеллектуальных технологий,
г. Нетания (Израиль)*

ФИЗИЧЕСКАЯ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ТВОРЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ

Введение

Данная статья является попыткой понять, почему и как возникают, изменяются, адаптируются, эволюционируют «неживые» (неорганические) объекты и живые и разумные, натуральные и искусственные существа. Что движет и направляет эти процессы, какие следы или опыт они оставляют и насколько они предсказуемы; почему их создания кажутся такими «целесообразными» и «тонко настроенными». В чем суть различий «неживой» и живой материи; как последняя приобретает интеллектуальные способности и какова ее роль в общей эволюции Вселенной.

Это — попытка показать, что именно творческие процессы, энерго-материальные и интеллектуальные, движут, иногда скачками, и направляют эволюцию и адаптацию природы, появление жизни с ее самопознанием, интеллектуальной деятельностью, общественными отношениями и активностью в эволюции Вселенной; показать необходимость новой научной междисциплинарной парадигмы, соответствующей современному уровню науки и насущных потребностей человечества.

Используемые аббревиатуры:

- ТП — Творческий процесс (процессы);
- ЭМТП — Энерго-материальный творческий процесс;
- ИТП — Интеллектуальный творческий процесс;
- ОИТП — Общественный интеллектуальный творческий процесс;

ККП — Количественно-качественный переход;
СС — Сложная система;
БВ — Большой Взрыв;
ЧД — Черная дыра (дыры);
СИИ — Система искусственного интеллекта;
СТИИ — Система творческого искусственного интеллекта;
ТИ — Творческий интеллект;
свл — световых лет.

Научная парадигма — это основополагающая междисциплинарная система познания и моделирования, постановки и решения проблем, методов исследования. Парадигма ТП утверждает, что вся «неживая» и живая природа, ее микро-, макро- и мегамир существует — изменяется, адаптируется, эволюционирует посредством ТП.

1. Творческий процесс и его свойства

Творческий процесс (ТП) происходит в открытой *сложной* материальной или интеллектуальной системе, именуемой ниже словом «Система». ТП включает *случайные изменения* внешних и/или внутренних параметров и/или структуры Системы в некоторой области (областях), варьирующей соответственно эффекту, даваемому очередным изменением. Если эффект положительный для существования Системы в ее конкретной среде и ситуации, то эта область уменьшается, *детерминируя* случайные изменения. Если эффект отрицательный, то область расширяется, *рандомизируя* случайные изменения. Таким образом, обратная связь действует в ТП не по самому изменению параметра или структуры, а по *области* таких изменений, и происходит взаимодействие противоположностей — рандомизации и детерминирования поиска параметров и/или структуры Системы, необходимых для ее существования (выживания).

Побудительной причиной — «движущей силой» изменений в ТП является неравенство-несимметрия-неравновесность в Системе, а случайность изменений определяется подтверждаемой многократными наблюдениями *аксиомой*: Система перманентно изменяется (флуктуирует) под действием внешних или внутренних факторов, причем даже идеально одинаковые воздействия вызывают в ней изменения, имеющие случайную составляющую.

Сложная система (СС) — это «вещь в себе» — объект (субъект) любой природы, имеющий «системные свойства», отсутствующие у любой его части, и определяемый аксиомами:

Существования: Наличие собственных физических закономерностей, метрики, физических или интеллектуальных констант, законов сохранения, генетики.

Моделируемости, т.е. возможности представления конечным числом моделей, включая постулаты: *дополнительности* (Н.Бора) — СС показывает разные свойства в разных ситуациях; *порогового действия* — скачкообразные переходы количественных изменений в качественные (ККП); *неопределенности* — точность определения параметров СС зависит от присущей данной СС области неопределенности — ее константы.

Целенаправленности: СС имеет собственную функциональную тенденцию с причинно-следственной свободой выбора.

Любой реальный объект фактически есть СС, его представление в виде «простой» системы возможно лишь на априорно ограниченном уровне исследования в конкретной задаче, где это заранее кажется допустимым.

Число системных свойств-способностей Системы, в принципе, не ограничено и они определяются по мере изучения ее поведения в разных средах и ситуациях, т.е. Система имеет как уже известные, так и пока скрытые способности. Может оказаться, что все они не позволяют Системе существовать в данной среде. Тогда эта Система погибает или изменяет свою структуру, осуществляя ККП, изменяющий ее системные свойства. В науке происходит смена парадигм, в обществе — политические, экономические, идеологические, научно-технические революции. ККП имеют скачкообразный (лавинообразный) характер: вначале в Системе появляется неустойчивость (бифуркации) — всплеск случайных изменений, затем детерминирование определяет тот из возможных в данной Системе и ситуации аттракторов, к которому устремляется формирование новой структуры.

В реальных Системах значения параметров и скорости их изменения всегда ограничены и поэтому они могут описываться конечными полиномами (степенными, гармоническими, гауссовыми, кодовыми, логических операций — в зависимости от специфики Системы). Посредством полиномов каждый шаг ТП можно представить в общем виде (1), где A_m, a_{lm} и A_i, a_{li} — коэффициенты (параметры) и члены

полиномов, описывающих энерго-материальные и интеллектуальные способности-функции данной Системы. Аналогично, посредством E_m, env_m и E_i, env_i описаны «неживые» и живые Системы, окружающие данную.

$$\begin{aligned}
 & I \leftarrow \text{-----} \text{Данная Система} \text{-----} \rightarrow I \\
 & I \leftarrow \text{-----} \text{Живая Система} \text{-----} \rightarrow I \\
 & \quad I \leftarrow \text{«Неживая» Сист.} \rightarrow I \\
 & \text{Sum } \Pi [\text{Sum } A_m(n,t) \text{ ablm}(P_n,t) + \text{Sum } A_i(k,t) \text{ abli}(P_k,t)] \& \\
 & \quad I \leftarrow \text{---} I \text{---} \text{ККП} \text{---} \rightarrow I \\
 & \quad I \leftarrow \text{---} \text{---} \text{---} I \text{---} \rightarrow I \\
 & \quad \quad I = C(n,k,s,r) \gg \text{Suf } I \\
 & I \leftarrow \text{-----} \text{-----} \leftarrow I \\
 & \& [\text{Sum } E_m(s,t) \text{ env}_m(P_s,t) + \text{Sum } E_i(r,t) \text{ env}_i(P_r,t)] = I \text{ } 0 = < t < T. \\
 & \quad I \leftarrow \text{---} \text{---} \text{Среда, включая другие Системы} \text{---} \rightarrow I
 \end{aligned}$$

В «неживых» Системах происходят только энерго-материальные ТП (ЭМТП). Живая Система (жизнь) появляется, когда к ЭМТП присоединяется интеллектуальный ТП (ИТП), происходящий посредством обмена изоморфными и неизоморфными (использующими какой-либо вид кодирования) сигналами, несущими информацию. ЭМТП и ИТП взаимодействуют между собой. Взаимодействие Системы с ее окружением в течение времени T — шага ТП дает результат C (удовлетворительный или неудовлетворительный в сравнении с некоторым критерием Suf). В первом случае ТП приостанавливается, причем с достижением результата, не наилучшего, а лишь *достаточного* для существования Системы: «неразумная» природа не может не использовать только достаточные решения, тем более, что их множество аксиоматически в среднем не уступает множеству наилучших решений в экономии таких ресурсов, как энергия, объем, спектр, но превосходит его в экономии времени выработки решений. Во втором случае наступает «предтворческое состояние» и происходят дальнейшие M шагов ТП с попытками адаптации A_m и/или A_i . Если за приемлемое время MT удовлетворительный результат не достигнут, то Система разрушается или сменяется (ККП) новой с другой структурой (ablm, abli).

Катализаторы — агенты (вещества, процессы, структуры), ускоряющие реакции между веществами. В «неживой» природе известны катализаторы химических реакций (на элект-

ромагнитных взаимодействиях) и, возможно, существуют пока неизвестные эффективные катализаторы физических реакций (для слабых, сильных, может быть, даже гравитационных взаимодействий), например, термоядерных. По мере усложнения реагирующих веществ и катализаторов их действие становится все более сильным и специализированным. Так, катализаторы белковых реакций живой природы, действующие, как и сами реакции, на основе структурно-молекулярной селекции, чрезвычайно многочисленны, разнообразны и ускоряют реакции в 10^{10} – 10^{13} раз. В процессе эволюции усложнения вещества катализаторы образуются случайно, но затем быстро закрепляются в ходе ТП и играют все большую роль в детерминировании ТП и формировании аттракторов ККП. Появление разумных существ приводит к целенаправленному созданию катализаторов реакций на всех уровнях структуры вещества, включая физические реакции.

ТП самоускоряется за счет как катализа детерминирования, так и ускоренного — вплоть до степенной функции шагов ТП — уменьшения области случайных изменений, где поиск удовлетворительного результата идет не линейным перебором n участков, а последовательным — k этапами — делением области на $m \ll n$ частей так, что $n/m^k \ll 1$. Выигрыш быстро растет с увеличением n . В природе, создающей свои произведения тиражом $N \gg n/m$, этот выигрыш велик, так как вероятность обнаружения искомого равна $1 - (1 - m/n)^N \rightarrow 1$. ТП идет к своему результату именно этим путем, *селектируя* направления своего движения. Ускорение ТП дополнительно возрастает у живых существ при обмене информацией.

ТП развивается на основе уже существующих структуры, параметров и знаний Системы и поэтому имеет «генетическую» и творческую компоненты. Последняя базируется на генетической и в результате цикла (циклов) ТП, в свою очередь, совершенствует генетическую для следующей работы ТП. Ход и результаты ТП, творческие способности Системы определяются взаимодействием обеих компонент и эффективностью обратной связи, быстро сокращающей область поиска.

Случайная составляющая придает ТП неповторяемость, необратимость и неформализуемость (в целом). Очень важным и единственным способом творчества Системы является создание ею чего-либо принципиально нового, логически из предыдущего не вытекающего и не предполагавшегося ранее. То есть случайная составляющая дает ТП способность находить

решения и приобретать знания, логически не следующие из уже имеющихся. Именно это оправдывает для ТП определение «творческий».

Случайная составляющая создает и невозможность полностью предсказать развитие ТП и управлять им. Предсказание возможно лишь на время, пока сохраняются закономерности ТП, найденные до предсказания. ТП развивается существенно нелинейно, что приводит к большим ошибкам в предсказаниях развития науки, техники, общества, природных явлений, делаемых в предположении линейного развития. Управление ТП должно учитывать генетическую predisposedность Системы, «сопротивляющейся» управлению, несообразному ее генетике. Однако предтворческое состояние предсказуемо и может быть специально организовано постановкой Системы в нестандартные для нее условия, где она вынуждена, если сможет, творчески к ним адаптироваться.

2. Творческие процессы природы и ее изучения

Система может взаимодействовать с окружающей средой посредством:

А. Односторонних (от среды к Системе) энерго-материальных связей, где ЭМТП может создать локальную — по месту и времени — самоорганизацию Системы. Примеры: ячейки Бенара и другие явления синергетики, резонансные цепи, катализаторы, волны, пламя, облака, где самоорганизация наступает в ограниченном интервале воздействий среды на Систему (температура, давление, скорость движения, подвод горючего и окислителя, погодные условия) и только на время таких воздействий.

В. Двусторонних энерго-материальных связей, где ЭМТП может создать локальную — уже только по месту — самоорганизацию. Примеры: автогенератор, атом, молекула, планетная система, звезда, галактика, черная дыра, где «самодостаточная» Система существует все время, пока не исчерпаны ее внешние или внутренние ресурсы.

С. Двусторонних энерго-материальных и информационных связей, где ЭМТП и ИТП совместно создают живую природу, нелокальную самоорганизацию, способность к самопознанию, адаптации в нестационарных средах, их изучению, нахождению в них закономерностей, созданию гипотез и аксиом.

Посредством ТП идут все процессы эволюции и адаптации природы на ядерно-атомном и молекулярном уровнях, в звездах и галактиках, в развитии живых существ. Самоорганизация мира с ее устойчивостью и вариабельностью, «целесообразностью» и «тонкой настройкой», процессами созидания и разрушения — не громадная случайная редчайшая флуктуация, размываемая затем диссипативными процессами, а перманентное бесконечное необратимое движение множества ТП, создающее все новые формы природы, интеллекта, общества. Эти формы, их соотношения (законы) и константы существуют не потому, что кто-то их такими создал и управляет их эволюцией, или что в одной из возникших после Большого Взрыва (БВ) Вселенной (Метагалактике) случайно оказалось их подходящее сочетание, или вследствие «антропной целенаправленности» эволюции. Именно ТП как неотъемлемая компонента второго предположения сформировали из хаоса случайностей это сочетание, причем они могли бы «выбрать» и другой вариант, возможно, существующий в другой метагалактике. Эти ТП не имеют и не нуждаются в предустановленной цели, антропном, сильном или слабом, принципе, а также в наличии постороннего наблюдателя этих процессов. Они определяют и невозможность детерминистской в своей сущности «Теории Всего».

Самоорганизация связей между галактиками в их скоплениях, звездами в звездных системах, планетами со звездами, молекулами в кристалле, атомами в молекуле, элементарными частицами в атоме и его ядре, нейронами в нервной системе и т.п. происходит по одинаковому принципу. Части имеют некоторые свойства-способности для связывания — валентность, заряд, «цвет», гравитацию, обмен молекулами или элементарными частицами и т.п. и находятся в среде (раствор, газ, физический вакуум), через которую связи могут действовать. Случайность связей детерминируется в конкретном (одном из возможных) результате ТП.

Алгоритм изменения Системы может быть обратимым, но его конкретная реализация определяется необратимым ТП. Примеры: превращение льда в воду и обратно не сохраняет конкретное расположение кристаллов льда; модуль обратимой волновой пси-функции определяет плотность вероятности случайной величины нахождения частицы в данный момент в данной точке пространства, но сама эта величина необратима и определяется ТП. Необратимость эволюции мира равносиль-

на невозможности путешествий в прошлое и необратимости «стрелы времени». Микро-, макро-, мегамир — это ступени восходящей иерархической структурной лестницы, где события и операции в данной ступени определяемы с точки зрения следующей по высоте ступени только статистически: в микромире — с точки зрения макромира, в макромире (включая такие его крупные объекты, как звезды и черные дыры) — с точки зрения мегамира (Метагалактики или Вселенной). Микромир и мегамир, по-видимому (см. раздел 3), подразделены минимум на две ступени каждый. Статистическая возможность не определяет конкретную реализацию состояния и не означает, что до наблюдения объект более низкой ступени находится сразу в нескольких состояниях (как предполагает теория мультиверсума), а также, что на этой ступени существует некая, более тонкая (глубокая) реальность, параметры которой статистически объединяются на более высокой ступени. Природа, действующая посредством ТП, объединяющего рандомизацию и детерминирование, в этом не нуждается.

ТП созидания противостоят не столько диссипативные процессы, сколько ТП разрушения, необходимые для обновления и дальнейшей эволюции. Их диапазон — от ККП-взрывов при достижении критических параметров до апоптозиса клеток и отказа науки от более уже непригодных парадигм. Диссипативные процессы ведут лишь к остановке эволюции, соответствуя ее ограниченной, даже инфернальной, картине.

Процесс познания человечеством окружающего мира проходит через несколько его моделей-парадигм:

— эклектическую модель древних, где мир состоит из неизменных и взаимно независимых субстанций (земля, вода, воздух, огонь — по Эмпедоклу, атомы в пустоте — по Демокриту);

— детерминистскую модель эпохи Возрождения, гармоничную, законченную, неэволюционирующую, созданную Свыше;

— недавнюю стохастическую модель, где эволюция определяется случайностью, а отношения объектов — статистическими моментами;

— необходимую на современном этапе развития науки, бесконечно и необратимо развивающуюся, творчески самоэволюционирующую модель. Линейно-симметричные описания, исключают поступательное движение, сменяются в ней спирально-асимметричными — неповторяющейся саморазвивающейся, проходящей через ККП спиралью эволюции.

Человеческой («высшего существа») гордости нелегко преодолеть убеждение, что творчество — прерогатива разумных существ (особенно, «творческих профессий»). Однако перманентно *творит* (создает и разрушает) все новые свои произведения вся живая и «неживая» природа, и только это может и реально обеспечивает ее бесконечное существование и эволюцию. Парадигма ТП — не столько философское построение, сколько, и это главное, индуктивное аксиоматическое обобщение множества наблюдений и практики, включая работы по созданию систем искусственного интеллекта, эквивалентного натуральному. Она имеет ряд дедуктивных теоретических и практических следствий, приводимых ниже.

3. ТП эволюции «неживой» природы

На базе ТП предлагается сценарий эволюции Вселенной, где неоднократные Большие Взрывы (БВ) спорадически повторяются, как ККП *аннигиляции вещества* — взрывы экстремально массивных черных дыр (ЧД) при достижении массы и плотности ЧД критических значений в процессе слияния-столкновения галактических ЧД внутри скоплений галактик, сближающихся под действием гравитации (в отличие от расхождения между собой самих скоплений). В дополнение к увеличивающейся ЧД аккреции окрестного вещества это — естественный направленный процесс увеличения ЧД, раньше или позднее приводящий к БВ. Относительная доля потери массы ЧД на «испарение» быстро уменьшается с ростом массы ЧД.

Энергия БВ создает группу расходящихся и расширяющихся, творчески эволюционирующих Метагалактик, разделенных *пустотой*, где всякая материя отсутствует и поэтому не передаются никакие взаимодействия. Дальнейшая эволюция расширяющихся продуктов БВ приводит к появлению физического *вакуума и вещества*: «темного», создающего гравитационное и, возможно, другие физические взаимодействия, часть которого ($4/23$) затем через ККП эволюционировала в «светлое». Структурные уровни «темного» вещества лежат ниже (глубже) уровней, на которых возникает электромагнетизм, лептоны, кварки, протоны, ядра атомов и нейтральные атомы, необходимые для создания и наблюдения экзотермических реакций. «Темное» и «светлое» вещества — две (см. раздел 1) иерархические ступени микромира, а мно-

жества разделенных пустотой Метагалактик во Вселенной — высшая ступень мегамира.

Передающий все эти взаимодействия вакуум состоит из не-вещественных, но материальных «частиц», расположенных с некоторой «плотностью» и как-то связанных между собой. Фотоны, глюоны, гравитоны — это групповые формирования-волны этих «частиц», передающие соответственно электромагнитные, сильные, гравитационные взаимодействия. В частности, это объясняет увеличение сильного взаимодействия с расстоянием до величины (ККП), где глюоны уже могут формироваться. Вещество и вакуум занимают расширяющееся конечное пространство, образуя материальный кластер Метагалактики. Специальный и общий принципы относительности сделались справедливыми и передача взаимодействий выполнимой, когда «плотность» вакуума и «связность» его «частиц» превысили некоторый порог (ККП). По мере расширения кластера и затухания процесса формирования вакуума его «плотность» и «связность» уменьшаются до следующего порога (ККП), где эти принципы теряют силу и передача взаимодействий прекращается.

Моделирование процесса увеличения массы вещества и гравитации, уменьшения, а затем вновь увеличения скорости расширения кластера, уже ограничиваемой скоростью c , показало: максимальная плотность вещества в (нашей) Метагалактике была достигнута через $T_0 = 2-3$ млрд лет после БВ, после чего скорость расширения растет почти линейно, совпадая с наблюдаемым (закон Э.Хаббла с $H = 60-70$ км/с · Мпк) в пределах $2-3 \div 12-18$ млрд световых лет (свл).

Фундаментальные физические константы: c , относящаяся к вакууму, постоянная Планка h и гравитационная постоянная g , относящиеся к веществу, возникли в начальный период эволюции вещества и вакуума, определив дискретизацию материи — расстояние $L = 1,6 \cdot 10^{-35}$ м, время $T = 5,3 \cdot 10^{-44}$ с и максимальную массу покоя $M = 2,17 \cdot 10^{-8}$ кг. В последующем возникли заряд электрона e и постоянная тонкой структуры «альфа». Силы электрослабых, сильных и гравитационных взаимодействий выравниваются (теоретической экстраполяцией [7]) при энергиях связи порядка 10^{18} ГэВ. Массы-энергии известных сейчас частиц колеблются от меньшей 0,2–4 кэВ у нейтрино до 175 ГэВ у топ-кварка и сотен ГэВ у предполагаемых Хиггс-частиц. Таким образом, почти 15 порядков содержит незаполненный пока интервал энергетической шкалы частиц

и почти 20 порядков отделяют максимальную дискретность вещества от наблюдаемой пока физикой. Много ККП может (могло) встретиться на эволюционном пути вещества от его появления.

Используя модель процесса БВ, как цепной реакции гравитационного сжатия окружающим веществом ячеек ЧД размера L с силой F , разрушающей вещество ячеек, и данные микроволнового анизотропного зонда Вилкинсона WMAP, ориентировочно подсчитаны: энергия БВ, создавшая нашу (одну) Метагалактику порядка $E_g = 1,5 \cdot 10^{81}$ ГэВ = $2,26 \cdot 10^{71}$ Дж при слиянии 8 галактик, эквивалентных «Млечному Пути», где масса галактических ЧД составляет 30% массы галактики; E_g многократно больше эйнштейновской энергии той же массы $E_g/E_e = 5 \cdot 10^{12}$; скорость расхождения Метагалактик и исходная скорость расширения $V = 10^{15}$ м/с $\approx 3,3 \cdot 10^6$ с. Разрушающая вещество ячейки сила $F = 4,5 \cdot 10^{34}$ Н; БВ протекает не мгновенно, а за время порядка 10^{-20} с.

Число галактик в скоплении достигает нескольких десятков больших и нескольких тысяч малых. Имеются и суперскопления, содержащие несколько десятков скоплений. Стягивающая галактики в скоплении гравитация создается также их «темным» веществом и облаками газа, масса которых на порядок превышает массу наблюдаемого «светлого» вещества. В большой области Вселенной средний возможный интервал времени между БВ, определяемый суммой длительности группового сближения галактик и времени формирования галактических ЧД, порядка 30–40 млрд лет.

Неограниченно повторяющиеся процессы «БВ–Метагалактики–БВ» не нуждаются в ступенях сингулярности, ЧД перед БВ имеет конечные ненулевые размеры. Это исключает вопросы о «начале и конце» Вселенной, ее границах и форме, ее бесконечном расширении и реколлапсировании, о предопределенности ее эволюции, о том, что было «до БВ». На такие вопросы не отвечают ни теория инфляции, ни теории суперструн, ни предположения о «распирающем поле» антигравитации вакуума, в котором отпадает необходимость. Три радикальных ККП происходят в эволюции материи: возникновение после БВ вещества, вакуума и гравитации; возникновение ЧД с гравитацией, «свертывающей» электромагнитные поля, все более безвозвратно поглощающих окрестное вещество; растущая гравитация вещества ЧД разрушает его, начи-

ная новый цикл эволюции материи. Как и вещество, вакуум творчески эволюционирует. Пока известны лишь «внешние» проявления таких свойств вещества и вакуума, как гравитация, заряд, «цвет», передаваемых вакуумом через связи его «частиц» между собой и с веществом, то, возможно, в этом и находится ключ к познанию физической сути этих свойств. Вакуум пронизывает вещество вплоть до близких к L его глубоких уровней, обеспечивая на них пока неизвестные физике взаимодействия. Эти уровни могут быть вскрыты воздействием энергий, много больших доступных сейчас науке, например, первичных космических лучей с энергиями до 10^{12} ГэВ во внеатмосферных лабораториях.

Прямые подтверждения предлагаемого сценария кажутся возможными, когда: пределы астрономии расширятся до дальностей (в световых годах), близких к этапу расширения Метагалактики, где нарушатся принципы относительности; будет обнаружена наибольшая плотность распределения вещества в слое, удаленном от нас на 10–12 млрд свл (для возраста Метагалактики около 14 млрд лет), соответствующая времени T_0 . Имеется несколько **косвенных подтверждений**, оправдывающих принятие сценария в качестве рабочей гипотезы и поиск его новых подтверждений:

Отсутствие сплошной яркости неба свидетельствует о пространственно-временной конечности нашей Метагалактики, окруженной пустотой.

Зафиксированы гамма-вспышки, идентифицированные с оптическими вспышками, имеющие энергии $E_b \geq 10^{50}$ Дж. Полагают, что они — результаты столкновения ЧД или нейтронных звезд. Возможно, это также ККП аннигиляции особо плотных участков их масс. Если E_b — эйнштейновская энергия, то она эквивалентна 10^3 солнечных масс, но если гравитационная, — то всего 10^{-3} массы Земли. Второе, видимо, более правдоподобно. Дополнительным его признаком может быть обнаружение вблизи световой вспышки полостей пустоты, прерывающих прохождение света от находящихся «за ними» светящихся объектов.

Период наибольшей концентрации вещества в Метагалактике и минимума скорости ее расширения — 2–3 млрд лет после БВ совпадает с ранним периодом 1–6 млрд лет ее эволюции после БВ [1], когда начали появляться первые ЧД и галактики, скопления которых начали расходиться, тогда как галактики в них сближаться.

Неравномерность температуры реликтового излучения и наблюдение волн ограниченной максимальной длины привели к предположению, что Вселенная конечна и, возможно, ее 3х-мерное пространство свернуто, подобно тору, в пространстве 4-х измерений. Однако это возможно и в 3х-мерном кластере Метагалактики в пустоте, если излучение отражается от границ кластера подобно отражению от границ двух сред.

На Карте Вилкинсона обнаружена неравномерность в распределении вкладов в яркость пятен, порожденных рассеянием излучения на квадрупольях и октопольях. По теории инфляции векторы этих вкладов должны быть направлены случайно, но они оказались направленными преимущественно. Это показывает, что БВ произошел в некоторой точке пространства, от которой направленно расходились его продукты (а не — как по теории инфляции — возникло в результате БВ и расширилось само пространство).

4. ТП эволюции живой природы

В многочисленной фантастике и в реальности (например, в поисках «минимального генома») пытаются воспроизвести «внешние» признаки жизни — наличие обмена веществ, раздражимость, способность к росту и размножению, активную регуляцию своего состава и функций, различные формы движения. Все это, однако, находится только в пределах ЭМТП, а лишь добавление ИТП могло бы привести к успеху.

Сигналы — переносчики информации ИТП — это ферментативное управление обменом веществ, генетический и эпигенетический молекулярные коды, нервная и эндокринная системы, процессы зрения, слуха, обоняния, осязания, ощущения боли. Сигналы передаются и воспринимаются посредством коммутаторов порогового действия «действие (явление) \leftrightarrow сигнал», запускающих или регистрирующих сигнал и определяющих к нему чувствительность. Роль сигналов подобна роли демона Максвелла, повышающего организацию Системы. Это «противодействие энтропии» и есть главная функция живой материи. Появление структур, обеспечивающих сигнализацию, случайно (с вероятностью, зависящей от условий в разных областях Вселенной), но затем ТП быстро закрепляет эти структуры, сосредоточивая развитие природы в этом направлении (что и может казаться биологической целенаправленностью). Появление ИТП, систем, жизни ра-

зумных существ поэтому раньше или позднее неотвратимо. Как и БВ, — это редкая, но *неотвратимая*, случайность, обязательно происходящая в достаточно большом участке пространства-времени Вселенной.

На Земле возникновение белковой жизни обусловлено сочетанием валентных свойств углерода и кислорода (накопившегося постепенно — несколькими «кислородными революциями»), обеспечивающим сложнейшие биохимические соединения в подходящих климатических условиях и достаточно длительных периодах их стабильности. Спор сторонников автономного и космического происхождения жизни на Земле теряет остроту, потому что: Парадигма ТП устанавливает **возможность** автономного, а его способ был (возможно, и есть) не единственным; формы жизни возникают на Земле и в наше время, но не идентифицируются с известными формами и это происходит медленно относительно времени нашего наблюдения. Неудачи «прямого» моделирования даже простейшей белковой жизни связаны и с тем, что ее функционирование и структура описываются количеством информации на 12–15 порядков большим, чем имеющиеся ее искусственные модели. Для обмена сигналами нужны взаимодействия. На сильных, слабых, возможно еще более скрытых в глубинах вещества, взаимодействиях жизнь, в принципе, могла бы существовать и в микромире. Жизнь может быть и в мегамире, используя для сигнализации изменяющиеся гравитационные поля. В макромире — на электромагнитном взаимодействии — жизнь может существовать в большом многообразии форм и не только на белковой основе, не только в одинаковых, но и в разных условиях эволюционирующей Вселенной.

Интерес к небелковой жизни возрос из-за попыток разработки компьютеров и систем искусственного интеллекта (СИИ), имитирующих интеллектуальные процессы. Но СИИ доступны только логические процедуры, а не образное мышление, естественные языки, понимание, познание. В существующих СИИ все алгоритмы (программы), критерии, цели (задачи работы) вводятся разработчиком извне и заранее (до работы) на базе его знаний и творчества, т.е. СИИ обладают только «наследованной» от разработчика генетической компонентой ИТП. Разработчик вначале сам творчески решает, как СИИ должна действовать и только потом вводит в нее соответствующие логические цепи алгоритмов. Хотя методика и техника СИИ прогрессируют, они, неспособные к творче-

ству, никогда не станут не только интеллектуально эквивалентными живым существам, но и ими вообще. Для искусственного создания живых существ необходимо ввести в СИИ искусственный ИТП, формируя Систему творческого искусственного интеллекта (СТИИ). Искусственная жизнь, созданная «промежуточной» натуральной, может затем эволюционировать самостоятельно в самовоспроизводящихся СТИИ и даже превзойти интеллект своего создателя. Появление живых, затем разумных (включая искусственно создаваемые) существ, способных преобразовывать «неживую» природу и самих себя, — это еще два радикальных и неотвратимых ККП эволюции Вселенной. Появление жизни сопровождается огромным приростом специфической информации, принадлежащей ИТП. У искусственных небелковых существ этот прирост может быть меньше, чем у натуральных белковых.

В споре дарвинистов с креационистами главный аргумент последних — невозможность создания сложных органов и организмов в результате случайных мутаций даже за многие млрд лет. Однако ряд исследователей показали, как природа, шаг за шагом селектируя направления случайных изменений (что и есть детерминирование ТП), могла всего за десятки и сотни млн лет создать такие органы, как глаза, плаценту, молекулярные моторы. Дж.М.Смит в книге «Происхождение жизни» насчитывает 8 эволюционных барьеров (по сути — ККП) на пути от простейших живых молекул до разумного существа. Дарвиновский процесс идет совместным действием ЭМТП и ИТП. Естественный отбор, рассматривавшийся Ч. Дарвином как «сексуальный», впоследствии был дополнен отбором по демонстративно показываемым недостаткам (принцип handicap), социальным отбором и еще более сложным и изобретательным отбором у разумных существ.

В ходе эволюции живые существа «выработали и используют» функциональную и половую диморфии, реализующие ТП в этих областях. Функциональная (например, диморфия полушарий головного мозга) включает творческую (авангардную) часть, создающую и апробирующую изменения, и генетическую (консервативную) часть, фиксирующую полезные изменения структуры и поведения. Половая диморфия возникла позже функциональной и ускорила эволюцию благодаря возросшим возможностям специализации и комбинаций индивидуальных геномов, т.е. увеличения рандомизации ТП.

Огромная сложность генома и еще большая сложность протеомы создается и функционирует посредством ДНК и РНК. Посредством малых молекул РНК существует вторая система управления работой генов. Третьей такой системой оказалась эпигенетика — коррекция экспрессии генов с помощью метилирования, по-видимому играющая существенную роль в наследовании интеллектуальных способностей и поведения. Клетки, отдельно и в составе организма, имеют, включающие ИТП, механизмы противодействия врагам, стремящимся ими поживиться — вирусам, их уничтожить — антибиотикам, их вырождению в раковые клетки. Защитные системы уровня клеток и уровня организма (иммунные системы) создавались природой на всем протяжении эволюции, но имеется насущная необходимость искусственного совершенствования защитных систем, особенно в областях распознавания вирусов и онкологически переродившихся собственных клеток.

Императивом усложнения живых существ, несмотря на большую устойчивость простейших к внешним условиям, является жесткая приспособленность простейших к конкретным условиям: при смене условий они гибнут или их геному вновь нужны длительные случайные мутации. Способность же организма к адаптации связана с его усложнением. Усложнение происходит только до *достаточного* в конкретных условиях уровня. При изменении условий возможно и упрощение — деградация. На уровнях простейших, лежащих ниже дарвиновского порога, детерминирование ТП отсутствует, эволюция шла только случайными изменениями и потому заняла относительно большое время 2–2,5 млрд лет после появления биомолекул.

ИТП создает *творческий интеллект* (ТИ) (в отличие от генетического, имеющегося, например, в СИИ), включающий *отношения* Системы к окружающему миру, такие как эмоции, самоидентификация, представления, предсказания. Выделяются 4 ступени (они же ККП) эволюционной иерархической лестницы ТИ:

Простейшая ступень: ИТП действует только между Системой и ее окружением (но не внутри Системы). Примеры: установление цен на стихийном рынке, стихийное движение транспорта в дорожной сети или сообщений в сети связи, использование многими Системами ограниченного общего ресурса, клетка внутри организма.

Подсознание: ИТП имеется и внутри Системы, которая способна к обобщениям и сознательно неконтролируемым

интегральным действиям, но отсутствует с другими Системами. Это, например, болевые и защитные реакции, рефлекссы, иммунные системы, управление метаболизмом, воспроизведение, симбиоз.

Сознание: Система может формулировать свои знания и обмениваться ими с другими Системами на общем для них языке, способна к самоидентификации, выработке отношений к окружающему миру, его изучению, к коллективному с другими Системами действию. Этот ККП привел к появлению разумных существ.

Надсознание: Индивидуум Системы приобретает такие собственные знания, которые он уже не может передать другому посредством общих для них языка и понятий. Например, мастер своего дела или ученый не может передать свой опыт и знания новичку или дилетанту. Это непередаваемый индивидуальный результат ИТП.

В дополнение к использованию информации для уменьшения неопределенности природные Системы и СТИИ учитывают ее ценность для конкретного индивидуума и его ситуации. Творческое взаимодействие с внешним миром и он сам различны для человека, мыши, муравья, бактерии, но ИТП есть у каждого из них — в разных объеме, ступени ИТП, соотношении генетической и творческой компонент.

Может быть, мозг — только подобие компьютера, работающего по введенной извне программе, — говорят одни ученые; мозг — это очередное, созданное эволюцией орудие выживания, подобно клыкам и когтям, — говорят другие. Многие ученые, писатели, композиторы связывают свои успехи с «наваждением», многие изобретения делаются разными людьми одновременно. Но мозг — сфера действия ИТП, делающего управление со стороны «Сверхразума», «Матрицы» и т.п. ненужным. Оно и невозможно: для сигнализации-управления нужна материальная среда (химическая, акустическая, электромагнитная). Одновременность изобретений (мыслей) есть следствие эволюции общества Систем на ступени сознания. Процессы отображения реальности, мышления и самосознания индивидуума, его гаммы чувств и переживаний — это вполне материальные процессы установления в каждый момент соединений нейронов, учитывающие сигналы от внешних и внутренних органов чувств и данные сознательной и подсознательной индивидуальной памяти (включая и сформировавшиеся в обществе мифы, представления, научные знания).

(Проводящиеся с 1996 г., пока не законченные, исследования (Бэй Лу, Пол Верни и др.) показывают, что долговременная память может быть основана не только на соединениях нейронов, но и на эпигенетических изменениях в самих нейронах.)

ИТП обеспечивает способность к познанию, к определению закономерностей окружающего мира, используя их для *предсказаний*. Посредством творческого и косвенного познания разумное существо способно находить закономерности даже более сложного (многомерного) мира, чем оно само. Генетический интеллект (и СИИ) «понимает» предмет, если имеет (извне полученную) программу, его реализующую. *Понимание* ТИ — это фиксация обнаруженных закономерностей посредством собственных эталонов образов и идей. Главное качественное отличие человека от животных, особенно антропоидов, — это возросшие несколькими ККП творческие способности ИТП. Роль жизни меняется человеком с объекта эволюции на ее субъект. «Человек — это звучит гордо» потому, что он сам стал творцом своего окружения и может создавать искусственных творцов, а его способности и тезаурус содержат большую долю приобретенного в индивидуальной жизни. (Поэтому, кстати, клонирование человека не сулит воспроизведения его личности.)

Поиск сигналов внеземной разумной жизни и обращения к ней целесообразны посредством сигналов-проявлений ИТП, а не только кодовых или графических символов и картин, которые могут, даже должны, отличаться от земных по условностям, спектру, логике. Несомненный признак ИТП — изменения-нестационарность посылаемых сообщений. Эволюция всей Метагалактики началась после БВ и разброс времени, когда возникающие в разных ее местах цивилизации становятся способными обмениваться сообщениями, может достигать 5–10 млрд лет. Земляне стали способными принимать какие-то сообщения всего полвека назад, но неудачи этого уже породили теории об «импульсном существовании» цивилизаций, столь скоротечном, что контакты между ними невозможны уже на расстояниях несколько тысяч свл.

Вторая причина трудности контактов — недостаточная мощность сигналов: ненаправленная связь только на внутригалактических (порядка 10 тысяч свл) расстояниях требует мощностей, больших мощности излучения Солнца; узконаправленные излучения уменьшают вероятность их обнаружения почти до нуля вследствие нестационарных их отклонений

гравитационными полями. (В романе И.Ефремова «Туманность Андромеды» контакты осуществлялись ретрансляцией информации во все расширяющейся сети Великого Кольца космических цивилизаций.)

Третья возможная причина отсутствия контактов — малая «плотность» цивилизаций (хотя бы в нашей галактике), определяемая произведением P вероятностей: связана с неравномерным распределением звезд в галактике (1); появлением у звезды стабильной планетной системы (2); наличием на планете условий возникновения жизни (3); интервалом времени существования таких условий относительно времени существования планеты (4); появлением в этих условиях структур, способных к ИТП (5); появлением разумных существ (6); созданием ими науки и техники, необходимых для контактов (7). Статистическая, оптимистическая и пессимистическая, оценка $P = 10^{-10} - 10^{-14}$, соответствующие числу таких цивилизаций $n = 10 - 10^3$ со средним расстоянием между ними $R = 10 - 15 - 300 - 500$ тыс. свл (последнее далеко за пределами галактики). Однако статистическая оценка малопригодна для ускоряющейся творческой эволюции этапов (5) и особенно (6), (7), представляющих в равномерном масштабе времени стремительно идущие КЖП. При этом оптимистическая оценка $P = 10^{-6}$, $n = 10^3$, $R = 300 - 500$ свл, и надежда на контакты, может быть, в не столь отдаленном будущем появляется.

Земная цивилизация пока лишь берет у природы, не совершенствуя ее, не компенсируя взятое и с необратимыми отходами, уподобляясь грудному младенцу. Это известная пока нам крохотная одинокая искра Жизни во Вселенной, огромные слепые силы которой могут походя-случайно погасить ее, даже не «заметив» этого. Но — по Парадигме ТП — должны быть во Вселенной и другие оазисы Жизни, обменивающиеся знаниями и, может быть, уже воздействующие на эволюцию «неживой» материи.

5. Общественные ТП

С самого своего возникновения живые существа действуют в обществе, объединяясь как непосредственно, так и в общей экологической нише. Социальная биология имеет все больше подтверждений. Существенная составляющая эволюции общества — эволюция ментальности, объединяющей национальные,

этнические и индивидуальные особенности и, возможно, закрепляемой эпигенетически не в биологические, а в исторические сроки и даже в поколениях.

Общественный ИТП (ОИТП) — не сумма (совокупность) ИТП индивидуумов, а их творческое объединение, дающее качественно новый уровень интеллектуальной деятельности. ОИТП определяет эволюцию общественных отношений и происходит, казалось бы, на уровне сознания, но его внутренние причины, пружины и развитие редко (обычно лишь в ретроспективе) осознаются в обществе, находясь как бы в общественном подсознании. ОИТП подвержен действию через сознание (PR-технологии, СМИ, воспитание, терроризм), его специфические ККП — научно-технические, экономические, политические, идеологические революции. Разумный ОИТП и нужен, чтобы избежать двух последних революций, связанных с большими общественными жертвами, максимально бережно расходуя материальные и интеллектуальные ресурсы общества. Разумному ИТП часто препятствует эгоизм, корпоративный, клановый, личный. Он неуничтожим, как средство самосохранения, но в обществе можно создать условия, невыгодные для эгоизма (и коррупции). ОИТП, как и другие виды ИТП, предсказуем и управляем неполностью, и малорезультативны попытки политиков управлять им, а политологов и историков его предсказывать и объяснять. Детерминированию и рандомизации способствуют в ОИТП *авторитарная* и *демократическая* составляющие, а генетическая компонента ОИТП — это собственный, данного общества, и заимствованный у других исторический опыт (часто плохо используемый). Развитие ОИТП имеет подъем и убывание. Вначале активный ОИТП создает новое общество (партию, страну, империю, религию), затем происходит спад активности, угасание ОИТП, разрушение общества приходящим ему на смену новым. Иногда делаются, часто безнадежные, но опасные попытки реванша. История и современность дают ряд примеров таких «импульсных» процессов. Их длительность эволюция человечества сокращает с тысяч лет до десятков.

Современное индустриальное общество посредством систем связи и Интернета делает ККП в информационное общество, где каждый может обладать информацией всего общества. Для этого нужен некий всемирный ТИ, который может быть централизованным коллективом взаимодействующих СТИИ — «коллективной» СТИИ (КСТИИ), «подсказывающей» путь к

новым знаниям заинтересованным СТИИ. Творческое взаимодействие знаний может дать не их сумму, а качественно новое знание. КСТИИ приобретает качество, непосильное для человеческого коллективного разума, но она не может возникнуть и существовать без него, и только их взаимодействие достигает цели.

Повышенные творческие способности индивидуумов приводят к рандомизации ОИТП, но при отсутствии достаточной его стабилизации-детерминирования происходит деконсолидация общества. В лучшем своем виде консолидация наступает при объединении усилий общества для прогрессивной цели — воссоздания или защиты страны, освободительного движения, научно-технической или экономической революции. Случайная составляющая ОИТП может подвергаться демпфированию и рандомизации.

Часто проповедуемое «естественное равенство» противоречит и реальной жизни общества, и законам природы. Именно *неравенство* и возбуждаемый им ТП совершенствования и соревнования инициирует индивидуальное и социальное развитие. Материальный прогресс общества не устраняет в нем неравенства, а лишь «гуманизирует» его посредством социальной помощи. Стремление к насильственному уравниванию («отнять и поделить») ведет к материальному регрессу общества, его дегуманизации и жертвам.

Любая, самая примитивная, индивидуальная или общественная деятельность невозможна без творчества (являющегося также источником ощущаемого этой деятельностью удовлетворения). Все общественные решения от группового и муниципального уровня до государственной и мировой политики выходят за рамки логики в области предположений, предпочтений, интуиции и эгоистических интересов. Кроме того, общество, даже толпа, часто подчиняет своим настроениям, эмоциям, массовым психозам, кумирам мысли и деятельность индивидуума, утрачивающего свое «я», но зато преодолевающего чувство индивидуальной неполноценности.

Предположительно существует третья сигнальная система. В мозгу и в нервной системе движутся электрические импульсы, образуя электромагнитные волны (что, возможно, дополняет связи через аксоны и дендриты). Комбинации этих волн сложны и индивидуальны, но могут слабо отличаться у индивидуумов с близкими параметрами нервной системы, создавая (принципиальную) возможность телепатии. Их дей-

ствие может усиливаться коллективом при молитвах, заклинаниях, проклятиях и т.п. «Тонкая» — естественным ИТП — настройка структуры связей нейронов может быть средством передачи и восприятия таких сигналов. Это биополе существует и распространяется и после гибели его источника, что в принципе может объяснять паранормальные явления.

Восприятие чужой культуры через призму собственных культуры и менталитета может создавать преграды в общении и непонимание поступков и намерений, причем расхождение видимости и сущности часто не корректирует матрицу восприятия из-за привязанности к заблуждениям. Методика «плавильного котла» — быстрой ассимиляции одной культурно-ментальной общиной других, как и методика административно-субгосударственного разделения общин — «дремлющая бомба», взрывающаяся при кризисе центральной власти, оказались несостоятельными. Успешной может быть только небыстрая ненасильственная интеграция с творческим, а не бюрократическим, государственным механизмом разрешения противоречий.

Диктатуры действуют динамично и решительно, но существуют обычно в пределах жизни диктатора. *Демократии*, несмотря на их менее динамичное управление и другие, отмеченные У.Черчиллем, недостатки, имеют одно, но большое преимущество — они способствуют рандомизации ОИТП, не застревая в догмах и волюнтаризме диктатур, служат лекарством от создания кумиров. В разумных пределах демократии нужно сочетаться с авторитарностью (лидерством), без чего она может привести к хаосу, охлократии, исчезновению общественных целей. Демократия формируется обществом, ее нельзя навязать извне, как нельзя навязать общественный строй и идеалы. Трансформация народа в государство — это тоже ККП в ОИТП, когда появляются силовые, политические, управленческие структуры и бюрократия. На практике еще не все народы готовы к государственности, обладают достаточным единством, культурой, традициями. Иначе возникает не государство, а нечто близкое к авторитарной мафиозной структуре — клану.

Величие и перспективы общественной формации определяются руководящей ею *идеей*, мобилизующей ее, направляющей ее усилия и развитие. Идея и формация возникают, развиваются и деградируют параллельными импульсами. История дает ряд примеров потери идеи, когда страна становится

беспомощной перед вызовами эволюции и внешней агрессии, народ расчленяется на группы, где «каждая тянет одеяло на себя», а руководство и элита все больше преследуют эгоистические цели.

Возникающие в истории цивилизации вначале были взаимно изолированы, а их конфликты региональными. Постепенно они сделались глобальными, а их орудия взаимоуничтожения — способными уничтожить всех сразу. Произошел также переход от межгосударственных конфликтов к террору негосударственных организаций идеологической и религиозной окраски, сильных отсутствием их конкретной дислокации и почти непредупреждаемой и безнаказанной возможностью нанесения большого физического и психологического ущерба открытому демократическому обществу. Победа над ними невозможна без ликвидации их опоры на разобщенность им сопротивления в многополярном мире с эгоистическими интересами, обостренными потребностью в углеводородах. Эволюция человечества приближается к грани катаклизма (или отката на века назад), если оно не совершит сознательный разумный ККП — переход от многополярного к *единому Миру с единым* управлением, заботящемся о всем населении Земли и ее ресурсах. Разумеется, такой переход может быть только постепенным, но с неуклонным стремлением к этой, наперед поставленной и провозглашенной цели. В современных мировых противоречиях, соперничестве, неравномерности развития разных стран этот переход недостижим ни призывами, ни даже силой, без создания для него материальной основы — новой научно-технической революции. Ее главным звеном может быть нахождение полноценной и перспективной для будущего замены углеводородов для промышленности и транспорта, комплексно разрешающее проблемы борьбы с агрессией против существующей цивилизации, предотвращения энергетического, экологического и, может быть, климатического кризисов.

Вселенная непознаваема до конца ни вширь, ни вглубь, невозможен и «конец науки». Это навсегда сохраняет основания и для религий, и для атеизма. Ряд людей, включая ученых, обращается к религии, не находя в материализме ответов на мировоззренческие и даже физические вопросы, получая в ней морально-этическую и психологическую поддержку. Атеисты и верующие познают мир с противоположных платформ-аксиом, но совместная эволюция науки и религий перемещает их

вместе во все новые области, причем в сторону, пожалуй, все меньшего их противостояния, и «основной вопрос философии» вместо союза «или» все больше стремится к союзу «и». Во всех религиях вера в Высший Разум, Силу, Справедливость — это достижение разумного существа. Всевышний появляется тогда и в том образе, как этому существу требуется, когда оно ищет в окружающем мире духовную опору и защиту, когда оно почувствовало необходимость в вере. Вера — тоже творчество, создающее образ Всевышнего, соответствующий идеалам верующего, часто вопреки логике. Ни атеизм, ни религии не имеют в сознании своих полюсов и границ: верующий не свободен от рационализма и дискурсии, а самый убежденный атеист в душе сохраняет, хоть и немного, иррациональной веры и побаивается Высшего Судьи и судьбы. Парадигма ТП дополнительно сближает атеистическую и религиозную, особенно деистическую, точки зрения: Всевышний, создав Мир в непостижимом для нас из-за сложности виде, предусмотрел и его *творческую эволюцию*, в ходе которой возникают сознательные существа, играющие в этом мире все более *активную и ответственную* роль.

6. Искусственные ТП

При представлении Систем полиномами (см. раздел 1) СТИИ в ходе поиска своих решений изменяет параметры полиномов случайными (реально, псевдослучайными) пробами. Члены полинома могут выражать не только составляющие некоторого одного метода, но и разные методы, разные координаты пространства поиска. Эти члены тогда сами можно представлять полиномами. Такое, например, требуется при решении творческих задач геометрии или интегрирования. Полиномиальное представление, вообще говоря, не универсально, но повсеместно возможно в практике СТИИ. В решении дискурсивных задач полиномы заменимы логическими операциями.

Список изменяемых параметров, шаги их изменений, их начальные значения, алгоритм искусственного псевдослучайного процесса и т.п. суть предметы ИТП более высоких уровней. Разработчик СТИИ постепенно — «асимптотически» — приближает эти уровни к собственному интеллектуальному уровню, создавая творческие программы и творческие компьютеры. Самовоспроизводящиеся СТИИ будущего, где эволюционируют как знания, так и структура, способны превзой-

ти интеллектуальные уровни и творческие способности своих разработчиков, оказывающихся еще более ответственными за основы поведения и эволюции, заложенные ими в такие СТИИ. Генетическую компоненту ИТП СТИИ получает частично от разработчика, а остальную часть, им не предусмотренную, вырабатывает самостоятельно в процессе своей деятельности. У самовоспроизводящихся СТИИ эта часть охватывает не только ИТП, но и ЭМТП.

Если СИИ — это генетический «черный ящик», то СТИИ, как и натуральный интеллект, — «таинственный ящик»: ее поведение предсказуемо неполностью. Если СИИ «заинтересована» в короткой жизни индивидуума и быстрой смене поколений для адаптации к изменяющейся среде, то у СТИИ, как и у натурального интеллекта, возникает необходимость и появляется возможность продления жизни и накопления опыта индивидуума. СТИИ более выгодны, даже при большей своей стоимости, имея больший диапазон способностей и длительность эксплуатации, заменяя несколько специализированных СИИ, а иногда они вообще незаменимы никакой комбинацией СИИ. Если СИИ часто отучает своего пользователя творчески мыслить, то СТИИ стимулирует это творчество, как активный собеседник, партнер, оппонент своего пользователя.

Противоречие проектирования СИИ — необходимость полного перебора комбинаторного числа вариантов и нереализуемость этого в физической системе с ограниченными числом элементов и временем работы — разрешается эвристиками и опытом разработчика. Все методы СИИ — это *логические инструменты* ее разработчика, превращающие решение творческих задач в рутинные алгоритмы. Как для любого инструмента, при этом существенны конкретные область, методика и адаптация параметров применения. В СИИ это полностью прерогатива разработчика, а СТИИ делает хотя бы часть этого самостоятельно. СТИИ является не каким-то новым методом искусственного интеллекта, а творческой системой, способной *выбрать* метод СИИ, подходящий для решения данной задачи, или *создать* новый, в арсенале СИИ отсутствующий, и *адаптировать* его параметры для конкретного применения.

Казалось бы, выражать такие отношения к внешнему миру, как эмоции, посредством коэффициентов полинома примитивно, даже «кощунственно». Для внешне-программируемой СИИ — да, так как они заранее установлены разработчиком. Но нет — для СТИИ, самостоятельно-творчески определяю-

щей эти коэффициенты в самом ходе своей жизни. Натуральный интеллект по сути делает то же самое, где в роли «коэффициентов» выступают связи нейронов и эндокринная регуляция. Для СТИИ, как и для натурального живого существа, все это происходит в пределах ее *собственного* мира. Индивидуум СТИИ — «личность», а ее групповые характеристики — своего рода «этноты» и «расы» разумных существ, у которых пространства их жизнедеятельности могут быть меньше, но где-то и больше человеческих.

Как пример, один из возможных алгоритмов искусственного ИТП:

$$\begin{aligned} \text{ICP}(k\text{TS}) &= \text{HS } h(k); h(k) = h(\text{CD}(k)) = 1, 0, -1; \\ \text{CD}(k) &= \text{D}(k) - \text{D}(k-1); k = 1, \dots, \text{Ke}, \end{aligned}$$

где TS — шаг в дискретном времени; HS — шаг изменения гипотезы; $h(k)$ — гипотеза на шаге адаптации k , которая в цифровой аппаратуре может иметь только три указанных значения; $\text{CD}(k)$ — изменение расхождения с целью на k -м шаге в сравнении с расхождением на шаге $k-1$; Ke — номер последнего шага адаптации.

ICP происходит во всех координатах $j = 1, \dots, J$ (пространства, времени, температуры, сил, кодирования и т.п.) поискового пространства физического или воображаемого мира. Ход и результаты ICP зависят от параметров HS, TS, допустимой ошибки, стартовых значений координат, J, J_0 — подмножества значимых для конкретного случая координат и являются предметами «углубленной» адаптации — по мере накопления данной СТИИ опыта в конкретной области, т.е. ICP более высоких уровней.

Алгоритмы $A = \sum \text{Ahn } \text{alg}(n)$, критерии $\text{Cr} = \sum \text{Chn } \text{crit}(n)$, цели $P = \sum \text{Phn } \text{purp}(n)$ можно выражать полиномами с коэффициентами $\text{Ahn}, \text{Chn}, \text{Phn}$, где $n = 1, \dots, N$, а $\{\text{alg}(n)\}, \{\text{crit}(n)\}, \{\text{purp}(n)\}$ — множества стандартных (базовых) алгоритмов, критериев, целей. Например, при поиске неполностью известного объекта возможен метод

$$/\sum \text{Ahn } \text{alg}(n) - \sum \text{Phn } \text{purp}(n)/ = < \sum \text{Chn } \text{crit}(n),$$

где совершенствуются не только алгоритмы, но и критерии и цели поиска. Начиная с некоторых стартовых (могущих быть генетическими) значений, этот процесс может привести к обнаружению новых, ранее неизвестных (непредполагаемых «неожиданных») целей и более эффективных критериев.

Преимущества СТИИ возрастают по мере увеличения сложности (рабочего пространства) решаемой задачи. Хотя множество разработанных для СИИ «генетических» алгоритмов скрывает в некоторой степени и до некоторого времени потребность в СТИИ, прогресс усложнения и нестационарности задач приводит к границе, за которой обойтись без СТИИ уже невозможно. При этом для разработчика СТИИ роль «творца» переходит на все более высокий и обобщенный уровень.

Краткий перечень известных и возможных применений СТИИ

1. Творчески адаптирующиеся эталоны распознавания образов.
2. Семиуровневая модель открытых систем связи.
3. Адаптация сигналов для их распознавания и понимания конкретным получателем.
4. Адаптация обучения и проверки знаний конкретного учащегося.
5. Ситуативное, в реальном времени, управление большими системами промышленности, энергетики, транспорта, связи.
6. Индивидуальное лечение, общение с конкретными партнером, оппонентом, противником, субъектом информации, пропаганды, искусства.
7. Поиск с адаптацией как алгоритма, так и цели поиска;
8. Адаптация шахматной и компьютерных игр к конкретному партнеру.
9. Решение логически неполных задач («головоломки»).
10. Адаптация гипотез при поиске закономерностей в быстрых и неповторяющихся процессах.
11. Быстрые и правильные действия в неожиданных ситуациях.
12. Преследование и перехват, даже если скорость преследователя меньше скорости преследуемого.
13. Предотвращение нарушений и аварий в технологических процессах в реальных, быстро изменяющихся, условиях;
14. Перевод с одного языка на другой посредством понимания смысла оригинала.
15. Централизованный коллектив СТИИ способен создавать новые знания, исследуя Интернет-среду.

Заключение

В научном аспекте на основе Парадигмы ТП показано:

1. Творческими процессами наделена (сохраняется, адаптируется, эволюционирует) вся природа, и только посредством их могут создаваться эквивалентные природным искусственные существа.

2. ТП с его случайной составляющей — единственная возможность познания, включая создание гипотез, аксиом, научных парадигм, нахождения закономерностей, а также причина неполной предсказуемости и «нелинейности» эволюции.

3. Коренное, общее для Вселенной, различие «неживой» и живой материи состоит в том, что Жизнь возникает только при совместном действии энерго-материального ТП (ЭМТП) и интеллектуального ТП (ИТП). Это нужно учитывать в исследованиях зарождения и искусственном создании жизни, попытках контактов с внеземными разумными существами.

4. Соединение ЭМТП с ИТП порождает множество видов живых и разумных существ во Вселенной, в том числе способных создавать искусственную разумную жизнь и активно влиять на дальнейшую эволюцию живой и «неживой» природы. Это соединение раньше или позже неминуемо, и в этом смысле антропный принцип приемлем, хотя эволюция Вселенной не имеет ни предопределения, ни цели.

5. Эволюция ИТП к человеческим способностям проходит ряд ступеней ККП творческого интеллекта, не нуждаясь в каком-либо внешнем Управлении или Разуме. Ее перспектива — симбиоз натурального и искусственного коллективного интеллекта. Общественный ИТП (ОИТП) — это творческое объединение индивидуальных ИТП, имеющее ряд специфических особенностей и ККП-революций, а также необходимость сознательного разумного управления.

6. Предложен сценарий творческой рекуррентной эволюции энергии, вещества и физического вакуума во Вселенной с рядом ККП, включая:

— Большие Взрывы — аннигиляции вещества черных дыр, достигших критической массы и плотности;

— Ограниченный интервал действия принципов относительности;

— Кластеры вещества и вакуума, возникающих после БВ расходящихся и расширяющихся Метагалактик с различными физическими законами и константами, определяющими их дальнейшие эволюции;

— Превращение части «темного» вещества в «светлое»;

— Расширение Метагалактик без привлечения гипотезы «темной» энергии.

Практические выводы состоят в следующем:

1. Императив современного человечества для его выживания и прогресса — в создании Единого Мира, а реальный насущ-

ный путь к нему — нахождение полноценной замены энергетики углеводов, комплексно решающей проблемы эффективного сопротивления агрессии против цивилизации, энергетического, экологического и климатического кризисов на Земле.

2. Радикальная и относительно безопасная замена углеводов, а также получение достаточно энергоемких энергоносителей для космических путешествий (даже в близких окрестностях Солнечной системы) требуют нахождения катализаторов «физических» реакций (включая внутриядерные и протекающие в еще больших глубинах вещества), удельное энерговыделение в которых многократно больше, чем в химических реакциях.

3. Контакты с внеземными цивилизациями осуществимы только при использовании достаточных по содержанию (включающих ИТП), энергетике, электромагнитному спектру сигналов и методов обнаружения узконаправленных сигналов в условиях нестационарных их отклонений гравитационными полями. По-видимому, эти контакты и общение произойдут посредством выхода на расширяющуюся Сеть космических цивилизаций, без которой дальнейшее космическое общение невозможно. Такая Сеть уже может существовать после многих миллиардов лет развития нашей галактики и, может быть, имеется в наших, в радиусе 300-500 свл, космических окрестностях.

4. Нерациональны усилия по созданию искусственных белковых живых организмов. Целесообразно и возможно создание искусственных небелковых живых и разумных существ посредством введения в них искусственного ИТП. Многие из будущего, возможно даже «постбиологическая цивилизация», принадлежит СТИИ.

Литература

1. *Barger Amy J.* The middle crisis of cosmos // *Scientific American*, January 2005.
2. *Гольдберг Авраам.* Творчество природы, интеллекта, общества. — Tel Aviv: Pilies Studio, 2006. 281с.
3. *Гольдберг Авраам.* Энергетический кризис цивилизации (<http://rjews.net/maof/>) Октябрь 2006.
4. *Krauss Lawrence M.* From Here to Eternity // *Astronomy*, December 2001.
5. *Larson Richard B. and Bromm Volker.* The First Stars in the Universe // *Scientific American*, December 2001.

6. *Rees Martin*. Exploring Our Universe and Others // Scientific American, December 1999.
7. *Weinberg Steven*. United Physics in 2050? // Scientific American, December 1999.
8. *Чернин А.Д.* Физический вакуум и космическая антигравитация
<http://www.astronet.ru:8100/db/msg/1174484>.

IV. ПАМЯТИ УЧЕНОГО

Вл.П. ВИЗГИН

*Институт истории естествознания и техники
им. С.И. Вавилова РАН*

ВЛАДИМИР СЕМЕНОВИЧ КИРСАНОВ: ДОМИНАНТЫ ИСТОРИКО-НАУЧНОЙ РАБОТЫ И ФРАГМЕНТЫ ВОСПОМИНАНИЙ¹

Володя видит смысл в детальности,
А не в отрыве от реальности.
Притом он вовсе не наивен —
Он дискурсивно нарративен.

Из шуточного стихотворения,
написанного автором к 70-летнему
юбилею *В.С.Кирсанова*

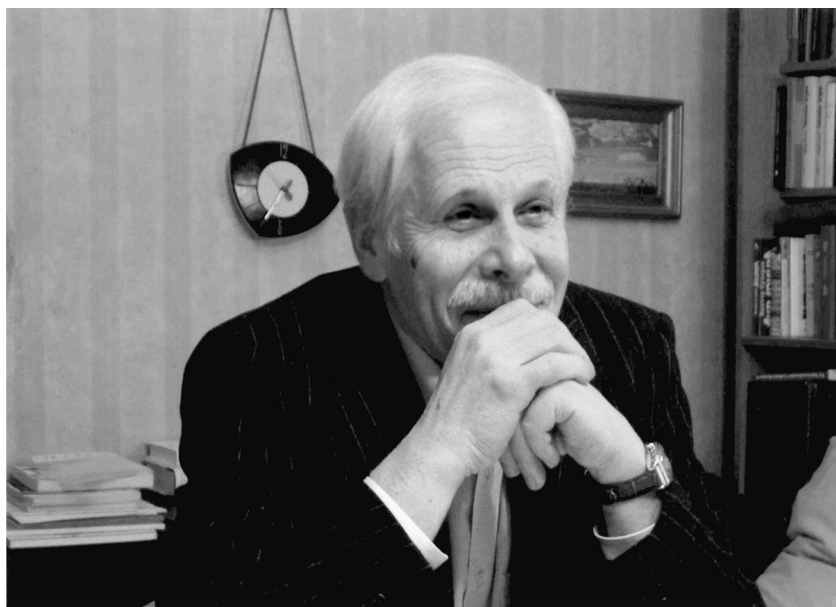
Поистине, нам дано трудиться,
но не дано завершить труды наши.

И.Б.Хриплович

Введение

Владимир Семенович Кирсанов (в дальнейшем ВС или ВСК) был по преимуществу историком физики и механики; тридцать пять лет проработал в Институте истории естествознания и техники АН СССР (а затем РАН); выполнил ряд замечательных исследований по Ньютону, Лейбницу, научной революции XVII века в целом; немало сил отдал деятельности в руководящих структурах международного историко-научного сообще-

¹ По материалам доклада, сделанного автором на заседании Общественного семинара по истории физики и механики, посвященном В.С.Кирсанову, 11 декабря 2007 г.



Владимир Семенович Кирсанов

ства; стал с середины 80-х годов прошлого века одним из лидеров истории точных наук в России. Чтобы дать взвешенную оценку чьего-либо вклада в науку, требуется определенная историческая дистанция, а ведь со времени скоропостижной кончины ВСК прошло так мало времени. Тем не менее, рискуя показаться поверхностным и не претендуя на полноту охвата его работ, я решился высказать свои соображения о доминантных чертах историко-научного творчества ВСК. При этом я старался опираться прежде всего на его конкретные тексты и в меньшей степени на свои личные воспоминания, небольшие фрагменты которых я все-таки приведу в конце этой статьи.

В своем рассмотрении я опирался примерно на два с половиной десятка его работ, представляющихся мне наиболее важными [1–25]. Кратчайшие биографические сведения о нем приведены в «Прощальном слове», опубликованном во втором выпуске ВИЕТ за 2007 г. [26].

Два пояснения, касающиеся эпитафий. ВС не очень любил воспарять в философско-методологические сферы, а предпочитал погружаться в живую историческую реальность. Следуя заветам любимого им Б.Л. Пастернака («Всесильный бог деталей», «Но жизнь, как тишина осенняя, — подробна»), он

высоко ценил повествовательный, нарративный характер исторического текста, представляющего серию эпизодов как интригу и насыщенного яркими конкретными деталями.

Вместе с тем само это историческое повествование представало в его работах в виде композиции своего рода «аргументированных диалогов» (прошлое–современность, наука–культура и т.д.), т. е. если так можно выразиться, как дискурсивный нарратив.

Второй эпиграф говорит о принципиальной незавершенности историко-научных штудий. Дело не только в том, что ВС не сделал книгу из своей докторской диссертации «Ранняя история «Начал» И.Ньютона», не написал книгу о Ньюtone, не подытожил своих работ об эфире и Максвелле, только начал заниматься Лейбницем, но и в том, что любое серьезное историко-научное исследование, даже поначалу выглядящее законченным, как выясняется спустя некоторое время после его завершения, требует своего продолжения. Я верю в то, что темы, начатые и развитые ВСК, будут продолжены более молодыми историками точных наук, которые придут нам на смену.

Темы и герои

В начале 1970-х годов историки механики ИИЕТ АН СССР находились с математиками в одном секторе, которым руководил А.Т. Григорьян; историки же физики во главе с Я.Г. Дорфманом обитали в другом секторе. Поступив именно в сектор истории математики и механики, ВС, хотя до этого и работал в области прикладной ядерной физики, должен был заняться в первую очередь историей механики. Конечно, и классическая механика — часть физики, и все развитие физики с XVII до начала XX веков протекало в тесной связи с механикой. Поэтому ВС обращался и к изучению механических проблем физики, например, к проблеме эфира и роли механических аналогий в генезисе максвелловской теории электромагнитного поля. И все-таки в конце концов его интересы сосредоточились на «золотом периоде» в истории классической механики, а именно XVII веке, кульминацией которого стало создание И. Ньютоном «Математических начал натуральной философии», главного итога научной революции XVII века и фундамента, на котором в течение двух последующих веков было воздвигнуто величественное здание классической физики в целом.

Это определило и круг главных героев, и связку основных тем, которыми в дальнейшем больше всего занимался ВС.

Произошло это так. В конце 1970-х годов по инициативе тогдашнего директора Института С.Р. Микулинского была запланирована серия книг, получившая название «Библиотека всемирной истории естествознания». В рамках этой «Библиотеки» предполагалось выпустить и том «Научная революция XVII века». Издание «Библиотеки» стало важным общеинститутским проектом, в котором приняли участие ведущие ученые института: И.Д. Рожанский, Б.Г. Кузнецов (первые книги серии были написаны ими и вышли в 1979 г.), П.П. Гайденко и др. Кирсанову при поддержке Б.Г. Кузнецова и А.Т. Григорьяна удалось включиться в этот престижный проект, и в 1987 г. увидела свет его монография «Научная революция XVII века» [10]. Тем самым, в 1980-е годы (и во время работы над книгой, и в последующие годы) сформировались и основная тематика исследований ВС, и круг главных героев его работ. При этом естественно, что ключевыми фигурами для него стали сам Ньютон, его главные предшественники — И. Кеплер, Г. Галилей, Р. Декарт, его современники — Х. Гюйгенс, Р. Гук, Г.В. Лейбниц, и в меньшей мере некоторые из его последователей, прежде всего Л.Эйлер. С этими великими именами была связана и тематика исследований: генезис классической механики и теории тяготения, различные аспекты научной революции XVII века, проблема эфира и т.д.

До погружения в XVII век ВС был занят проблемой изучения эфира в период, предшествующий максвелловской теории электромагнитного поля [2], а затем и историей формирования самой этой теории [4,7]. Перейдя к XVII веку, он сохранил интерес к эфиру. Можно предположить, что, если бы ВС не занялся Ньютоном и XVII веком в целом, он продолжил бы свою работу по эфирным моделям, генезису теории поля, и Максвелл стал бы для него героем номер один.

В этом выборе тем и героев, масштабных, и вместе с тем, казалось бы, изученных вдоль и поперек, очевидно желание избежать распространенного среди историков науки мелкотемья и налицо поразительное научное бесстрашие ВС: он был уверен, что ему удастся сказать свое, новое слово и о Ньюtone, и о Лейбнице. И эта уверенность не обманула его.

Математическая сторона классики

В избранной тематике Кирсанова привлекало интенсивное взаимодействие физического и математического начал. Примерно в одни и те же годы мы с ним, еще не будучи знако-

мы, учились на инженерном потоке мехмата МГУ. И эта школа ему пригодилась, когда он стал вникать в математические тонкости трудов Декарта, Ньютона, Лейбница, Эйлера, Максвелла. Но одно дело — заниматься математическими аспектами, скажем, теории относительности и квантовой механики (это, фактически, современная физика), и совсем другое дело — добиваться математической ясности в изучении теоретических построений корифеев XVII века.

Характерна для ВС следующая фраза, встречающаяся во многих его текстах, относящихся к анализу классиков XVII века: «Можно попытаться реконструировать вероятный ход вычислений Ньютона» [20.С.12]. После чего следовала аналитическая транскрипция синтетико-геометрических рассуждений автора «Начал». Аналогичным образом он реконструировал теории движения тел в сопротивляющихся средах Лейбница и Ньютона, установив их идентичность. Таким образом он пришел к выводу, что Лейбниц получил основные результаты этой теории за двенадцать лет до Ньютона [25.С.49–56].

Как будто, проще обстояло дело с анализом математических аспектов механики и физики у классиков XVIII и XIX веков. Язык и символика математического анализа Л.Эйлера, Ж.Л.Лагранжа и тем более Дж. Грина и Максвелла очень близки к современному, но зато и математика, используемая ими, заметно усложняется. Одна из первых работ ВС была посвящена развитию понятия потенциала у Эйлера, который, по его мнению, «владел понятием потенциала во всем объеме и значительно раньше Лапласа и Лагранжа ввел это понятие в практику исследований» [1.С.147].

Погружаясь в эфирные построения Дж. Грина, Дж. МакКаллага и У. Томсона, математически весьма изоцированные, ВС пытался увидеть в них предвестие математической структуры теории электромагнитного поля Максвелла и понять, насколько они были важны для него. Вот как резюмирует он детальное рассмотрение теории Грина: «Я остановился на ней столь подробно потому, что она является ярким примером методов анализа, которые использовались во многих динамических теориях эфира..., примером где отчетливо видно, как получаются уравнения, как — граничные условия» [2.С.240].

Конечно, эфирные построения были механическими моделями оптических и электродинамических явлений, но не менее важными оказывались и контуры математико-аналитичес-

ких структур новых теорий: «Другой путь дальнейшего исследования проблем состоял в использовании чисто математических аналогий. Для этого особенно плодотворной оказалась теория Мак-Каллага, которая допускала ряд электромагнитных интерпретаций» [Там же. С.246]. Таким образом, создавалось напряжение между механическим моделированием и поисками адекватной математики, и на этом пути «развитие теории эфира вылилось в подготовку и обоснование идей электромагнетизма» [Там же]. Исследование взаимодействия физического и математического начал было продолжено ВС и в нескольких последующих работах, посвященных изучению формирования теории Максвелла [4;7].

Эфир — сквозная идея трехсотлетнего развития физики

Понятие эфира привлекало ВС не только тем, что послефренелевские математические теории эфира подготавливали теоретическое оформление электродинамики. Крайне существенным было и то, что со времени Декарта эфир прочно вошел в арсенал физических концепций и лежал в основе теорий и гипотез Гюйгенса, Ньютона и Бернулли, Эйлера и даже Канта вплоть до У. Томсона, Максвелла и Дж. Лармора.

В понятии эфира, особенно у предшественников Максвелла и у него самого, математическая структура соединялась с механизмом, нередко с хитроумными конструкциями, к которым ВС имел особый, повышенный интерес. Он знал и любил механизмы, мог, например, починить любые часы. Ему нравилось цитировать слова П. Дюгема о теории Максвелла: «Мы надеялись попасть в мирное и заботливо упорядоченное хозяйство дедуктивного разума, а попали на какой-то завод» (Цит. по: [7.С.64]).

Кирсанов считал, что целостная картина физических представлений Ньютона включает понятие эфира; при этом «в отношении эфира механист Ньютон не был механистом» [2.С.219]. («...Для Ньютона эфир — несмотря на все его неприятие гипотез — оставался важной частью представления о мироздании» [Там же. С.220]). ВС вникал в понятие эфира Эйлера и Канта, подчеркивая, в частности, что эфир у Канта «вводится «между» физикой и метафизикой как необходимое условие самой возможности эксперимента» [Там же. С.228]. Тем самым эфир становится средоточием, своего рода фокусом, в котором соединяются физическое (то, что выходит за

рамки механики), модельно-механическое (механизмы, конструкции эфира), математическое (в духе математических моделей Грина и Мак-Каллага) и даже метафизическое (как у Канта) начала мироздания и теоретико-физического мышления. Поэтому он так высоко ценил классический двухтомник Э.Уиттекера «История теории эфира и электричества», в котором эволюция физики рассматривается как развитие концепции эфира [27].

Масштабность исследования и научное бесстрашие исследователя

Кирсановский список тем и героев впечатляет. Это — фундаментальные проблемы и гигантские фигуры: научная революция XVII века, сквозная проблема эфира, генезис классической механики и теории тяготения, создание теории электромагнитного поля; это — Галилей, Кеплер, Декарт, Гук, Ньютон, Лейбниц, Эйлер, Максвелл. Мне казался такой выбор рискованным. Во-первых, об одном Ньютоне существовала огромная литература. Все это предстояло изучить, причем по первоисточникам, которые были в том числе и на латинском языке. Во-вторых, казалось почти невозможным внести в эту проблематику что-то новое. Знание современной физики и ее развитие в XX веке мало что давали для понимания науки XVII века; к тому же легко было перейти границу допустимой модернизации. Требовалось научное бесстрашие особого рода для того, чтобы надолго погрузиться в эту тематику, и ВС обладал именно таким качеством. Кроме того, естественнонаучная революция Галилея, Кеплера, Декарта и Ньютона «означала глобальную перестройку всей системы знания» [10.С.17]. Это требовало обращения к общеисторическому и социокультурному контекстам научного развития XVI–XVII веков и предъявляло к исследователю повышенные требования в отношении гуманитарной культуры.

Мне кажется, важным в решении ВС заняться этой масштабной тематикой был пример Бориса Григорьевича Кузнецова, которого он считал своим учителем. БГ обладал такой культурой и мастерски умел видеть развитие науки «с высоты птичьего полета». Теперь мы уверенно можем сказать, что этот риск оправдался. В.С.Кирсанову удалось не только нарисовать целостную, яркую картину формирования точного естествозна-

ния в XVII веке (насыщенную, впрочем, яркими, нетривиальными деталями), но и внести существенный вклад в мировую и, особенно, российскую ньютоониану и смежные области.

«История науки должна быть интересной!»

Эти слова, назовем их «кирсановским императивом», я слышал от него неоднократно. Историко-научные тексты, по его мнению прежде всего должны быть читабельны, в некотором роде быть литературой. Кстати говоря, именно поэтому надо писать о Кеплере, Ньютоне и Лейбнице, а не о Д. Фабрициусе, Дж. Кейле или А. Маркетти. При этом писать нужно хорошим русским языком, а в повествовании должна быть некоторая интрига. Конечно, это в первую очередь касается текстов, адресованных широкому читателю.

Характерно в этом отношении начало его книги о научной революции XVII века: «...Начало XVII века ознаменовалось двумя событиями...17 февраля 1600 г. в Риме на Площади Цветов был сожжен на костре инквизиции Джордано Бруно...1 января того же года еще мало кому известный преподаватель математики в протестантском училище Иоганн Кеплер отправляется в Прагу для встречи со знаменитым датским астрономом Тихо Браге» [10. С. 5]. Драматично написана в этой книге глава о Кеплере. ВС цитирует мало известные у нас его дневники, письма и гороскоп, составленный им для самого себя в возрасте 26 лет. В результате возникает образ человека «чрезвычайно чувствительного, мнительного и экзальтированного», который «отличался еще одним качеством — страстью к познанию» [Там же. С. 101]. ВС с удовольствием вникал в детали быта и исторические перипетии Европы XVI–XVII веков, чтобы понять и живо изобразить тот фон, на котором творилась научная революция.

Высокий градус «интересности» достигался еще и тем, что Кирсанову удавалось нередко историко-научное исследование превратить в своего рода «историческое расследование». И это «расследование» иногда вело к вполне вещественным находкам. Даже в докторской диссертации, от которой вовсе не требовалось быть увлекательным чтением, некоторые выводы, выносимые на защиту, выглядят интригующе, как результаты такого «расследования». Приведем некоторые из них (без особых комментариев): «13. Обнаружена и проанализирована неизвестная поправка Ньютона к третьей книге «Начал», в которой доказывается универсальность закона тяготения во

Вселенной. 14. Обнаружен неизвестный аннотированный экземпляр первого издания «Начал» в библиотеке Московского университета и т.д.» [20. С. 42].

В середине 1990-х годов Кирсанову удалось найти 1-е издание русского перевода «Космотеороса» Х. Гюйгенса (1717), которое считалось, по выражению Б.Е. Райкова, «ненаходимым» [16. С. 27]. Кстати говоря, это была первая книга одного из творцов научной революции XVII века, переведенная и опубликованная в России. Она стала символом научного просвещения в российской науке XVIII века и сыграла важную роль в утверждении в России гелиоцентрической системы мира Коперника.

Изучая русские издания Ньютона и Лейбница, Кирсанов обнаружил гранки переводов ньютоновских «Начал» и лейбницевской «Динамики», набранных в 1938 г., но так и не опубликованных. В результате появилось еще одно «расследование» из области социальной истории науки в СССР, названное им «Уничтоженные книги: эхо сталинского террора в советской истории науки» [24].

Конечно, «интересность» — понятие весьма субъективное: то, что интересно широкому читателю, специалисту может не показаться таковым, да и специалисты бывают разные. Мне кажется, ВС считал, что то, что он делает, должно быть интересно прежде всего ему самому. Тогда есть шанс, что это, так или иначе, будет интересно и другим.

Историк науки должен владеть иностранными языками

Это было достаточно очевидно всегда. И многие историки науки могли читать научную литературу на двух-трех иностранных языках и, уж как минимум, на английском. Но в 1960–1980-е годы большинство ездило за рубеж довольно редко и потому знало европейские языки (английский, немецкий, французский) весьма пассивно. ВС, приступая к работе в ИИЕТ, не пожалел времени и закончил (в дополнение к двум институтам) еще и Институт иностранных языков, овладев тремя упомянутыми языками, а также, в известной мере, и латинским языком. Хорошее, активное владение английским открыло ему путь к научным зарубежным поездкам, в которых он нередко сопровождал А.Т. Григоряна, бывшего в течение ряда лет президентом Международной академии истории наук и вице-президентом Международного союза истории и философии науки.

Знание языков облегчало Кирсанову изучение обширной литературы по истории науки и культуры XVI–XVIII веков. Он всегда был в курсе новейших достижений в этой области. Наконец, и это самое главное, его привлекала работа по переводу классиков точного естествознания на русский язык. ВС впервые перевел и прокомментировал небольшой трактат Ньютона «О движении сферических тел в жидкости», позволяющий «легко обозреть замысел «Начал» и уяснить пути его реализации, намеченные Ньютоном» [9. С. 72]. Позже он опубликовал полный перевод переписки Ньютона с Гуком, оказавшейся крайне важной вехой в истории создания «Начал» [17]. «...Именно письма Гука 1679–1680 гг., — подчеркнул ВС в автореферате своей докторской диссертации, — послужили мощным импульсом для Ньютона в деле разработки основ механики...» [20. С. 39]. Ему приходилось переводить с немецкого (Кеплер), французского (например, рукописные тексты Лейбница), а также с английского (тексты Ньютона и Гука) и латинского (Ньютон).

Интенсивная международная деятельность В.С. Кирсанова заслужила признание историков во всем мире. В 1997 г. он стал одним из лидеров международного историко-научного сообщества, а именно, вице-президентом Отделения истории науки Международного союза по истории и философии науки, и трудился на этом посту до 2005 г. В 2006 г. он был избран действительным членом Международной академии истории науки. Замечу, что при недостаточном знании иностранных языков эта сфера деятельности, в действительности очень важная для отечественной истории науки, была бы для ВС закрытой. Естественно, деятельность на этом поприще не сводилась к частым и приятным заграничным командировкам. Скорее, наоборот, она требовала немалых усилий и нервных затрат и уж, наверняка, серьезно отвлекала от исследовательской работы. Мне даже иногда казалось, что, если бы он международной деятельности уделял поменьше внимания, то успел бы как исследователь сделать заметно больше и в большей степени реализовать свои творческие планы. Теперь, я думаю, что, скорее всего, ошибался.

Проблема научной революции и отношение к философии науки

Взявшись за большую работу, посвященную научной революции XVII века, историк науки, склонный к философии на-

уки, прежде всего к пост-позитивистским моделям К. Поппера, Т. Куна, И. Лакатоса и др., должен был бы погрузиться в их труды, в полемику 1960–1980-х годов, относящуюся к проблеме научной революции. В результате он пришел бы к некоторому варианту концепции научной революции в духе Куна и через призму этой модели стал бы рассматривать формирование науки Нового времени.

Но ВС не был склонен к философско-научным построениям такого рода. Об этом он не раз говорил. В книге же о научной революции XVII века ему все-таки пришлось очень бегло рассмотреть (скорее даже, упомянуть) концепции Койре, Куна и Лакатоса. Он достаточно высоко оценил подход Койре («Койре был первым, кто четко сформулировал понятие научной революции XVII века...» [10. С. 8]), заметив впрочем, что «многое из того, что выдвинул Койре в качестве определяющих черт научной революции XVII века, вызывает серьезные возражения» [Там же. С. 9].

Рассмотрение моделей Куна и Лакатоса заняло не более двух абзацев. При этом ВС подчеркнул, что понятие научной революции в этих моделях «трактуются с разной степенью широты, причем диапазон трактовки меняется и от контекста, и от индивидуальных привязанностей исследователя» [Там же. С. 16]. В дальнейшем он полностью порывает с концепциями Куна и Лакатоса, и их имена больше ни разу не упоминаются в книге. Все выглядит так, будто он как можно скорее стремится уйти от общих философем и рассуждений и погрузиться в живую, конкретную, многокрасочную историю XVII века. Кстати говоря, в книге отсутствуют заключение и выводы, которые бы очертили контуры авторской концепции научной революции XVII века и, может быть, концепции научной революции вообще и меру ее согласованности с моделью Куна.

Тем не менее во «Введении» ВС все-таки дал представление о своем подходе к понятию научной революции XVII века. Он обращает внимание на то, что различные концепции научной революции делают упор на тех или иных ее чертах. При этом авторы концепции стремятся максимально уточнить эти черты и преодолеть свойственную понятию научной революции метафоричность. С его же точки зрения, «кажется более уместным дать такое определение научной революции, которое, будучи адекватным, было бы и метафорически емким» [10. С. 11]. И вот ключевая фраза: «Таким определением мо-

жет служить понятие научной революции как диалога с Природой». Люди вдруг (в течение столетия!) научаются «задавать Природе вопросы, на которые можно получить вполне определенные ответы» [Там же]. «Существенной частью такого умения, — продолжает ВС, — является методика и техника эксперимента, но не менее важной частью будет и теоретизирование как предшествующее опыту, так и последующее» [Там же].

Можно предположить, что эта «диалогическая» концепция научной революции XVII века возникла под влиянием идеи В.С. Библера о ключевой «роли внутреннего диалога в формировании мышления Нового времени» [28. С. 449]. Цитированная статья Библера напечатана в той самой книге «Механика и цивилизация XVII–XIX веков», составителем которой был Кирсанов. В 1960–1970-е годы Библер работал в ИИЕТ и увлекался своими идеями и блистательными выступлениями многих историков науки. Припоминаю, что какое-то время и ВС был увлечен его идеями. Художественной натуре Кирсанова были близки и «литературное» существо идеи диалога, и «метафорическая емкость» этой идеи применительно к понятию научной революции.

Скрытые доминанты: о бессмертии, любви и Б.Г. Кузнецове

Истинные пружины творчества очень часто остаются скрытыми. В редких случаях творец пытается сам их раскрыть. А иногда он как бы «проговаривается», пытаюсь анализировать эти творческие стимулы своих героев или своих учителей. Именно этот последний случай, как мне кажется, имел место, когда В.С. Кирсанов написал проникновенное «Слово о Борисе Григорьевиче Кузнецове», приуроченное к столетию со дня его рождения. В сокращенном виде это «Слово» сначала было опубликовано в ВИЕТ [21], а затем, через год-полтора, — в более полном виде — в ИИФМ [23]. Конечно, он писал о Б.Г.Кузнецове, которого считал своим учителем, но, вместе с тем, в какой-то мере и о себе. ВС полагал, что за многообразием историко-научных и физико-философских текстов Б.Г. Кузнецова скрывались более глубинные доминанты, о которых в те времена (не только сталинские, но послесталинские) прямо писать было невозможно. В этой связи ВС вспоминает о поучении Б.Г.: «Ты должен писать так, чтобы никто не понял, что же ты в действительности хотел сказать» [23.

С. 18]. И сам Б.Г. писал в духе «изысканной шифрограммы», истинный смысл которой могли уловить только немногие. Текст мог быть историко-научным и касаться вроде бы теории относительности и квантовой механики, но подтекст относился, например, к проблеме бессмертия, которая, по мнению Кирсанова, была «одной из центральных проблем в творчестве Б.Г.» [Там же. С. 19]. Кстати говоря, в цитате из очерка-воспоминания Б.Г. о Н.А. Морозове, которую приводит в подтверждение этой мысли Кирсанов, открывается еще один источник его «диалогической» концепции. Оказывается, и Б.Г. понимал науку как «диалог человека с природой» (Цит. по [23.С.19]). Еще теснее и определеннее оказываются связанными история науки и понятие бессмертия. ВС цитирует приводимые Б.Г. Кузнецовым слова Ф. Жолио-Кюри, ставшие для него «как бы постоянным символом веры, раскрывающим смысл изучения истории науки» [Там же.С.20]. Вот эти слова, которые, уверен, были близки и В.С.Кирсанову: «История науки — это реализация ее бессмертия... История науки — реализация бессмертия индивидуальных актов познания, мучительных поисков истины, радостей открытия, личности мыслителей, поворотов и даже ошибок мысли...» (Цит. по [23. С. 20]).

ВС резонировал на те глубинные гармоник в творчестве Б.Г. Кузнецова, которые были близки ему самому. Помимо проблемы бессмертия, это — «проблема чувственного отношения к миру и его влияния на творчество» [Там же. С. 20] или, еще более конкретно, проблема любви: «Любовь — тоже очень важное понятие и важный предмет для обдумываний БГ: это слово постоянно повторяется в его сочинениях» [Там же]. ВС приводит слова Кузнецова, сказанные ему незадолго до смерти: «Я любил Эйнштейна и поэтому написал хорошую книгу, а вот Ньютона не люблю, и поэтому книга не удалась» [Там же]. И для ВС всегда было важным это «любственное» отношение. Например, заметив, что Б.Г. Кузнецов был «человеком блестящим», он продолжает: это «отчетливо понимал...-Микулинский, совсем его не любивший» [Там же. С. 18]. В другом месте он цитирует БГ о том, что путешествие во времени, коим является историко-научное дело, «теряет смысл..., если мы не ищем в прошлом живого подготовлявшего нашу жизнь, любимого нами». И ВС спрашивает: «Любимого нами» — кого? Не дает ответа. Возможный ответ: если и не Бога, то, по крайней мере, самого себя!» [Там же. С. 21].

Фрагменты воспоминаний

Конечно, я и раньше, как будто, читал тексты ВС. Кроме того, у нас была пара совместных работ. Но только готовясь к семинару, посвященному его памяти, я понял, как мало и невнимательно мы читаем друг друга. Это вело к мысли о каких-то барьерах между нами, о поглощенности своими делами, текучкой и о том, что мы недостаточно ценим работы коллег даже из самого близкого нашего окружения. Думалось с запоздалой горечью, что эти взаимные невнимание и недооценки, иногда равнодушные какими-то незримыми путями могут даже вносить свою мрачную лепту в сокращение нашей жизни.

Многое в Володе меня и восхищало, и раздражало: его страстность, равнодушные по отношению к вещам, не казавшимися мне важными; резкие, иногда несправедливые оценки некоторых людей и их поступков, его, не то чтобы скрытность, но все-таки некая неподотчетность (я как заведующий сектором часто понятия не имел, что он находится в зарубежной командировке) и т.д. При этом он был настоящий товарищ и всегда предлагал свою помощь. Меня поражала его всеумелость. Припоминаю его помощь в разных практических и бытовых делах во время нашей совместной командировки в Монреаль, где он помогал мне сделать нужные покупки, а также где он научил меня, неумелого, мыть посуду. Помню наши долгие, откровенные разговоры в Бухаресте, где мы были с ним на конгрессе по истории науки. Помню, как ВС поразил меня знанием Лорки, фрагменты стихотворений которого он даже мог декламировать по-испански. Поэзию он знал отменно. На одном из последних новогодних институтских вечеров Володя вдруг начал читать Пастернака. Его пастернаковская выборка, как я быстро почувствовал, на удивление совпадала с моей, и вскоре мы читали дуэтом, либо по очереди.

Он и сам писал превосходные стихи. Вспоминаю проникновенные строки, посвященные Г.Е. Куртику и, прочитанные им на его юбилее. Меня очень тронули (и всем понравились) стихи, прочитанные ВС на моем 70-летию. Вот они:

Володе Визгину

Твой день рожденья как повод, как случай
Припомнить про то, как давно это было,
Когда были мы и моложе и лучше, —
Белее бумага, чернее чернила.

Твой день рождения как случай, как повод
Увидеть все то, что как будто исчезло.
Вот важный Адольф, вот неистовый Полак,
Вот зал заседаний, вот стулья и кресла.

Вот мир, где мы жили. Улыбкой веселой
Встречали друг друга в пустых коридорах,
И были нам здесь и шкалою и школой
Дотошный Адольф и неистовый Полак.

Я помню всех нас, энергичных, задорных,
Всю эту картину движенья, развития –
Как жучит Каплана рассерженный Дорфман.
Румяного Толю, серьезного Витю.

Друзья, я гляжу в наши старые лица
И юные лица себе представляю...
Володя, мой друг, я тебя поздравляю
С прекрасною жизнью, что длится и длится!

Накануне я попросил его быть тамадой, он согласился и блистательно справился с этой задачей.

Казалось бы, человек, погружающийся в пучины XVII века, вникающий в тонкости текстов Ньютона и Лейбница, должен быть в значительной степени не от мира сего. Меня поражало то, что Володя был очень даже «от мира сего». Я уже говорил о его всеумелости. Добавлю, что он знал толк в одежде, умел выглядеть элегантно, напоминая и в этом плане Б.Г. Кузнецова.

Сейчас наша наука, я имею в виду историю точного естествознания, находится в довольно тяжелом положении по ряду причин, которые не хочется здесь перечислять. Но я верю, что мы выстоим, и появится поколение историков, которое серьезно займется теми же Ньютоном и Лейбницем. Тогда вспомнят, в частности, и о трудах В.С. Кирсанова, продолжат их с того места, на котором они были прерваны его внезапной кончиной.

Литература

1. *Кирсанов В.С.* Эволюция понятия потенциала у Эйлера // *Механика и физика второй половины XVII века.* Отв. ред. и сост. А.Н.Боголюбов. — М.: Наука. 1978. С. 141–147.
2. *Кирсанов В.С.* Эфир и генезис классической теории поля // *Механика и цивилизация XVII–XIX веков /* Под ред. А.Т.Григоряна и Б.Г.Кузнецова. Сост. В.С.Кирсанов. — М.: Наука. 1979. С. 219–260.

3. *Кирсанов В.С.* Новое о Ньюtone // ВИЕТ. 1980. № 2. С. 161–164.
4. *Визгин В.П., Ельашевич М.А., Кирсанов В.С.* Роль математики в формировании научной теории // Proc. of the XVI-th International Congress of the History of Science. C. Meetings on the specialized topics. Bucharest. Aug. 26–Sept. 3, 1981. P. 145–150.
5. *Kirsanov V.S.* Non-Mechanistic ideas in physics and philosophy: from Newton to Kant. — In *Nature Mathematized* / Ed. By W.R.Shea. — Dordrecht: D.Reidel, 1983. P. 269–276.
6. *Kirsanov V.S.* Galileo and Kepler: two path, two traditions. — In *Novita celesti e crisi del sapere*. — Firenze, 1983. P. 201–205.
7. *Кирсанов В.С.* Максвелл: создание электромагнитной теории. — В кн.: Максвелл и развитие физики XIX–XX веков. Отв. ред. Л.С.Поллак. — М.: Наука, 1985. С. 58–76.
8. *Кирсанов В.С.* Аннотированный экземпляр первого издания «Начал» И. Ньютона в библиотеке Московского университета // ВИЕТ. 1985. № 2. С. 96–110.
9. *Кирсанов В.С.* К истории возникновения «Начал» И.Ньютона // ВИЕТ. 1987. № 3. С. 51–78.
10. *Кирсанов В.С.* Научная революция XVII века. — М.: Наука, 1987.
11. *Кирсанов В.С., Михайлов Г.К.* К трехсотлетию «Математических начал натуральной философии» Ньютона // Успехи механики. 1988. Т. 11. № 3. С. 128–174.
12. *Kirsanov V.S.* The earliest copy in Russia of Newton's Principia: Is it Gregory's annotated copy? // Notes and Records of the Royal Society of London. 1992, V.46.N2.P.203–208.
13. *Кирсанов В.С.* Об одной неизвестной поправке Ньютона к III книге «Начал» // ВИЕТ. 1993. № 1. С. 24–30.
14. *Кирсанов В.С.* Ранние представления И. Ньютона о тяготении (1665–1669) // ВИЕТ. 1993. № 2. С. 42–52.
15. *Кирсанов В.С.* Возвратиться к истокам? (Заметки об Институте истории науки и техники АН СССР) // ВИЕТ. 1994. № 1. С. 14–26.
16. *Кирсанов В.С.* Первый русский перевод «Космотеороса» Гюйгенса // ВИЕТ. 1996. № 2. С. 27–37.
17. *Кирсанов В.С.* Переписка И.Ньютона с Р.Гуком 1679–1680 гг. // ВИЕТ. 1996. № 4. С. 3–39.
18. *Кирсанов В.С.* Исаак Ньютон // Исторический лексикон. XVII век. — М.: Знание, 1998. С. 483–494.
19. *Кирсанов В.С.* Ранняя история «Математических начал натуральной философии» Исаака Ньютона. Диссертация на соискание ученой степени д.ф.-м.н. — М., 1999 (не опубликована).
20. *Кирсанов В.С.* Ранняя история «Математических начал натуральной философии» Исаака Ньютона. Автореферат диссертации на соискание ученой степени д.ф.-м.н. — М., 1999. 48 с.
21. *Кирсанов В.С.* Феномен Кузнецова // ВИЕТ. 2003. № 4. С. 95–104.
22. *Баюк Д.А., Кирсанов В.С.* Физические знания в Античности // Методические материалы для подготовки к кандидатскому экзамену по

- истории и философии науки (история физики). Сост. и ред. В.П. Визгин. — М.: Янус-К, 2003. С. 20–45.
23. *Кирсанов В.С.* Слово о Борисе Григоровиче Кузнецове // ИИФМ. 2004. — М.: Наука, 2005. С.10–27.
24. *Кирсанов В.С.* Уничтоженные книги: эхо сталинского террора в советской истории науки // ВИЕТ. 2005. № 4. С. 105–124.
25. *Кирсанов В.С.* Лейбниц в Париже: первые исследования по механике // ВИЕТ. 2007. № 1. С. 36–57.
26. Он был талантлив во всем. Памяти Владимира Семеновича Кирсанова (1936-2007) // ВИЕТ. 2007. № 2. С. 213–214.
27. *Уиттекер Э.* История теории эфира и электричества. — Ижевск: Изд-во «РХД», 2002. Т. 1. 512 с.; 2004, Т. 2. 464 с.
28. *Библер В.С.* Галилей и логика мышления Нового времени. В кн.: Механика и цивилизация XVII–XIX веков / Под ред. А.Т.Григоряна и Б.Г.Кузнецова. Сост. В.С.Кирсанов. — М.: Наука, 1979. С.448–518.

С.С. ДЕМИДОВ
*Институт истории естествознания и техники
им. С.И. Вавилова РАН*

СЛОВО О ВОЛОДЕ КИРСАНОВЕ

В Институт истории естествознания и техники мы пришли с ним в один день — это было весной 1972 г. Не помню точно, кто (скорее всего, это был Ашот Тигранович Григорьян) представил нас друг другу в коридоре Института на Старопанском, сразу после заседания Совета, на котором только что прошло голосование по нашим кандидатурам¹. Оба мы были приняты на должности старших научных сотрудников — Володя в сектор истории механики, которым заведовал Ашот Тигранович, я же в проблемную группу истории математики, возглавляемую моим учителем Адольфом Павловичем Юшкевичем. Инициатива приглашения в Институт Володи исходила от Бориса Григорьевича Кузнецова, который был старинным другом отца Володи, знаменитого поэта Семена Кирсанова. Борис Григорьевич посчитал, что широта интересов Володи, его квалификация и характер его дарования таковы, что из него может вырасти хороший историк науки (работа в Курчатовском институте, как я понимаю, Володе к тому времени обрыдла²) и оказался совершенно прав. Так что историко-научная карьера Володи разворачивалась на моих глазах.

Он пришел в Институт, не имея никакого опыта работы в истории науки, и начал с поиска собственной темы исследо-

¹ Из памяти стерлось почти все, но почему-то сохранились фразы, брошенные на ходу Юшкевичу известным историком химии Г.В. Быковым, о том, что он выступил против кандидатуры Кирсанова по причине отсутствия у него опыта работы в области истории науки.

² Словечко, которое я впервые услышал от Адольфа и которое входило также и в Володин лексикон, я стал воспринимать с той поры как чисто «одесское».

вания. Поиск этот происходил в пределах жестко определенных границ — должность, на которую он был принят, предписывала ему заниматься историей механики. Механиком же, собственно говоря, он не был ни по образованию, ни по опыту предшествующей работы. Так уж случилось, что внешние обстоятельства всегда накладывали на выбор им жизненных путей серьезные ограничения. После школы он хотел пойти в Университет, но был вынужден довольствоваться Институтом нефти и газа им. И.М. Губкина, в котором, правда, учился у первоклассных педагогов (достаточно сказать, что среди них был знаменитый механик В.Н. Щелкачев). Но своего он все равно добился — уже дипломированным специалистом поступил на инженерный поток механико-математического факультета Московского университета, который закончил, выполнив дипломную работу у выдающегося специалиста в области теории функций В.М. Тихомирова. Справедливости ради следует заметить, что все его соотечественники — граждане советского государства той поры — были приучены жить в условиях несвободы. Выбор, который они должны были делать по ходу их жизни, в чрезвычайной степени оказывался продиктованным жесткими реалиями советской жизни³. Предельным выражением таких реалий было знаменитое «по призыву партии». Этому призыву должны были следовать не только ее члены, но и «весь советский народ». Владимир Семенович не был «солдатом партии» (во взаимоотношениях с ней, а таких отношений не мог избежать ни один советский человек⁴, он всегда старался держать почтительную дистанцию), поэтому всегда сохранял известные степени свободы. Но поставленные границы он, можно сказать, «ощущал кожей». Человек умный и проницательный, он хорошо понимал «советскую действительность». Будучи реалистом и человеком, высоко ценившим жизненные блага, он научился в ней жить и действовать. Но лишь в последние годы, когда с крушением старого общества оказалось возможной свободная «частная жизнь» и Володя с наслаждением погрузился в ее течение, стало

³ Конечно, жизнь каждого человека в любом обществе в значительной степени определена правилами, этим обществом диктуемыми. Но в советском идеологизированном обществе эта зависимость приобрела гипертрофированный характер.

⁴ Эту оговорку делаю исключительно для достаточно молодого читателя, не имевшего опыта жизни в советское время.

понятным, какой ценой было достигнуто им это «умение» жить в условиях «государства победившего социализма». Человек, для которого свобода жизненных проявлений была необходимым условием существования (таков он был в отличие от меня самого и большинства в моем окружении), он был вынужден жить в условиях крайне стесненных, подавляя в себе большинство из этих проявлений и позволяя себе даже свободно высказываться лишь в узком кругу «своих». Давалось ему это, судя по той бурной реакции крайней нетерпимости, которую вызывало у него в постсоветское время всякое проявление «советизма», чрезвычайно тяжело. Как надо было «зажимать» себя на протяжении почти всей сознательной жизни, чтобы так болезненно реагировать на фантомы из прошлого!

При появлении в Институте жизнь предписывала ему заниматься историей механики. Первой темой, которую он сам себе избрал в ее пределах, стали аэромеханические идеи итальянского ученого XVII века Дж. Борелли⁵, которые он исследовал в свете позднейшего развития аэромеханики, в частности, творчества Н.Е. Жуковского. Уже в этой работе определился период — XVII век, — которому в дальнейшем была посвящена значительная часть его исследований (хотя интерес к самому Борелли не оказался стойким: в его известной книге о научных революциях XVII века [2] Борелли был удостоен единственного упоминания как один из корреспондентов Дж. Коллинза), а также один из «героев» — Н.Е. Жуковский, к личности которого он всегда испытывал живую симпатию⁶.

В ходе административных перестроек, происходивших в нашем институте в 70-е годы, сектор истории механики объединили с сектором истории физики, и поле исследований Владимира Семеновича расширилось — он стал заниматься фи-

⁵ Дж. Борелли была посвящена одна из первых историко-научных работ В.С. Кирсанова, которую он собирался доложить на XIV Международном конгрессе по истории науки в Токио. К сожалению, поехать туда ему помешала «секретность», висевшая на нем со времен его работы в атомной промышленности. Текст своего доклада он передал мне. Однако, как выяснилось, произнести его, а тем более напечатать в Трудях конгресса, было возможно только участникам конгресса. Поэтому мне пришлось поступить так — приписать к фамилии Кирсанова ручкой свою. В таком виде доклад и был опубликован (см. [1]).

⁶ В моей памяти хранится его очень живой рассказ о знаменитой работе Н.Е. Жуковского о гидроударе. Об этом см. также написанную им совместно с А.Т. Григорьяном статью [3] к 150-летию Н.Е. Жуковского.

зикой Л. Эйлера, проблемами генезиса теории поля и теорией эфира в XVII–XIX веках, творчеством М. Планка и др. В своих историко-научных занятиях Владимир Семенович всегда отталкивался не от общих идей или теорий (трудно представить его разрабатывающим тему типа «история гидродинамики в XVIII–XIX столетиях»), но от творчества отдельных личностей. Его отношение к «героям» исследований всегда было согрето человеческим теплом⁷. Направленность его мысли определялась последовательностью: человек → культура → наука. Отсюда в основании его работ всегда — творчество индивидуума. Несколько персонажей делаются специальным объектом его пристального внимания. Это прежде всего И. Ньютон и Г. Лейбниц, а также Р. Гук, Л. Эйлер, Дж. Грин, Дж. Максвелл, упоминавшийся нами Н.Е. Жуковский. Его очень волновала творческая биография М.В. Ломоносова⁸.

Наука в контексте культуры — второй член выписанной нами выше последовательности. Этой теме посвящены многие его сочинения. Прежде всего это, конечно, уже упоминавшаяся его книга [2], известная статья о первом издании «Начал» И. Ньютона в России [4], работа об истории Ленинградского Института истории науки и техники [5], о первом русском переводе *Космотеороса* Х. Гюйгенса [6], о переписке Ньютона с Р. Гуком [7], о книгах уже набранных, но так и не увидевших свет в ходе сталинских репрессий [8]. Будучи по природе своей ремесленником в том высоком смысле этого слова, который вкладывали в него деятели Возрождения или энциклопедисты (он высоко ценил все, сотворенное разумом с помощью человеческих рук, и сам был обладателем рук поистине золотых — он мог починить ими любой прибор — от старинных часов до телевизора, — замечательно раскроить брюки или отреставрировать антикварный столик⁹), он часто

⁷ В своих отношениях с окружающими В.С. всегда искал человеческого тепла: он сам излучал его и его же искал у других людей.

⁸ Говоря о М.В. Ломоносове и Н.Е. Жуковском, В.С. часто сетовал на отсутствие их хороших современных научных биографий. Имевшиеся его не удовлетворяли.

⁹ Сам он считал эту свою одаренность наследственной — от деда своего по отцу, известного в свое время одесского портного, преуспевшего в своем ремесле настолько, чтобы добиться громкого «титула» — «поставщика двора Его Императорского Величества». Этот талант мастера-ремесленника проявился и в его научном творчестве — особой его любовью пользовались различные хитроумные конструкции, например, различные модели эфира [9].

отталкивался в своих исследованиях от конкретных вещей — предметов культуры. Одним из излюбленных объектов его внимания всегда была книга, к которой он относился трепетно. Поэтому нет ничего удивительного в том, что некоторые из его лучших работ возникли в связи с конкретными книгами, с которыми свела его судьба. Так, будучи приглашенным в качестве консультанта в библиотеку Московского университета в связи с вопросом о непонятных старинных штампах на хранящемся там экземпляре первого издания ньютоновских «Начал», он не только восстановил удивительную историю этого экземпляра, но и прояснил некоторые важные эпизоды российской культуры петровской эпохи [4]. Среди материалов, хранившихся в архиве А.П. Юшкевича, обнаружались перевязанные бечевкой верстки нескольких книг, как выяснилось, так и не изданных. Эти верстки перекочевали ко мне домой и продолжали пылиться там, пока на них не обратил внимание Владимир Семенович. Итогом стало его замечательное исследование [8] о репрессированной литературе, открывшее забытую страницу нашей культуры 30-х годов.

Его увлеченность XVII веком и творчеством И. Ньютона замечательным образом проявилась и в уже упомянутой монографии «Научная революция XVII века» [2], и в его докторской диссертации, посвященной ньютоновским «Началам». Обе эти работы можно отнести к числу лучшего из написанного о науке того времени¹⁰. Фигура И. Ньютона манила его. Он мечтал заняться изучением его философских и богословских взглядов — однако эта идея осталась нереализованной¹¹. Философских размышлений общего характера он не любил и сам их явно избегал. Ему претили поиски общих закономерностей — здесь, полагаю, сказывалось отвращение, возник-

¹⁰ Поэтому было бы в высшей степени желательно опубликовать диссертацию отдельной книгой.

¹¹ Может быть, этому в свое время помешала негативная реакция известного историка физики У.И. Франкфурта, к мнению которого он всегда прислушивался. Услышав об этом его намерении от самого Владимира Семеновича — скорее всего это случилось в одной из бесед, которые они вели зачастую в кулуарах Библиотеки Ленина, — Ушер Ионович с присущей ему мягкостью и одновременно определенностью заметил, что для подобных занятий требуется серьезная богословская подготовка, без которой к такой задаче лучше и не приступать. При этом сам тон и характерная мимика Франкфурта указывали на то (это мне рассказывал сам Володя), что богословскую подготовку Владимира Семеновича он считал явно недостаточной для решения столь сложной задачи.

шее в ходе его обучения (в институте и в аспирантуре) диалектическому и историческому материализму. Он вообще плохо переносил что-либо насильно ему навязываемое¹².

В 2003 г. появилась его замечательная статья [10] о творчестве Б.Г. Кузнецова — человека ему близкого, которому он был многим обязан. В этой статье знаменитый историк науки предстает личностью исключительного обаяния и дарования, о котором невозможно судить по опубликованным им многочисленным работам — книгам и статьям. Раскрытию этого дарования, которое ощущал каждый, кому выпало счастье общаться с ним лично, помешала суровая советская действительность. Властвовавшая тогда цензура имела своим аналитическим продолжением жесточайшую самоцензуру, превращавшую появлявшийся в печати текст в нечто совершенно неузнаваемое для каждого знакомого с ним в первоизданном его виде (чаще всего в форме рассказа или доклада). Трагедия не реализовавшегося таланта составляет нерв и боль этой статьи. Эту драму превосходно ощущал сам Владимир Семенович. Конечно, его творческая жизнь пришлась на более светлое время. Однако он хорошо понимал, что многие его собственные таланты не получили своего своевременного и полного развития в силу внешних обстоятельств, определенных реалиями тоталитарного общества.

Уходит время, и уходят люди. Владимир Семенович остро ощущал трагичность этого исхода. Отсюда его трогательное отношение к старикам. Невозможно сегодня без волнения вспоминать его самоотверженную помощь тяжело больному Леониду Ефимовичу Майстрову или ослабевшей от тяжелых недугов Изабелле Григорьевне Башмаковой. Сострадание к человеку¹³ да и к любой достойной твари¹⁴ было одним из наи-

¹² Хорошо помню, как во время одной из прогулок по «просторам» необъятного Пекина он буквально взорвался, услышав от меня высокую оценку, которую я позволил себе дать философскому творчеству К. Маркса. Слышать подобное об основателе «научного коммунизма» было ему просто нестерпимо.

¹³ Володя умел любить и ценить людей — ценить и за проявления их дарований, и за высокий строй моральных и душевных качеств.

¹⁴ Он любил животных, особенно, собак. Боксеры Джек, а потом Сэнди стали важной частью его жизни. Когда не стало Джека, Володя попросил меня узнать точку Православной церкви на души животных — бессмертны ли они и есть ли у него шанс увидеть Джека в будущей жизни. И очень расстроился, узнав, что такой возможности у него не будет — душа собаки смертна.

более ярких проявлений его личности. Действительно — личности, которая становится такой редкостью в наше лихое время, перетекающее в безвременье. Мы, его друзья, превосходно понимаем, а сегодня уже и ощущаем, сколь многим мы ему обязаны. Один из наиболее пронзительных уроков, которые он нам преподал, состоит в том, что в жизни нет мелочей, точнее — из них и соткана наша жизнь. Поэтому следует любить и ценить жизненные проявления в их индивидуальной неповторимости. Из них вырастает и наша короткая жизнь, и настоящая поэзия, и большая наука — все то, к чему с таким трепетом он относился.

Литература

1. *Kirsanov V.S.* On the history of aeromechanics in 17-th century// Proceedings of the XIVth International Congress of the History of Science. № 2. Tokyo & Kyoto. 1974. P. 114–117.
2. *Кирсанов В.С.* Научная революция XVII века. — М.: Наука, 1987.
3. *Григорьян А.Т., Кирсанов В.С.* К 150-летию со дня рождения Николая Егоровича Жуковского// ВИЕТ. 1997. № 3. С. 115–123.
4. *Кирсанов В.С.* Аннотированный экземпляр первого издания «Начал» И. Ньютона в библиотеке Московского университета// ВИЕТ. 1985. № 2. С. 96–110.
5. *Кирсанов В.С.* Возвратиться к истокам? (Заметки об Институте истории науки и техники) // ВИЕТ. 1994. № 1. С. 1–19.
6. *Кирсанов В.С.* Первый русский перевод *Космотеороса* Х. Гюйгенса // ВИЕТ. 1996. № 2. С. 27–38.
7. *Кирсанов В.С.* Переписка Ньютона с Р. Гуком// ВИЕТ. 1996. № 4. С. 3–39.
8. *Кирсанов В.С.* Уничтоженные книги: эхо сталинского террора в советской истории науки// ВИЕТ. 2005. № 4. С. 105–124.
9. *Кирсанов В.С.* Эфир и генезис классической теории поля. В кн.: «Механика и цивилизация XVIII–XIX вв.» / Под ред. А.Т. Григорьяна. — М.: Наука. 1979. С. 219–260.
10. *Кирсанов В.С.* Феномен Кузнецова// ВИЕТ. 2003. № 4. С. 95–104.

Д.А. БАЮК

*Институт истории естествознания и техники
им. С.И. Вавилова РАН*

В. С. КИРСАНОВ И РЕВОЛЮЦИИ

Моя работа в ИИЕТе началась во многом благодаря нежеланию продолжать дело, выбранное в качестве профессии. Окончив физфак МГУ и оказавшись по воле распределительной комиссии в ИПМ АН СССР, я понял, что физикой заниматься больше не хочу, и стал думать, что же мне теперь делать. Я размышлял об этом почти пять лет и в конце концов оказался сначала у порога ИИЕТ, а потом и дома у Владимира Семеновича Кирсанова. Летом 1987 г. я хотел поступать в аспирантуру, и влекла меня туда не мечта сделать важное историко-научное открытие, а так же, как многих нынешних аспирантов, ищущих спасения от службы в рядах, желание спастись от реальности. Но прежде чем начать учебу в аспирантуре, мне надлежало выбрать тему и написать по ней реферат. В решении этой непростой задачи мне должны были помочь наши долгие беседы о том, о сем — преимущественно утренние и преимущественно под кофе. Нередко эти беседы не имели какого-то специального предмета, перескакивая с одной темы на другую, но они во многом определили мою жизнь и в профессиональном плане, и во всех прочих. Поэтому мне бы хотелось воспользоваться случаем и, не вдаваясь в подробности наших разговоров, рассказать, о чем они заставили меня подумать, и пофантазировать немного о том, к чему они могли бы привести, если бы не были так не вовремя прерваны.

Согласно моей исходной идее, в некоторых случаях можно наблюдать удивительную одновременность значимых событий в науке и искусстве. Самый близкий по времени пример —

открытие неклассических физических теорий в начале XX века, и практически одновременный и быстрый уход от классических принципов сложения музыки — разрушение гомофонно-гармонического мышления, появление политонализма и атонализма, тяга к несимметричным ритмам и полихроматике. История подобными примерами кишит, но их довольно трудно вычленять, так как искусство и наука рассматриваются каждое в своем временном измерении — свое для науки и свое для искусства, — и что подразумевается под словом «одновременность», не совсем понятно. Но если какая-то параллельность все-таки обнаружится, то сразу встанет вопрос: случайна она или тому есть определенная причина.

Я могу сейчас признаться, что такая постановка проблемы мне импонировала прежде всего потому, что позволяла разбавить изучение истории науки историей искусства, но Владимиру Семеновичу такой трюк не нравился. Он заметил, что у философов на этот случай заготовлен уже ответ. Существует теория культурных инвариантов, которая позволяет объяснить такую параллельность явлением, выходящим за пределы и науки, и искусства, но вызывающим определенные перемены и там, и там. Так что основания регулярно проводить конференции на тему «Общие знаменатели науки и искусства» у них есть, но вообще философия — это не лучшая стезя. Изучение конкретных исторических обстоятельств гораздо содержательнее.

Поначалу на роль таких «конкретных исторических обстоятельств» мы выбрали Иоганна Кеплера. Вот человек, который искал в мире эстетическое; если прекрасное может в каком-то смысле действовать как закон природы, то любое открытие по части прекрасного с неизбежностью коснется и науки, и искусства. В известном смысле, я до сих пор сожалею, что не пошел по тому пути — мне он и теперь кажется очень многообещающим. Опять же Кеплер — очень плохо изученный и сложный автор. Но путь, в конце концов предложенный мне Кирсановым, вел к простым и осязаемым целям более коротким маршрутом. Механико-математическое творчество Галилея бурно расцветало на фоне, среди всего прочего, и литературных, и поэтических талантов и как-то очень естественно выросло из теоретико-музыкальных штудий его отца. В нем можно было обрести еще более подходящее практическое поле для поиска конкретных воплощений культурных инвариантов назревающей революции.

В то лето я был еще в очень большой степени неопитом, и термин «Научная революция XVII века» возник в моей жизни одновременно с названием книги Владимира Семеновича, которая именно тогда и вышла в свет. Но важность обозначенного этим термином понятия еще долго оставалась для меня скрытой. Поскольку само слово «революция» затерлось и утратило всякий смысл, а может быть, даже никогда его и не приобретало — ведь именно одна из революций дала рождение тому государству, где я родился и вырос, она кого-то от чего-то освободила, и мне поэтому было совершенно непонятно, как «революция» в культуре может проживать независимую жизнь от революции в политическом укладе общества, как она может оказаться одним из «культурных инвариантов».

Средние века. Проблема предшественников

В теории следовало бы различать революцию социальную, революцию научную, революцию как некий привлекательный идеал, к которому следует стремиться в том или ином проявлении жизни, возможно, даже не определяемый таким словом, и «революцию» именно как термин, возможно даже содержащий совершенно иные коннотации. Можно предположить (хотя такое предположение придется потом доказывать), что появившееся ранее предопределило в какой-то степени то, что появилось потом. И я бы только удивлялся, что слово «революция» стоит в заголовке самого что ни на есть революционного сочинения Николая Коперника, со всей очевидностью ни о какой революции — ни научной, ни социальной — не помышлявшего. «О вращении небесных сфер». На латыни его название часто сокращается просто до «De revolutionibus» — т. е. в дословном переводе «О революциях». Было бы верхом наивной конспирологии увидеть в этом названии дьявольское изощрение ума, скрытый намек на начало новой эпохи, получившей название Научной революции XVII века. Но факт остается фактом: именно это сочинение, как правило, обозначает ее нижнюю временную грань.

Согласно сложившейся привычке видеть во всякой революции прежде всего ломку старого и коренную замену старого новым, мне казалось тогда естественным думать, что в XVI веке для естествознания возникли новые лекала, по которым стали строиться теории и проводиться эксперименты.

Те, которыми пользовались в Средние века, показали свою полную ненужность и бесплодность. И вот тогда-то я и прочитал: «Возник новый взгляд на характер научного развития, отрицавший существование научной революции. Его появление обнаружило недостаточность фактологической эрудиции у историков предыдущих поколений...» [1]. В моем случае это подразумевало особое внимание к шеститомному сочинению Каверни «История экспериментального метода в Италии» [2], изданной в 1891–1900 гг. и переизданной в 1972-м. В ней автор показывал, сколь много позаимствовал Галилей в своей методологии у средневековых ученых.

Так, от Кирсанова я впервые услышал о «предшественниках» Галилея и о серьезных проблемах, связанных с самим понятием, с методологической или философской точки зрения, и с тем, кого таким «предшественником» можно считать. Совершенно естественно им посвящена значительная часть книги Кирсанова, но от нее мне пришлось перейти к авторам, уделившим средневековым текстам и их авторам более пристальное внимание — прежде всего В. П. Зубову, потом и к П. Дюэму, А. Майер, А. Кромби. Все они обнаруживали в изучаемых источниках множество ключевых идей научной революции, даже когда отрицали само это понятие и настаивали на эволюционном и последовательном развитии культурных феноменов, включая науку. Причем идеи эти в подавляющем большинстве высказывались задолго до того, как революция началась и была идентифицирована именно как «революция». Стало быть, не эти идеи сами по себе послужили причиной такой перестройки.

Получалась довольно причудливая картина: для начала все средневековое знание было полностью отринуту как пустое умствование, затем в эпоху Возрождения передовые умы то ли переоткрывали заново старые идеи, то ли тайком протаскивали их под видом новых, и только после этого эти старые произвели совершенно немыслимый и неожиданный эффект. Конечно, можно возразить: старые идеи появились в новом контексте. Но тогда получается, что в этом контексте и заключался смысл всей революция — для того чтобы она «свершилась», надо было сперва забыть обо всем том, о чем учили в школе, в наступившей тишине произвести смену контекста и только после этого потихоньку вспоминать, что же было раньше. Рассуждая таким образом, мы легко приходим к заключению, что научная революция произошла дале-

ко за пределами самой науки. А наука как таковая ей (революции) не только не способствовала, а напротив, только мешала.

В одном лексиконе с «общими знаменателями» оказалось подходящее слово и для этого самого «контекста» — впрочем, оно тоже мало проясняло суть дела. Это слово заимствовано из работ Гегеля — *Zeitgeist*, дух времени. Сменяется дух времени, и то, что еще вчера казалось безумной идеей, сегодня представляется почти трюизмом. Существует много довольно близких нам по времени и по смыслу примеров подобных перемен, но я умышленно выберу относительно удаленный — просто потому, что он ближе к научной революции.

Одна из лучших книг о Галилее была написана в начале XX века Эмилем Вольвилем. Она называлась «Галилей и его борьба за коперниканскую картину мира» [3]. Вольвиль совершенно верно подметил самую важную на тот момент черту в научной деятельности Галилея: когда по всей Европе то и дело пробегает дрожь революций — и научных, и социальных, — в высшей степени уместно поговорить о революционности даже весьма отдаленных исторических персонажей. Конечно, если потратить совсем немного времени и просмотреть, какие сочинения писал Галилей на протяжении своей длинной жизни и какие проблемы его очевидно волновали, станет ясно, что теория Коперника выходила на первый план лишь несколько раз, и хотя она была важна для мировоззрения великого итальянца в целом, вовсе не образовывала доминанты его творчества. В той «энциклопедии всех наук», которая открывалась перед его мысленным взором и закончить которую он бы не успел, даже если бы прожил вдвое дольше, место космологии довольно скоромное. Но понять, почему эта космология у него изначально коперниканская, на мой взгляд, довольно трудно. Даже рассуждая о космологических и астрономических загадках, он практически никогда не касается деталей, находящихся, вообще говоря, в центре внимания и у Коперника, и у Кеплера. Он никогда не снисходит до деферентов и эпициклов, не пускается в споры по поводу эллиптических орбит, не пытается давать объяснения ни о возвратном движении небесных тел, ни о неравномерности вращений. Читая его книги, можно подумать, что все орбиты идеально круговые, и планеты по ним движутся с абсолютно неизменной скоростью. И все-таки он несколько раз прямо заговаривает о Ко-

пернике. Впервые он делает это в своем письме Кеплеру 1597 г. В последний раз — в «Беседах и математических доказательствах» в 1638-м, когда сожалеет, что был запрещен его «Диалог». Но в промежутке, между 1616-м, когда книга Коперника была внесена в Индекс запрещенных книг, и 1623-м, когда он надеется, что новый папа закроет глаза на запрет, наложенный предшественником, он вполне обходится и без гелиоцентризма.

«Коперниканская ересь», как называет ее Кеплер, носится в воздухе и привлекает вольнодумцев разных сортов — и радикальных социальных реформаторов вроде Кампанеллы, и ревнителей католических «оснований» вроде Диего Стунки или кардинала Пьера де Берюль, и новых пророков вроде Джордано Бруно. Галилей создает новую науку для новых людей, для которых более естественно думать, что мир устроен не так, как думали до них, в частности, что мир не покоится вместе с Землей, как может показаться неkritичному наблюдателю, а приводится в непрерывное движение Солнцем. Это тот самый новый дух наступающего нового времени, который заставил современников Галилея быстро раскупить его новую книгу «Звездный вестник» несмотря на то, что одна половина этой книги состоит из довольно скучных описаний, как Галилей наблюдал за движением спутников Юпитера, а вторая — из не менее скучных описаний метаморфоз Луны. Далекое от астрономии интеллектуалы того времени покупали книгу, которую не стали бы читать в иное время, ради содержания, отыскиваемого ими между строк ее текста, ради смутных намеков на то, что возможно на поверхности земного спутника среди морей и кратеров есть следы и неземной жизни.

Законы сохранения на границе революционного разлома

Наверное, всякое образование хорошо уже тем, что предлагает человеку определенный и даже довольно разнообразный инструментарий для решения разных проблем. Я не хочу сказать, что образование физика в этом смысле особенно хорошо — хотя долгое время именно так и думал. По крайней мере, размышляя о научной революции — и обсуждая ее в указанном месте и указанной компании, — я опирался на те зрительные образы, которые мне предлагала первая специальность. И находил эти образы близкими к идеальным.

Прежде всего, если говорить о революциях социальных, то всегда подразумеваются большие массы людей, которые насильственно изменяют структуру власти и распределение собственности. Значит, — это всегда некий коллективный эффект. Коллективные эффекты в физике имеют ясную аналогию — это фазовые превращения. Причем как в случае революции, так и в случае фазового перехода сам субстрат изменения остается неизменным. В первом случае — это «человеческий материал»: люди, хотя и страдают друг от друга и в определенных пропорциях уничтожают друг друга, все-таки и при старом, и при новом порядке они одни и те же, по крайней мере, поначалу, пока не вырастет новое поколение. Во втором случае — это одни и те же физические сущности — атомы, молекулы или, например, спины, — они также и в упорядоченной, и в неупорядоченной фазе одни и те же. Одна из картинок, помогающих понять, что же происходит при фазовом переходе, примерно такая: по улице ходят люди, они движутся в разных направлениях, равномерно заполняя все доступное пространство. И вдруг они начинают собираться в каком-то одном месте, например, у входа в универмаг в часы его открытия. Возникает конденсация, типичный пример фазового перехода первого рода. Нечто похожее происходит и при социальной революции. Люди, которые ДО занимались чем-то одним, ПОСЛЕ начинают делать что-то совсем другое.

Дело, однако, в том, что при научной революции происходит нечто совсем другое. Люди продолжают делать примерно то же самое, они «просто» по-другому думают. Я по этому поводу вспоминаю анекдот о строительстве Шартрского собора, рассказываемый некогда М. А. Розовым: два рабочих выполняют одну и ту же работу, но один катает тачку, а другой строит Шартрский собор. Люди, беспорядочно ходившие по площади, продолжают беспорядочно по ней ходить, но смотрят теперь все в одну и ту же сторону. Такая картинка, между прочим, тоже есть. Она иллюстрирует фазовый переход второго рода. Именно это и произошло в конце XVI века — дело вовсе не в том, что людям внезапно стало ясно: в центре Вселенной не Земля, а Солнце, и вообще Вселенная бесконечна. Дело в другом — космос образованного обывателя совпал с космосом ученого. ...

В XIV веке можно было сколько угодно рассуждать о конфигурации качеств, о широте форм. Эти разговоры интересовали пяток человек в двух странах Европы. Иногда возника-

ли небольшие кружки, как домены намагниченности в ферромагнетике, но никогда не возникало дальнего порядка. И вот теперь он возник. Тысяча экземпляров первого тиража «Звездного вестника» разошлась по всей Европе, потому что интеллектуалам разного рода при дворах монархов, в университетах и просто академиях следовало быть «в курсе событий».

О научном решении социальных проблем

Возникновение нового дальнего порядка объяснить довольно трудно. Хотя некоторые предпосылки для него наметить все-таки можно. В том числе в работах учеников Кирсанова. Вот, например, рассуждение Ю. Б. Менцина:

«Для того чтобы лучше понять причины повышенного интереса общественности к деятельности ученых, важно вспомнить, что XVII век — это эпоха непрекращающихся религиозных и гражданских войн, охвативших почти всю Европу. Причиной кровавых конфликтов мог стать любой вопрос, что заставило мыслителей той эпохи прийти к неутешительному выводу: люди не умеют правильно думать, и до тех пор, пока они не научатся это делать, всемирный хаос не прекратится. Но где и как люди могут научиться правильно думать, если повсеместно каждый только себя считает носителем истины? В этих условиях все большее внимание общественности привлекала деятельность ученых, чьи экспериментальные и математические доказательства выглядели несоизмеримо убедительнее доказательств политических и религиозных деятелей. Именно в деятельности ученых Европа увидела доказательство того, что совершенствование мышления возможно. Но если человек может научиться постигать законы природы, то есть надежда, что люди научатся вырабатывать такие законы государственного и церковного устройства, которые будут столь же убедительными, как математические теоремы, и которые позволят, наконец, спасти мир от тотального хаоса» [4].

Речь здесь о Лондонском Королевском обществе, которое было основано в 1660 г., т. е. через 20 лет после Английской революции и спустя несколько месяцев после Реставрации и коронации короля Карла II. Мысль о социальных преобразованиях все еще владела умами в той же мере, в какой ими уже овладела мысль о национальном примирении. Поиск «общих знаменателей» для людей с различными рели-

гиозными или этическими убеждениями вполне мог представляться тогда актуальной задачей большинству англичан, хотя и не совсем понятно, как они могли рассчитывать на экспериментальную проверку и наглядные демонстрации в политических делах.

Сложности такого объяснения только возрастут при переходе от Англии к континентальной Европе и от Лондонского Королевского общества к итальянским академиям. Они появились значительно раньше и в условиях, когда почти любые формы религиозного вольнодумия подавлялись весьма жестко, а рассуждения о социальных реформах были не то, чтобы не актуальны, но ограничивались довольно узким кругом людей. К тому же, проблема переноса методов верификации теоретических выводов, апробированных в науке, на социальную жизнь, никак тогда не обсуждалась, а исследовательская программа некоторых академий вообще исключала теоретическую компоненту. Такая идеология, если пытаться внедрять ее за пределами исследования природы, может означать только одно: нет смысла пытаться предсказать результаты реформы до того, как она проведена. Правда, та же самая идеология подразумевает и отсутствие инструментов оценки этих результатов — эксперимент показывает только, что определенные причины имели некоторые (и описанные) следствия. Вряд ли она порадовала бы общественность, жаждущую разрешения религиозного конфликта.

Между тем, наблюдение Менцина очень тонкое и полезное. Людей далеких от университетской жизни очаровывали и явления природы сами по себе, и способность человеческого разума к их познанию, и способность истины становиться очевидной (как им тогда казалось), едва кому-либо («пусть даже посредственному уму», по словам Галилея) удавалось ее обнаружить. И кажется вполне естественным допустить, что люди той эпохи начали с большим пиететом смотреть на ученых, деятельность которых оказывалась полезной сразу во многих отношениях. Во-первых, она в прямом смысле слова позволяла овладеть силами природы. Во-вторых, она раскрывала истину, делая ее очевидной любому (даже посредственному) уму. В-третьих, научные споры давали успешную модель разрешения конфликтов внутри сообщества — со временем эта модель даже усовершенствовалась, являя вниманию общественности также вполне успешную форму самоорганизации, основанной на исключительно добровольном подчине-

нии членов сообщества совместно выработанному и постоянно совершенствуемому общественному договору. Увы, с течением времени общество испытало разочарование по всем перечисленным пунктам.

О вращениях князей и пап

При всем том, что допущения о каких-либо намеках в названии главного сочинения Коперника представляются совершенно фантастическими, обратная гипотеза, — что слово «революция» обрело новую жизнь вместе с новыми астрономическими идеями, кажется не менее фантастической. Хотя в ней немало соблазнительного: так и видится эволюция понятия от сугубо астрономического к общенаучному, а оттуда — и к общечеловеческому. Сначала сам Коперник обозначил, следуя многовековой традиции, словом «revolutiones» ни что иное, как троякое движение нашей планеты. Потом это слово стало обозначать всю новую астрономию вообще — астрономию, в которой не осталось места ни для небесной тверди, ни для перводвигателя, ни для дихотомии подлунного и надлунного миров, ни для аристотелевской физики вообще. Наконец, оно стало обозначать подвижность земного порядка не только в прямом, но и в переносном смысле.

Таким образом, слово из обычного технического термина превратилось в метафору, хотя точное направление, так сказать, «метафоризации» остается до конца не выясненным. Но примечательно, что рудимент прямого смысла даже в самых радикальных случаях употребления слова остается, и его прекрасно осознавал, например, Бертольд Брехт, вложивший в уста Галилея такие слова:

«Две тысячи лет кряду люди верили, что и Солнце, и все небесные тела вращаются вокруг нашей Земли. Папа, кардиналы, князья, ученые, капитаны, купцы, торговки рыбой и школьники верили, что неподвижно сидят в этом кристаллическом шаре. Но теперь мы выбираемся из него, [...] старые времена миновали, и наступило новое время. Вот уже сто лет, как человечество все как будто ждет чего-то. В городах тесно, и в головах тесно. Есть суеверия, есть и чума. Но теперь говорят: есть, но не будет, не останется. [...] Каждый день приносит что-нибудь новое. Даже столетние старцы требуют, чтобы юноши кричали им в уши о новых открытиях. Многое уже открыто, но куда больше осталось такого, что еще можно от-

крыть. [...] С самыми почтенными истинами теперь обращаются запросто; сомневаются в том, в чем прежде никогда не сомневались. И от этого возник такой сквозняк, что задирает даже расшитые золотом полы княжеских и прелатских одежд. И становятся видны их ноги, жирные или тощие, но такие же, как у нас. А небеса, оказывается, пусты. Поэтому раздается веселый хохот. [...] И Земля весело катится вокруг Солнца, и торговки рыбой, купцы, князья и кардиналы, и даже сам папа катятся вместе с ней. Вселенная внезапно утратила свой центр и сразу же обрела бесчисленное множество центров. Так что теперь любая точка может считаться центром, любая и никакая» [5].

Возвращение прямого смысла слову «*revolutio*» придает особую убедительность революционной идее Брехта, поскольку уж если сама Земля «весело катится», так тем более «ко всем чертям катись» любой папа или князь. Конечно, Брехт смотрит в историю глазами старого коммуниста и видит в ней подготовительный этап Мировой революции. В этом смысле он совершает определенную подмену понятий и модернизацию образа: не может быть сомнений в том, что ни сам Галилей, ни кто иной из его современников не мог бы поставить вопрос таким образом, хотя определенную связь между открывшейся инаковостью космического порядка и необходимостью привести в соответствие с ним порядок земной видели и Бруно, и Кампанелла. Но факт остается: вся метафора строится на единстве ключевого слова, и на него немедленно натывается любая попытка подчеркнуть метафорический характер аналогии научной революции и революции социальной. И даже если верна гипотеза, что термин «Научная революция XVII века» сложился под влиянием сформировавшейся практики использования слова в ином контексте и в исторических реалиях, относящихся к существенно более позднему, чем XVII век, времени, в исторической ретроспекции остается Коперник с «утратившей своей центр» Вселенной и «катящейся вокруг Солнца» Землей.

Научная контрреволюция XXI века

Предложенная аналогия позволяет если и не понять, то сформулировать метафору, открывающую путь к пониманию той странной ситуации, которая складывается в отношении

науки сейчас. Доверие к ней пропадает, профессиональные занятия ею считаются не престижными, и даже из школы ее вытесняют описательные, нетеоретические дисциплины. В то же время существуют и развиваются солидные научные школы, появляются новые важные результаты, осуществляются грандиозные научные проекты. Только общество их почти не замечает; ему нет дела. На протяжении второй половины XX века наука почти полностью покинула культурную сцену общественной жизни.

Можно сказать, что дальний порядок в системе, возникший четыре с лишним столетия назад, стал пропадать. Наука по-прежнему служит мировоззренческим базисом внутри определенных кластеров, но эти кластеры охватывают относительно небольшую часть общества. Весьма показательно, что все чаще в кругах интеллектуалов как нечто само собой разумеющееся высказывается мнение о необязательности математики в культурном багаже образованного человека. И это отнюдь не исключительно российский феномен, хотя в России он значительно заметнее, чем в развитых странах западного мира. Но и там тоже происходит возврат к герметическим учениям XVI века, ценность которых для научной революции XVII века так последовательно отрицал Александр Койре. Есть основания с его суждением не соглашаться, но, кто бы их ни оспаривал, должен был бы признать, что к XVII веку от этих учений уже ничего не оставалось — они тогда проиграли конкурентную борьбу, и даже могущественный и авторитетнейший Ньютон скрывал свои алхимические увлечения настолько тщательно, что сведения о них выплыли на поверхность только в XX веке. Но теперь эти учения вышли из фактически полного забвения и постепенно заполняют освобождаемое наукой мировоззренческое пространство.

Наука больше не владеет массами. Расставание культуры с наукой началось с развода естествознания с философией. О нем можно судить хотя бы по словам Нобелевского лауреата, одного из самых авторитетных физиков современности — Стивена Вайнберга. В его книге «Мечты об окончательной теории» одна из глав так и называется «Против философии». «Мне неизвестен ни один ученый, сделавший заметный вклад в развитие физики в послевоенный период, работе которого существенно помогали бы труды философов», — пишет он там. И напомнив о замечании Юджина Вигнера по поводу «непостижимой эффективности математики», добавляет: «Я хочу

указать на другое в равной степени удивительное явление — непостижимую неэффективность философии» [6]. И это еще мягко сказано — некоторые его коллеги прямо обвиняли Куна во вредительстве, так как им не нравился тезис о том, что наука не должна претендовать на стремление к истине, а теории нельзя ни доказывать, ни опровергать.

Эпоха, именуемая обычно Новым временем, не просто была пережита, но и окончилась некоторым общим разочарованием. В частности, это разочарование коснулось и науки. Неправильно было бы думать, что оно происходило только в России, хотя именно тут оно приняло наиболее гротескные формы — вероятно, из-за того, что в советской идеологии на науку приходилась слишком большая и, по большей части, исключительно лицемерная нагрузка. Однако Россия представляет для историка науки особый интерес, поскольку Новое время тут началось значительно позже, чем в Европе, а вызванные им перемены в культурной жизни проходили значительно быстрее. Именно этим обстоятельством я объясняю плавность, с которой Владимир Семенович в своих исследованиях переходил от сюжетов истории Научной революции XVII века к темам российской интеллектуальной истории.

Владимир Семенович довольно мрачно смотрел на будущее российских научных институтов, в частности, Академии наук и всего того, что с нею связано. Однако ему была чужда какая бы то ни было склонность к футурологии — он не обсуждал ни ее наивно-оптимистический вариант, ни апокалипсический. Он был и оставался историком, и один из последних проектов, обсуждавшихся нами, был связан не с крушением «большой советской науки», а наоборот, с ее становлением. Вопреки устоявшемуся мнению основа будущих успехов отечественной науки и техники закладывалась не благодаря целенаправленным и последовательным стараниям вождей нового строя, а независимо от них и несколько раньше их прихода к власти — в самые тяжелые и смутные годы, в период революций и гражданской войны.

Хорошо известно, как и в каких условиях работал над переводом «Начал» Ньютона А. Н. Крылов. Этот случай, по мнению Кирсанова, был не единичным, и ему хотелось, просмотрев архивные материалы именно за эти годы, понять, как и на что жили ученые, ставшие в 20–30-е годы XX века лидерами не только российской, но и мировой науки. А ведь именно они — те, чьи столетние юбилеи мы отмечаем в про-

шедшие несколько лет, — определяли лицо советской науки, и именно им на смену так никто и не пришел, несмотря на колоссальные финансовые инъекции пятидесятилетней давности. Что делать, революционный запал прошел и в философской жизни, и в общественной. Стремление к познанию истины перестало играть роль значимого общественного фактора, уступив место значительно более прозаическим. Новые технологии сейчас привлекают к себе куда как больше внимания, причем с сугубо прагматической точки зрения.

Этот последний его проект так и остался на стадии постановки задачи. Увы, в жизни всякой творческой личности появляется больше планов, чем возможно осуществить к ее окончанию. Но, по моему убеждению, этот последний план Кирсанова был настолько интересным, связанным с такими важными актуальными общественными явлениями (пусть даже в некоторых случаях эта связь не более чем плод моей фантазии), что обязательно найдется человек, который возьмется за его осуществление.

Литература

1. *Кирсанов В. С.* Научная революция XVII века. — М.: Наука, 1987.
2. *Caverni R.* Storia del metodo sperimentale in Italia: In 6 vols. Firenze, 1891–1900.
3. *Wohltwill E.*, Galilei und sein Kampf fiir die Copernicanische Lehre: In 2 Bde. Hamburg–Leipzig, 1909, 1926.
4. *Менцин Ю. Л.* Лаборатория достижения согласия// www.vokrugsveta.ru/telegraph/history/500/
5. *Брехт Б.* Жизнь Галилея. Цит по: lib.ru/INPROZ/BREHT/breht2_5.txt
6. *Вайнберг С.* В поисках окончательной теории. — М., 2003.

Е.Л. ЖЕЛТОВА

*Институт истории естествознания и техники
им. С.И. Вавилова РАН*

ВОСЛЕД УХОДЯЩЕМУ...

«Санча бежит к телефону и почти сразу возвращается, крича, что Евгений Рейн сообщил о смерти Бродского.

Тут со мной случилось то, что я бы не хотела называть “мистическим” Я просто увидела, как с Иосифа опадают, осыпаются те свойства, которые мешали нам ладить друг с другом».

Из воспоминаний Натальи Трауберг

Когда меня попросили написать о Владимире Семеновиче, я недоумевала — о чем? Но чем больше задумывалась, тем яснее понимала, что были во Владимире Семеновиче Кирсанове очень редкие, ценные черты, которые хочется помнить и сохранить. «Володя, как хорошо с тобой время от времени видеться, — признавался Александр Яковлевич Хелемский, — ты меня примеряешь с XXI веком».

Мое знакомство с Владимиром Семеновичем восходит к праздничному событию. Около десяти лет назад в ИИЕТ приезжала историк Кристина Уайт. Помню, она пришла в нашу комнату и сказала: «Лена, Лена, там, в коридоре — джентльмен, он очень хорошо говорит на британском английском. Познакомь меня с ним». Я сама едва была знакома с Владимиром Семеновичем, но все же представила Кристину Владимиру Семеновичу, а уже через пару минут они оживленно спорили об английской поэзии.

Вскоре Кристина устроила интернациональную вечеринку, которая обернулась чудесным поэтическим вечером. Алексей Владимирович Пименов читал Гейне на немецком, а Владимир Семенович сходу подхватывал, и они вдохновенно декламировали вдвоем. Кристина вспоминала что-то из Киплинга, и, к всеобщему восхищению, Владимир Семенович поддерживал и ее чтение. И даже когда профессор Сорбонны Мишель Юлен прочел стихотворение Бодлера, Владимир Семенович вспомнил его русский перевод.

В тот вечер я впервые узнала, что Владимир Семенович — сын известного поэта, что он прекрасно разбирается в поэзии и литературе, и я стала иногда обращаться к нему за консультациями, необходимыми для моей работы.

Сегодня мне видится, что главный дар, который Владимир Семенович пронес через всю жизнь, состоял в обостренном, очень чутком восприятии слова — и литературного, и поэтического, и живого.

В английской культуре есть понятие малого разговора. Например, вы останавливаете на улице Лондона джентльмена и спрашиваете его, где остановка автобуса «Х», а в ответ слышите: «Мадам, к сожалению, мне не доводилось пользоваться этим рейсом, но, вероятно, нужная вам остановка находится вверх по улице «N», если позволите, я могу уточнить, или сопроводить вас». Вы соглашаетесь пройти 30 метров с этим любезным человеком и оказываетесь участницей очень милого разговора о Кенсингтонских садах или Королевском розарии, или еще о чем-нибудь любимом лондонцами. Общаетесь вы с этим внимательным и учтивым незнакомцем совсем недолго, однако, в вас успевают родиться трогательное любовное чувство к Лондону и к его жителям. Увы, но сегодняшние англичане сетуют, что традиция малого разговора умирает. В России такое умение — и вовсе редкость.

Владимир Семенович владел этим искусством замечательно. Вспоминается один эпизод. В частном выставочном зале на Спиридоновке проходила выставка «Русский натюрморт XIX–начала XX веков». Помню, Владимир Семенович вошел в зал, бросил беглый взгляд на картины и учтиво поклонился пожилой, утонченной даме, присматривавшей за экспозицией. Обойдя выставку, подошел к ней, выразил свое восхищение некоторыми полотнами и завел разговор о натюрмортах Артура Фонвизина. Они беседовали неторопливо, к взаимному удовольствию почтительно и с достоинством обращаясь

друг к другу. А у посетителей возникло ощущение, что эти двое со вкусом одетых пожилых людей принадлежат к какому-то иному миру.

Владимир Семенович обладал редким свойством — он был внутренне настроен на диалог — не на деловой обмен информацией или монологическое сообщение, а на СОбеседование. Он был обращен к разговаривающим с ним, тонко следовал их внутренним реакциям, интересам и, если не чувствовал отклика, мягко менял тему. Он всегда уважал собеседника и не позволял себе невнимательность или внутреннюю торопливость. Поддержать же он мог практически любой разговор — Владимир Семенович был разносторонне образован и обладал прекрасной памятью. К тому же круг его интересов выходил далеко за пределы академических — он великолепно разбирался не только в истории, литературе, поэзии, живописи, архитектуре, но и в моде, гастрономии, вине, автомобилях... Владимир Семенович был в курсе последних новостей и тенденций всего, что радовало и восхищало его просвещенный вкус. (Почувствовать разнообразие интересов, эрудицию, живописный публицистический стиль ВС можно прочитав статью «Бранденбургский ренессанс», напечатанную в электронной версии журнала «Вокруг Света» <http://www.vokrugsveta.ru/telegraph/globe/150.>)

Но на вульгарную речь Владимир Семенович реагировал очень остро. Порой казалось, что варварское обращение с языком отзывалось в нем чуть ли ни физической болью. Помню, как на одном из новогодних институтских вечеров кто-то намеренно — шутки ради! — исковеркал французские слова. Владимир Семенович поморщился, на секунду замер, — осмысливая произнесенное, — а затем отошел в сторону. А как его возмущали неподобающие обороты речи президента Путина! Он мог быть более снисходителен к смыслу сказанного, нежели к неприличествующей форме высказываний президента.

Примечательно, что, владея в совершенстве всеми тонкостями личной беседы, в телефонных разговорах Владимир Семенович чувствовал себя неловко. «Мне многие говорят, что я не умею разговаривать по телефону, мне необходимо видеть собеседника», — объяснял он самого себя.

Видимо, он не желал ущемлять человеческое общение в угоду коммуникационным средствам. Он ненавидел автоответчики, и никогда не оставлял на них сообщения — считал

их неуважением к звонящему, лишь при крайней необходимости отсылал SMS, но с удовольствием пользовался электронной почтой, справедливо усматривая в ней несомненное удобство и средство, обновляющее эпистолярный жанр.

Чувствительность к языку органично сосуществовала у Владимира Семеновича с утонченным художественным зрительным восприятием. Однажды он невольно дал мне почувствовать, как эти качества соединяются при чтении поэзии.

— Занимаешься серебряным веком? — спросил он.

— Пытаюсь.

— А знаешь ли ты стихотворение Мандельштама «О, бабочка, о, мусульманка...?»

Я не знала. Тогда он прочел:

«О, бабочка, о, мусульманка,
В разрезанном саване вся...»

Внимательно посмотрел на меня и спросил: «Ну, скажи, почему мусульманка, и почему в саване?» Я промолчала. Тогда он взял первый попавшийся листочек бумаги, вынул из внутреннего кармана пиджака ручку и нарисовал, с поразительными деталями, ночного мотылька, Совку, со сложенными крылышками, головкой и раскосыми глазками, стоящую вертикально, спинкой ко мне. И я с изумлением увидела, что бабочка — «мусульманка, в разрезанном саване вся»....

Мне представляется, что паразитическая зрительная восприимчивость к деталям проявлялась у Владимира Семеновича и в стремлении к тому, чтобы все окружавшие его вещи были в порядке, работали, наилучшим образом соответствовали своему назначению, радовали глаз. Он обладал врожденным чувством стиля, стремлением к гармонии окружавших его вещей. Это качество было практически противоположно небрежности (если не сказать пренебрежительности) и невнимательности к вещам, столь распространенным в советское время. И он почти все умел делать своими руками — циклевать полы, чинить часы, реставрировать мебель... Но Владимир Семенович не был в этом просто ремесленником или поделщиком. Он был редким для Советской России представителем того, что знатоки французской культуры называют французским вкусом, — когда люди умеют видеть, ценить каждую мелочь, деталь, тщательно подыскивают ей место, вписывают ее в контекст, бережно сохраняют, ежедневно любовно заботясь о ней.

Наверное, Владимир Семенович мог бы быть хорошим поэтом, — кстати, его друг, поэт Евгений Рейн, насколько мне

известно, таковым его и считает. Но, несомненно, он мог бы быть очень хорошим переводчиком поэзии.

Помню, я пожаловалась на неудовлетворительные переводы поэмы «Зона» Апполинера, прочитала несколько строчек. Владимир Семенович покачал головой и попросил оригинальный текст, а через несколько дней принес свой замечательный перевод, где были сохранены и апполинеровский размер, и мелодика, и образный ряд. (Перевод был опубликован во втором номере ВИЕТ за 2001 г.) Однажды он поделился со мной одним из своих замыслов — написать о переводах Гейне на русский язык, показать, как изменяется поэтическое произведение при переводе из-за несовпадения родов предметов в немецком и русском языках. Тогда я подумала, что и в переводах французской поэзии имеется такая же сложность.

Как мне кажется, большая часть внутренней жизни Владимира Семеновича принадлежала миру, связанному с теми, с кем он был знаком с детства и юности и кто теперь составляет золотой фонд русской культуры и истории. Его часто можно было видеть в Ленинской библиотеке читающим мемуары или воспоминания о тех, кого он хорошо знал.

Помню, Владимир Семенович читал прозу Бродского и заметил вскользь: «Кто бы мог подумать, что в этом ничем с виду неприметном человеке таится такой ум?». Фраза относилась к началу 60-х, когда друг Владимира Семеновича Евгений Рейн единственный распознал в совсем еще юном Бродском дар большого поэта и дружил с ним. Бродский был на четыре года моложе Владимира Семеновича, и в начале 60-х ему было чуть больше 20-ти.

Владимир Семенович глубоко переживал смерть известного правозащитника Александра Ильича Гинзбурга, много лет проработавшего с Солженицыным, а затем в газете «Русская Мысль» в Париже. Он виделся с Александром Гинзбургом в Париже незадолго до его смерти. Владимир Семенович огорчался, что в российской прессе появлялись искажавшие действительность публикации об «Алике». Ведь он помнил Алика еще мальчиком, когда тот жил с мамой недалеко от Лаврушинского переуллка и прыгал с зонтиком со шкафа. Для него Алик был юношей, намеренно оставлявшим на виду диссидентскую литературу накануне обыска КГБ и осознанно шедшем за это в ГУЛАГ.

Помню, как возобновилось знакомство Владимира Семеновича с замечательным переводчиком античной поэзии, выда-

ющимся филологом Михаилом Леоновичем Гаспаровым. Когда-то они учились в одной школе. Владимир Семенович был чрезвычайно рад их новой встрече: «Поразительно, но оказалось, что у нас совершенно совпадают взгляды на поэзию. Жаль, что мы не общались столько лет». «Почему?» — спросила я. Владимир Семенович вздохнул: «Мы оба очень застенчивые люди». Он произнес это с грустью, как бы и не обращаясь ко мне вовсе, а размышляя о чем-то глубоко личном и, почувствовав мое любопытство, тут же сменил тему.

Вскоре после этого Михаила Леоновича не стало...

А сегодня мы вспоминаем Владимира Семеновича...

И нельзя не сказать о том особом настрое души, которым он обладал. Я помню Владимира Семеновича сидящим в нашей 13-й комнате на Старопанском, работающим вместе с Олей Федоровой над рукописями Лейбница. У него было тихое, почти кроткое, обращенное к тексту настроение.

Он часто говорил о самом себе фразой из Булгакова «Не шалю, никого не трогаю, починяю примус...». Мне представляется, что это высказывание было метафоричным.

Большая часть жизни Владимира Семеновича пришлась на Советский период, когда громогласно прославлялись «ударный труд», энтузиазм, подвиг и другие энергетические порывы. Когда официальный железобетонный канцеляризм убивал всякую восприимчивость к слову, а обедненный зрительный ряд советского быта и стиля не сопутствовал и не содействовал развитию художественного восприятия. В советские годы четко вырисовывалась и модель творческой личности, емко описанная российским философом Михаилом Эпштейном: «если дар — то гонимый, дух — задушенный, судьба искалеченная». Но Владимир Семенович ни в коей мере не принимал эту судьбу. Его образец произрастал из другого представления о достойном человеке, он стремился соответствовать правилу *la noblesse oblige*.

И сквозь все советские годы, как и сквозь извращенный и развращенный постсоветский период, он пронес чуткое и доброе состояние души, в котором, как мне кажется, только и можно работать и относиться к людям так, как это делал Владимир Семенович, и в котором, по-видимому, только и можно видеть, что жизнь прекрасна, о чем он и сказал нам, коллегам, в своем, возможно, последнем стихотворении, прочитанном во время празднования юбилея Владимира Павловича Визгина в декабре 2006 г.

О.Б. ФЕДОРОВА

*Институт истории естествознания и техники
им. С.И. Вавилова РАН*

ИСКУССТВО БЫТЬ САМИМ СОБОЙ

С Владимиром Семеновичем мы познакомились в 1998 г. Я хорошо помню этот весенний день: теплый, ясный и немного ветренный. Конечно, я видела Владимира Семеновича в коридорах Института и раньше, но тогда мы вполне официально были представлены друг другу остановившим меня на бегу Дмитрием Баюком. Помню даже направление наших движений: я — стремительно к метро «Площадь Революции» (выход на Никольскую улицу), они — мне навстречу. Когда он обратился ко мне и стал что-то говорить, мне показалось, что мы давно хорошо знакомы. Мне понравились облик тщательно одетого аккуратного господина и уверенно спокойная и доброжелательная манера его общения. Этот первоначальный образ на светлом солнечном фоне остался равен самому себе на протяжении всех девяти лет нашего сотрудничества. Тогда он предложил мне перевести трактат Ньютона «О форме Земли». Кирсанов взялся за него сам, но времени было мало, а латынь он знал не в достаточном объеме. В следующем, 1999 г. он пригласил меня принять участие в международном проекте по электронному изданию неопубликованных рукописей Лейбница, организованном Берлинской Академией наук. Наша московская группа, я и Кирсанов, совместно с берлинской занималась рукописями по механике; санкт-петербургская, Алена Кузнецова и Нина Невская (затем ее сменила Катя Басаргина, так же, как и я, по образованию филолог-классик) — по астрономии и оптике; парижская — по медицине. Грант на проект был получен во многом благодаря тому, что организация работы через Интернет была гораздо

экономней, чем традиционная. Предполагалось, что работать в группе будут два человека, занимающиеся историей соответствующей дисциплины, знающие латынь. Но иностранные организаторы не учли, что наши исследователи знают на нужном уровне только свою дисциплину, а латынь осваивать им пришлось самостоятельно, в отличие, например, от нашего берлинского шефа Кноблоха, который прошел университетские курсы физики и латыни. Кирсанов был настоящий полиглот и, наверное, поэтому сразу понял, что быстро сладить с окончаниями, склонениями, спряжениями и конъюнктивами ему не удастся. Он проявил изобретательность и предложил работу уже проверенному им человеку, который мог ему помочь как раз в том, в чем он чувствовал неуверенность. Я разбиралась в грамматике, он в содержании, и надо сказать, мы сразу же и темпом и качеством работы опередили петербуржцев, чья самодеятельная латынь постоянно натывалась на коварные подводные камни. Потом мы выработали и удобную форму сотрудничества: я набирала первую черновую расшифровку, давая буквальный перевод непонятных мест, затем все прочитывал и правил Кирсанов, снова я или мы вместе. Кроме того, Кирсанов разбирался с рисунками и формулами, осваивал за нас двоих часто меняющиеся правила набора текста и вел переписку с немецкой стороной. Надо сказать, Кирсанов меня просто втянул в эту работу, которая сначала меня ничуть не привлекала: содержание текстов было для меня темным, оплата мизерной, а времени на первых порах я тратила довольно много. Но зато сотрудничество и общение с Владимиром Семеновичем дало мне многое как в профессиональном, так и в чисто человеческом плане.

Если попытаться подобрать слово для самой важной черты его личности, ее можно было бы назвать «однородность». Владимир Семенович был характерен и постоянен во всех своих проявлениях. Все новое, порой неожиданное, что постепенно проявлялось в нем во время нашего общения, было совершенно естественно и логично.

В тот день, когда я узнала о его смерти, я открыла страничку Интернета с его именем и нашла статью о Берлине. Я была там с ним дважды, жила на этом самом Музейном Острове в довольно скромной, но уютной университетской гостинице по адресу Цигельштрассе 13, и он умудрился мне показать или рассказать, причем совсем не специально и как бы между прочим, почти обо всем, что было упомянуто в этой

статье. Я вижу этот город его глазами. Он бывал здесь один или два раза в год, но до нашего совместного приезда на Лейбницевскую конференцию в 2001 г. только дважды. Меня поразило, что он держался с самого первого момента нашего приезда так уверенно, как будто это его родной город, хотя и признался, что отвыкает от немецкого, но дня через два начнет говорить лучше. Ориентировался он в Берлине так же, как у себя на Остоженке, с тем только отличием, что историческая память тут была покороче, хотя он и помнил еще что-то из своих детских послевоенных впечатлений от Берлина, куда его брал с собой отец. Он знал не только, где находится и куда надо сходить, но и где, например, купить продукты вечером или по выходным дням, когда все магазины закрыты, или где те же вещи продаются гораздо дешевле, чем на сплошь заставленной магазинами и близкой к нашему месту обитания туристической Фридрихштрассе. Было видно, что ему доставляет радость и удовольствие и сам этот город, с которым у него особые отношения, и возможность поделиться ими с другим человеком. Именно Берлин дал мне ключ к пониманию этой чудесной и непостижимой на первый взгляд способности обитать в мире уютно и заинтересованно, излучая на других отсвет благ, полученных от правильных и приятных отношений с чужими городами, музеями, живописью, книгами, языками и людьми. Однажды он сказал мне: «В Берлине я всегда останавливаюсь в одном месте, хожу одним и тем же путем и даже ем в одном кафе, и постепенно изучаю все вокруг, так что окрестности знаю очень хорошо. В новое место я еду, когда мне нужно или если оно чем-то для меня интересно». Выходит, Кирсанов не поддавался суетливой спешке, заставляющей многих людей, в том числе и меня, бесцельно блуждать по чужому незнакомому месту в жажде успеть как можно больше, раздражаясь от того, что, словно в лабиринте, проходишь все время по одним и тем же улицам, когда времени уже катастрофически ни на что не хватает. Эту каверзную игру случая он превратил в свой сознательно выбранный жизненный метод: сначала повторением и медленным усвоением утоптать плацдарм, а затем постепенно его расширять, делая осмысленные вылазки на короткие и дальние расстояния, зная, что за его спиной обжитая ойкумена. Эта его основательность вела за собой другие добродетели: решительность в выборе или суждениях, надежность и ответственность в деловых и личных отношениях.

Я не думаю, что в наше время найдется много людей, которые смогли бы отказаться от престижного предложения работать в Кембридже ради своей семьи. Но для Владимира Семеновича это было вполне естественно, потому что интересы и благополучие членов его семьи было для него важнее, чем собственная карьера или деньги. Однажды, рассказывая о своих многочисленных поездках за границу, он сказал: «Но больше чем на две-три недели я не мог уехать и отказывался от длительных контрактов, потому что у меня всегда была собака, а она очень тоскует без хозяина».

Его последнего боксера Сенди я застала уже стариком, и то нежное терпение, с каким Кирсанов относился к постоянно болевавшему, одряхлевшему псу, с одышкой и недержанием мочи, произвело на меня неизгладимое впечатление.

Владимир Семенович любил и довольно хорошо знал немецкую и русскую абстрактную живопись, совершенно для меня непонятную. Он примерно так разъяснял свое увлечение: «Когда я первый раз приехал в Мадрид, мне очень хотелось пойти в Прадо. И я был очень разочарован, потому что вся эта классическая сюжетная живопись оставила меня совершенно равнодушным. Картина нужна для эстетического впечатления, которое живопись передает двумя способами: цветом и линией. Сам предмет изображения или сюжет тут не причем. А в абстракции это как раз на первом плане». С тех пор я, конечно, так и не поняла, чем художник Кандинский, которого Владимир Семенович называл гениальным, принципиально отличается от других абстракционистов, хотя благодаря Кирсанову могу отличить его от других. Мне кажется, что абстрактная живопись гораздо более трудна для восприятия, чем предметная, потому что от меня требует длительного и терпеливого вникания, ведь в ней нет путеводной нити, какую дает разглядывание изображения предмета или подсказки повествования. Очевидно, что тут нужно «короткое замыкание», непосредственно возникающее чувство, которое приходит через сердце, а не через голову. Другое дело — это доверие и следование своему чувству, своей жизни, своему выбору, которое наделяет человека внутренней свободой быть самим собой.

Владимир Семенович любил большие города, а не загородную дачную природу, Берлин и немцев, а не Париж и французов, с которыми почему-то не сложились, как всегда, личные отношения. То есть во всяком вопросе оставался вполне

и сознательно определенным и последовательным человеком, верным любому своему выбору.

Мне кажется, что он не потерял ни одного человека в своей жизни, с которым у него были дружеские или деловые отношения. Он помнил имена и образы своих школьных учителей и преподавателей мехмата, запечатленные в рассказываемых им по случаю, иногда неоднократно, историях, до конца жизни встречался с одноклассниками. И в Берлине, и в Мадриде у него были, кроме коллег, еще и друзья и знакомые. У него сохранялись приятельские отношения с продавцами компьютеров, врачами, турагентами, агентами по недвижимости, полезным знакомством с которыми он охотно делился. Все кирсановские протеже словно прошли профессиональный кастинг: это были своеобразно симпатичные, доброжелательные, надежные люди. Советуя обратиться к какому-то специалисту (он всегда был готов откликнуться на любую проблему), он обязательно прибавлял какую-то личную характеристику: «У меня есть знакомый агент по недвижимости. Замечательный парень». Или: «Она очень хороший врач, и вообще очень симпатичная». Или: «Зайдем—узнаем в фирму, где я купил «Макинтош». Там сидят отличные ребята, особенно Имярек». Но, конечно, он не всех любил, причем свое отношение не скрывал и мог совершенно спокойно сказать в глаза довольно резкие вещи, над некоторыми подтрунивал, иногда ругал само себя и тоже вслух.

С разными людьми отношения складываются совершенно по-разному: с одними — полное непонимание, так что и разговаривать бесполезно, с другими — непонимание частичное, которое тщетно пытаешься преодолеть в объяснениях, а с таким редким человеком, как Владимир Семенович, у меня сложилось совершенно безукоризненное сотрудничество с полным отсутствием ненужных слов. Удивительно, что, общаясь с «правильным» человеком, и в себе обнаруживаешь ранее неизвестные достоинства. Я человек неусидчивый и неупорядоченный. Но когда срочно нужно было сделать работу, я садилась и делала ее, не отрываясь, день, и два, и три. В начале чтение рукописей Лейбница было вообще неимоверно сложным — ведь мы расшифровывали и небрежно написанные черновики, переправленные по нескольку раз, причем необходимо было восстановить и зачеркнутый текст. Несмотря на то, что мы считывали расшифрованную рукопись по нескольку раз, перепроверяя друг друга, на первых порах пропуска-

ли много ошибок и получали недовольные письма от Кноблоха, который с немецкой педантичностью пытался регламентировать нашу работу по страницам в месяц. Иногда рукопись в несколько страниц печатного текста была уже набрана и расшифрована, но оставались два или три заколдованных, неподдающихся места, и все вставало. Мы оба испытывали какой-то азарт в их разгадывании: сначала это лучше удавалось мне, но в конце он все чаще разгадывал первым или исправлял мою версию. Звонил мне просто в восторге, даже когда был вполне уверен, просто чтобы поделиться успехом. Что меня еще в нем поражало, это сохранившаяся в зрелом возрасте способность учиться: его латынь явно улучшалась, к концу нашего сотрудничества, я думаю, он спокойно мог бы обходиться и без меня. Довольно примитивную научную латынь XVII века он выучил; более того, поскольку он хорошо разбирался в содержании рукописей и знал научные термины, то понимал наши тексты, конечно, не так «на интуитивном уровне», как я. Иногда мы обменивались уроками: я объясняла латинскую грамматику, он мне механику, утверждая, что это очень простая наука и я не могу ее не понять. Я действительно все понимала, когда он объяснял, но забывала быстро и пересказать бы ничего не смогла. Иногда он, читая учебник по-латыни, выписывал вопросы для меня. Однажды, когда мы читали рукописи уже без труда, я пришла к нему, чтобы вместе считать очередной текст, и увидела на столе латинские стихи: он переводил Катулла.

Когда перед поездкой в Китай Владимир Семенович купил себе учебников по китайскому языку, я отнеслась к этому уже с долей профессионального скептицизма: «Неужели вы думаете можно выучить язык за две недели?» Он ответил: «Ну, во-первых, у меня месяц, а потому что-нибудь да пригодится». На самом деле, я думаю, ему было просто интересно прикоснуться к новому языку. После приезда я поинтересовалась, пригодились ли ему его штудии. Он ответил: «Конечно, я не понимал ничего из того, что они говорят, тем более они не понимали, что говорю я, но я выучил несколько полезных иероглифов, писал их и они всегда меня выручали. А еще я там купил курс на кассетах». Действительно, трудно представить себе Кирсанова говорящим на китайском, а вот выписывать иероглифы ему очень даже шло. Он обладал замечательной аккуратностью, которая проявлялась во всем: в том, как он тщательно одевался, даже

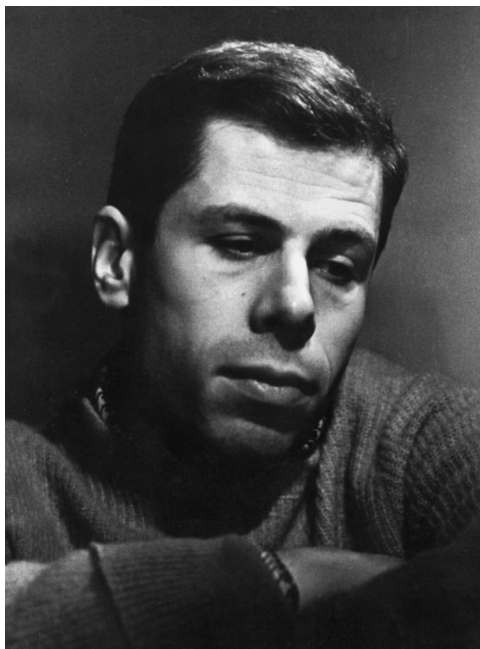
дома, ремонтировал и украшал свою квартиру, варил кофе, готовил гуся, сервировал стол, хранил весь обширный архив (один наш лейбницевский проект чего стоил!), как в хорошей библиотеке, разложенным в пронумерованные папки, в его каллиграфическом почерке. Небрежные и запутанные рисунки Лейбница он превращал в образцовые чертежи, которые потом показывал мне с гордостью. Однажды, иллюстрируя описанный в рукописи эксперимент, он даже мастерски нарисовал упомянутых там лошадей.

Может быть, мне повезло, но я никогда не видела Владимира Семеновича раздраженным, сетующим и жалующимся на жизнь. Он всегда очень терпеливо ждал, когда я задерживала работу, ни разу даже не упрекнув, только однажды, когда я в спешке выслала ему небрежный вариант, он сказал: «Оля, ну, то, что вы мне прислали, это просто какой-то ататуй». И я, полная раскаяния, отложив все свои дела, тут же села править, стараясь сделать все с предельной тщательностью.

Берлинская группа, с которой мы работали, была очень малобюджетной. Мы были козырями этого проекта, так как нам можно было платить в три раза меньше, чем остальным, за ту же работу. Интересно, как решал эту проблему Владимир Семенович. Он был уверен, что мы получим грант в отечественных фондах, потому что у нас «реальная конкретная работа». Но об отказе он просто-напросто забыл мне сообщить, я сама заметила среди бумаг на столе открытку с отказом. Говорить на эту тему он не стал, только махнул рукой без тени какого-то разочарования или огорчения. Он делал и делал свою работу, получая удовлетворение от приобретаемого мастерства и растущего среди коллег авторитета: теперь уже Кирсанов мог исправлять ошибки, сделанные Кноблехом. Мою оплату повышать никто не собирался, но зато Владимир Семенович продолжал вставлять мое имя в контракт, когда моя помощь по сути уже стала не такой уж и необходимой, отвоевав для меня право не посылать отдельных отчетов. В марте 2007 г. он ездил в Берлин и заключил очередной годовой контракт. Затем долго мне не звонил. Я думала, что он с женой уехал в Испанию к своему другу (они туда собирались). Позвонила сама в апреле, его мобильник не отвечал. Дня два спустя он перезвонил и сказал своим привычным спокойным голосом: «Я заболел. У меня рак, диагноз точно еще не поставили». Я подумала, что, может быть, все еще обойдется, раз еще только начало болезни: «Как вы себя чувствуете?» «Отвратительно,

когда будет лучше, я сам позвоню». Это был наш последний разговор, 12 мая он скончался.

Я помню летний день, в его комнате рядом с компьютером окно настежь. Летит тополиный пух, жарко. Мы сидим за столом и ломаем голову над очередным нескладывающимся предложением. Тут он ударяет себя ладонью по лбу, подпрыгивает на стуле и восклицает: «Я понял, до меня дошло». И мне досадно, что я не поняла, просмотрела, что он догадался первым. В этом зримом воспоминании о Владимире Семеновиче есть что-то кинематографическое, идеальное, такое же, как воспоминание о детстве, когда мир был новым и ярким. Но разве он не становится таким всегда, когда судьба дает нам сопричастность светлому и гармоничному человеку, которому мы благодарны просто за то, что он был такой, какой был.



СТИХИ И РИСУНКИ В.С. КИРСАНОВА

ДЕТСТВО

О детство! Разве в полной мере
дышал я воздухом твоим!
и запах ранних суеверий
по-прежнему неуловим.

Была война. И Кремль был серый,
На стенах намалеван дом,
И в окнах стекол нет — фанера,
И маскировка за окном.

Была война. Я был серьезен,
как все тогда, как целый свет,
была одна сплошная осень
пять долгих-долгих детских лет.



Но вот теперь куда мне деться,
Когда настанет вдруг апрель —
Я вспоминаю снова детство,
Я вспоминаю снова Кремль.

Но Кремль другой — залитый светом,
в батисте, в шелке, в кумаче,
я вспоминаю Кремль одетым
во все, что чудится мечте.

Я вспоминаю все иначе,
Но, пробуждаясь ото сна,
Я только горько-горько плачу,
Что в годы те была война.

1958

СКАЗКА

Придумывать сказки непросто —
Не каждый сумеет поднять
Значимость такого вопроса,
Почувствовать надо, понять.

Вопрос этот скушен и важен,
Уйти от него нелегко,
Но есть комнатенка в пять сажен,
Четыре стены с потолком.

Стоит опустевшая горка,
Хрусталь навсегда потемнел,
И в вазе хрустальной прогоркла
Вода и засох чистотел.

И так начинается сказка —
На плаху ведут короля,
И вдруг оживает рассказ, как
Луна на резьбе хрустала.

Хрусталь наполняется звоном,
В нем светится пепельный шар,
И мальчик снимает корону
И старенький вязаный шарф.

И вот уже там на востоке
Зажглась роковая звезда,
И рыцарь надменно жестокий
Свой жезл разломал навсегда.

И мальчика валят на плаху —
Удар будет точен и скор,
Палач поднимает размахом
Тяжелый корявый топор.

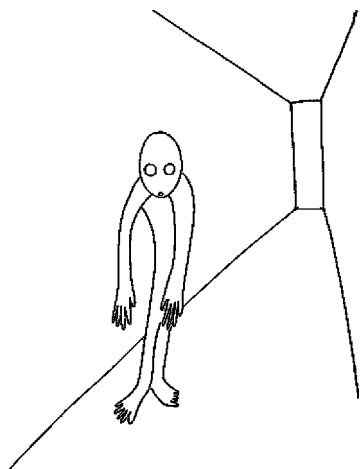
Но вынести это нет силы —
Вступиться! Вцепиться, крича!
И силой волшебною смыло
Топор из руки палача.

И будто всего того — не было,
Мальчик свой шарф повязал
И поднял в рассветное небо
Ожившие за ночь глаза.

В небе не видите ль вы дымка?
(границы попробуй, разметь)
Так начинается выдумка
Там, где кончается смерть!

1958

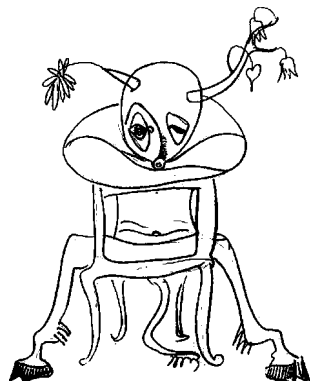




К***

У меня тысячи замыслов — для тебя,
У меня тысячи выдумок — для тебя,
У меня тысячи заголовков — для тебя,
Я хватаюсь за голову от тебя!
Сколько нежностей припасено!
Сколько грешностей произнесено!
От безбрежностей лживых снов
Сколько горестей принесено!
О, беспомощность! Рухнуть вниз!
О, проснись же скорей! Проснись!
Слов пустых напускной цинизм —
Так цепляются за карниз!
Я уже вымотан — из-за тебя,
Я уже вытопан — из-за тебя,
Я уже выломан — из-за тебя!
Будто редкости — я коплю тебя,
Будто странности — я терплю тебя,
Будто радости — я ловлю тебя —
Я люблю тебя!

1958



XXX

Я стихов о любви не пишу, не пишу,
Ни о чем, ни о чем никого не прошу.
И кого мне просить? — Я простой человек —
Я люблю, когда падает медленный снег,
Среди снега люблю я мечтать о весне,
Стон растаявшей льдинки мерещится мне,
Мне мерещится камешек сине-зеленый
Среди моря моих воспаленных нейронов,
Смотрит пристально синий,
Смотрит искоса карий,
Бродят взгляды в пустыне
Моих
Мозговых полушарий.
Как эдгаровский ворон, чужой и жестокий,
Моя память хранит усыпленные токи,
Но лишь дай им свободу, пусти их на волю —
Сразу раненым зверем от боли завою!
И надрезом по дереву — желтая камедь —
Сразу брызнет моя многоликая память!
И когда это было! Но что же сегодня
Я терзаюсь и плачу тоской прошлогодней.
Я горю от стыда и я губы кусаю —
Разве можно такими шутить чудесами?
Разве можно? Поэтому спят биотоки —
Они заперты в клетках, безжизненно тонки...
И теперь я стихов о любви не пишу,
Ничего, ничего, ничего не пишу....

1959



XXX

О кто меня тогда заменит,
Когда устану и умру,
и гробовщик меня замерит
И похоронят поутру.

И, может, спрашивать не стоит,
Но все ж в сумятице земной
Оно останется пустое,
Когда-то занятое мной,

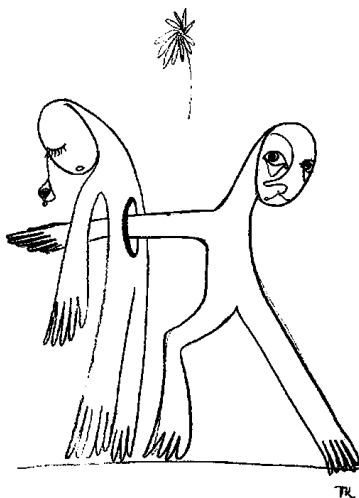
Без очертаний и отличий,
Кому-то видимых примет
Пространство, где я был обычен,
Обыкновенен столько лет.

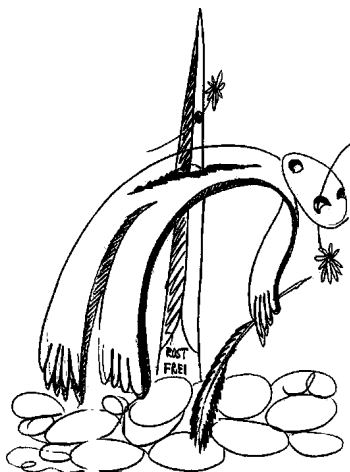
Где был я холоден и страстен,
Где был любим и нелюбим,
О, кто меня в моем пространстве
Заменит, завладеет им!?

Оно — ведь будет точный слепок
Всех моих впадин и равнин,
В нем будет выглядеть нелепо
Мне незнакомый господин.

И я надеюсь, о, надеюсь,
Себя в сомнениях кляня —
Там будет царствовать младенец,
Похожий чем-то на меня.

1970–1972 (?)





XXX

Как странно, что я безразличен к тому,
Что было со мной,
Каким это кажется незначительным,
А что было хорошего —
Вовсе не бывшим.
И странно при этом,
Что прошлое люблю больше всего на свете.
Наверное, за то,
Что больше его не боюсь,
Что неизвестности — нет.
А может, оно — доказательство
Того, что и вправду — живу —
Не знаю.
Господи, не лиши меня надежды,
что Ты существуешь!
Ведь все, чем живу —
Увидеть в будущем
Обретенное прошлое.

1979

МОСКВА, ОСЕНЬ 1943

Скудные улочки военной Москвы,
Трамвай № 3 на Полянке. Бульжник.
В окнах домов — вместо стекол —
Несъедобные вафли картона.
Черный ватман репродукторов,

Кубики и шпалы в петлицах,
Молодой Ворошилов.
А на стенах Кремля
Черной краской нарисован одноэтажный город —
Москва —
Каким должны были видеть его немецкие летчики.
Таким его видели мы,
Таким он сохранился в нашей памяти —
Безлиственный, черный, одноэтажный,
Весь вмещенный в давно позабытые названия —
Лавруха, Софийка, Церковка,
Ордынка, Пыжи, Кадаши,
Болото, Хвостов, Якиманка,
А где-то в их средостении,
Напряженно сопя, мы дуемся в расшибалку,
И в руках у нас не монеты,
А жестяные кружочки ракет,
упавшие с неба, как манна, —
Подарок последнего салюта.

1979



ВЗМОРЬЕ, 1948

Липы на Йомас. Бульвары. Бабочки.
Сладкий запах жары
И податливость асфальта под босыми ногами.
Детство всегда — одиночество, а одиночество — детство,
Липы на Йомас. Безлюдье.
Мечта прикоснуться губами
К теплой сосновой коре,
К коринке, проросшей в ограду
Собора святого Стефана,
К эмалевой надписи «Ванагу, сеши».
И умереть, постигая
Взрослым умом
Кошунственность
Довольства третьего послевоенного года.

1979

ОТЕЦ

Две страсти — стихи и тщеславие
И еще вкусно готовить, вообще блеснуть
чем никто до него не сумел,
нарядиться, и галстук — особым пижонским узлом,
и жену, чтоб ахали все
и шушукались — какова, мол, блондинка!
Да и сам — хоть куда, жаль, только, ростом не вышел,
Даром, что стар,
А хоть и молод — все равно не понять,
Что за птица!
Строчку только закончил, притопнул,
...вот досада! — Тут бы свистнуть по-ухарски,
как на Гаванной мальчишки —
не умел. Но зато, сколько страсти,
сколько желания свистнуть!
Вот мы и поверили!
И французы верили,
Что он говорит по-французски,
По-гасконски.
А этого он не умел.
А умел лишь — стихи.
Они ему все заменяли —
Говорить по-французски, быть умным, любовь
И тысячу прочих вещей,
Чего на самом деле не было.
Но не все ли равно, если казалось, что все это есть.

Только странно, что я его больше не слышу.
Мне так надо похвастаться новым пальто,
привезенным из Гамбурга —
он бы его оценил.
Странно как —
Семь лет я его уже не вижу,
Вместо Смоленской улицы
Езжу на Новодевичье кладбище,
где всегда — одиночество.

1979



МАТЬ

В разговорах с отцом и друзьями
Я всегда называл тебя —
Клава, моя мать —
И это звучало, все равно, как
Аксаков, писатель, или Хаббл, астроном.
Настоящего твоего имени
Я никогда не произносил,
потому что мне казалось кощунством
Называть в суете это имя,
Словно намек на близость,
Которой никогда не существовало.
Но все-таки ты же была —
Раз я существую на свете —
Смеялась, болтала с подругами,
Подарки дарила.

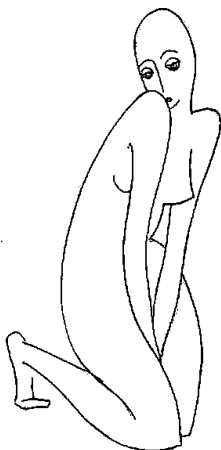
Как же нас с тобой обманули,
Не дав перемолвиться словом,
Взглядом,
Лишив нас всего —
Даже воспоминаний —
Жалкого утешения —
Сказать тебе в одиночестве —
Мама.

1979

К***

Когда ты чуть-чуть постареешь,
Дорогая моя,
Богиня с вульгарным лицом,
Разрывающим мое сердце,
Ты поймешь, что в этой игре
Мы оба продули.
Поэтому не буду тебе говорить,
Что другого такого тебе не найти —
Это правда, не имеющая цены.
Дело в другом —
Мы оба с тобой проиграли,
Только я это понимаю раньше тебя,
Потому что ни что не повторится,
Тем более время,
Когда от одного имени перехватывало дыхание,
Другого такого — не будет.

1979



XXX

Зачем, о Господи, вводить меня в беду,
Как в грех вводить и искушать расплатой,
Веревки вить и все иметь в виду,
Что год идет другой, восьмидесятый,

Что юность кончена, и умерли отцы
И материна смерть уже ожила въяве,
И ни на что я заявлять не в праве —
Среди живых живут не мертвецы.

Зачем, о Господи, ты создал пустоту
Вокруг меня из этих новых улиц,
Из лиц чужих, из пальцев, что коснулись
И провели за временем черту,

В которой я — как в клетке, как в аду,
Как узник Гофмана — в стекле его проклятом —
Кричу беззвучно, маюсь, как в бреду,
В московском месиве, в году восьмидесятом.

Колдунчики, булыжники, цветы.
Как вспомнить, доказать, что это было —
Что я — был я, что ты меня любила
Средь зелени, тепла и темноты?!

1980

ЛЕТО 1982

Господи, оставь мне нетронутым это утро,
Июльское городское одиночество,
Длинный день впереди.
Я плачу горькими слезами неверующего —
Утро это сгинет и никогда не вернется.
Господи, оставь мне нетронутым этот жаркий день,
Пекло за мокрыми простынями на окнах,
Горячие пятна на светлом паркете —
Драгоценность этого дня.
Его неторопливое «прощай»,
Его безразличная приязнь, щедрое неосязаемое тело
Наполняет мою жизнь,
Как недвижимый воздух наполняет полуденную комнату.
Времени нет.

И вот это сиюминутное мгновение
Длится непрерывно —
От прошлогоднего июльского зноя
И еще дальше назад —
От солнечного Ульяновска 41 года
В детство, с которым уже почти ничего не связывает —
Только лето.
Этот блаженный июль.

1982

XXX

Сколько не стало, сколько не стало —
Длинное горе —
Мама и папа, Леня и Таня,
Муся и Боря.

Так и склоняю утром осенним
Белое темя.
Хмурое утро, жадная память,
Длинное время.

Так и не знаю, что же случилось
В мире со мною —
Жизнь, ту, что прожил солнечным летом
Вижу чужою.

Жизнь, что прожили летом военным,
Праздничным маем,
Если приснится редким мгновеньем,
Мы не узнаем.

Мы не узнаем, губ не разлепим,
Не вымолвим слова.
Даже с собою нам не придется
Свидеться снова

1988 (?)

Подборка стихов и рисунков составлена О.А. Хазовой (женой В.С. Кирсанова).

Е.И. ПОГРЕБЫССКАЯ, Вл.П. ВИЗГИН
*Институт истории естествознания и техники
им. С.И. Вавилова РАН*

ОБ ОЛЬГЕ АЛЕКСАНДРОВНЕ ЛЕЖНЕВОЙ

31 мая 2008 г. ушла из жизни Ольга Александровна Лежнева, известный историк науки и достойный человек. Ее творческая биография почти полвека была связана с нашим институтом. Она пришла в Институт истории естествознания (ИИЕ) после успешного окончания аспирантуры при физи-



Ольга Александровна Лежнева.
Май 1974 г.

ческом факультете МГУ и защиты в ноябре 1949 г. диссертации «Э.Х. Ленц и его роль в развитии русской физики». В 1953 г. ИИЕ объединили с Комиссией по истории техники ОТН АН СССР. Так был образован ИИЕТ АН СССР. Тогда же были утверждены структурные подразделения, и руководителем сектора истории физико-математических наук назначена О.А. Лежнева. Впоследствии она была избрана старшим научным сотрудником сектора истории физики, а затем возглавила группу научной библиографии. Она занималась многим, но разнообразие тем ее работ определялось на-

чалством, а не ею. Ольга Александровна даже считала, что у нее «не было собственного творческого пути», а причина этого кроется в ее биографии.

У Ольги Александровны было счастливое детство и трудные отрочество и юность, когда приходилось скрывать, что она дочь «врага народа». Ее отца, к тому времени одного из ведущих специалистов Госбанка, первый раз арестовали в августе 1930 г.; к лету 1935 г. он стал вольнонаемным в системе ГУЛАГа, но в январе 1938 г. был вновь арестован. 20 сентября ему вынесли приговор и в тот же день расстреляли. Жена и дочь долго об этом не знали: им говорили, что он осужден на 10 лет без права переписки. Кто читал «Реквием» А. Ахматовой, тот понимает, как жили и что чувствовали Лежневы.

Но между двумя арестами отца Ольга Александровна окончила школу и поступила в Московский университет. Как она сама говорила, ее могла ожидать совсем другая судьба, если бы к моменту окончания школы (1936 г.) ее отец не был бы на свободе. Выбор физического факультета определили два обстоятельства. С одной стороны, Ольга Александровна рано поняла невозможность для себя стать гуманитарием, к чему имела склонность, в условиях несвободы советской жизни: она рано узнала, кто такие «враги народа» и как «выбивают» признания из заключенных. С другой стороны, она хорошо успевала по математике, однако эта дисциплина казалась ей слишком абстрактной, и она выбрала физику.

Война прервала учебу в университете: он был эвакуирован в Ашхабад, а Ольга Александровна уехала во Владимир к матери, которая как жена репрессированного не могла оставаться в Москве. Там Ольге Александровне пришлось переквалифицироваться в химика, и два года она проработала в Ветбаклаборатории лаборантом, потом заведующей лабораторией, а затем вернулась в университет на пятый курс. После окончания университета год проработала в ЦАГИ. Однако все время над ней висела угроза «разоблачения». Поэтому поступление в аспирантуру по истории физики, где по определению не было секретности, устраивало ее. Хотя и здесь ее «догнала» современность. Как раз в те годы началась известная кампания за приоритет русской науки и тему диссертации «История электродинамики дальнего действия» пришлось «преобразовать».

Наибольший вклад Ольга Александровна внесла в разработку истории отечественной физики. Ей принадлежат ключевые главы по истории физики в России в широко известных кол-



О.А. Лежнева и П.С. Кудрявцев

лективных монографиях «История естествознания в России (1957; 1960), «История Академии наук», т. 2 (1964), «Развитие естествознания в России» (1977). Вместе с Л.С. Полаком она была «мотором» замечательного двухтомного издания «Развитие физики в СССР» (1967). Ей принадлежит также ряд важных работ по истории электродинамики XVIII–XIX веков. В своих докладах на Международных конгрессах по истории науки Ольга Александровна на материале истории физики старалась представить концептуальные разработки, связанные с проблемами научного открытия, научного стиля, научных школ и т.п. Всем историкам науки хорошо известно издаваемое под ее руководством 10-томное справочно-библиографическое издание «История естествознания. Библиографический указатель изданий, опубликованных в СССР» (с 1962 по 1985 гг.). Последний том вышел в 2007 г., хотя подготовлен был еще в годы, когда она работала в Институте.

В ряду классиков нашей профессии (А.П. Юшкевич, Б.Г. Кузнецов, И.Б. Погребысский, Я.Г. Дорфман) Ольга Александровна занимает достойное место. Именно они создали ту традицию историко-научного исследования в области физико-математических наук, к которой принадлежим все мы.

Возможно, определяющую роль в восприятии жизни Ольги Александровны сыграла привитая ей еще в детстве вера в Бога, которая помогла достойно перенести все испытания, выпавшие на ее долю, не озлобиться и остаться чутким, доброжелательным человеком. Ольга Александровна во многом способствовала созданию в нашем сообществе теплой, подлинно товарищеской атмосферы, которую мы стараемся сохранять.

АННОТАЦИИ

В.В. Слёзов, А.Г. Шепелев

К истории экспериментального открытия сверхпроводников II рода

Более 70 лет тому назад выдающимся физиком Л.В. Шубниковым с сотрудниками в Украинском физико-техническом институте (ныне Национальный научный центр «Харьковский физико-технический институт») были экспериментально открыты сверхпроводники II рода. В статье в контексте соответствующих исторических обстоятельств вкратце излагается история открытия, его оценка крупнейшими физиками мира и то огромное влияние, которое оно оказало на современную науку и технику.

Б.В. Булюбаш, С.М. Пономарев

Вдали от университетских стен (из истории Нижегородского кружка любителей физики и астрономии)

Статья представляет собой историко-научный очерк, посвященный основанному в 1888 г. Нижегородскому кружку любителей физики и астрономии — первой астрономической общественной организации в России. Деятельность Кружка проанализирована в контексте социальной истории российской и мировой науки. Приведены комментарии к ряду докладов естественнонаучной тематики, заслушанных на заседаниях Кружка. Особое внимание уделяется обсуждению общенаучного мировоззрения авторов докладов. Проанализированы основные этапы истории издаваемого Кружком с 1895 г. Русского астрономического календаря.

К.Н. Мухин, В.Н. Тихонов

Еще раз об истории с российскими работами по физике Нобелевского уровня (почему Россия не досчиталась пяти премий)

Изложена история пяти выдающихся отечественных открытий в области физики от зарождения основных идей до получения практически важных результатов. Все эти работы были Нобелевского уровня, однако премий не получили.

Л.Л. Зиновьева

К вопросу об авторстве открытия автофазировки

Явление автофазировки относится к области ускорителей заряженных частиц. В настоящее время автором его открытия официально считается В.И. Векслер. В статье рассказывается, как было сделано это открытие, откуда следует, что у В.И. Векслера должен быть соавтор — Е.Л. Фейнберг.

А.В. Кессених

Два физика — два поэта (сравнительный анализ жизненного и творческого пути В.Ф. Ноздрёва и Г.И. Копылова)

Два автора физика Ноздрёв В.Ф. (1913–1995) и Копылов Г.И. (1925–1976) противопоставляются друг другу: верный солдат партии и деревенский лирик, незадачливый баснописец — Ноздрёв; книжник и диссидент, остроумный сатирик — Копылов. Их биографии сакраментальным образом пересекаются. Ноздрёв (как партработник) боролся против ведущих отечественных физиков («космополитов и идеалистов»), но участников Атомного проекта СССР). За это он был уволен постановлением ЦК 1954 с физфака МГУ. Копылов разыскивался Ноздрёвым и иже с ним за крамольную поэму «Евгений Стромынкин», но уцелел и получил возможность заниматься наукой как раз с 1954. Всё сказанное находит яркое и знаменательное отражение в стихотворном творчестве каждого из авторов, примеры из которого приведены в статье.

О.Н. Голубева, Л.В. Хорунжая, А.Д. Суханов

Эволюция идей в становлении и развитии ансамблевого подхода к физике стохастических явлений (1809–2009):

I. Становление и развитие модели статистического ансамбля Больцмана

В центре внимания находятся две принципиально различные модели статистического ансамбля — ансамбль Больцмана (*assembly*) и ансамбль Гиббса (*ensemble*). Изучаются генезис, особенности эволюции содержания понятия статистический ансамбль, а также истоки и стадии дифференциации этого понятия в работах классиков статистического метода в физике.

Проведенное исследование показало, что исторически первой в процессе становления ансамблевого подхода к описанию стохастических процессов в физике была модель ансамбля Больцмана. В дальнейшем сфера ее применения расширилась за счет распространения на идеальные газы классических и квантовых квазичастиц. Однако первоначальное понимание этого понятия, заложенное самим Больцманом, как большой совокупности отдельных слабо взаимодействующих систем не изменилось, оставаясь на уровне, именуемым *assembly*.

Г.Б. Малыкин, Э.Г. Малыкин

Фрэнк Роберт Тангерлини и его преобразования

Полвека назад американский физик Ф.Р. Тангерлини предложил использовать отличную от эйнштейновской процедуру синхронизации часов, находящихся в разных инерциальных системах отсчета (ИСО). В результате им были получены т.н. преобразования Тангерлини (ПТ) — преобразования пространственных координат и времени при переходе из одной ИСО в другую. ПТ отличаются от классических преобразований Лоренца и, в частности, предполагают анизотропию скорости света в движущейся ИСО; однако они адекватно объясняют результаты всех известных интерференционных экспериментов по проверке специальной теории относительности. Приводится биография Ф.Р. Тангерлини, история создания ПТ и их краткий анализ. В Приложении приводятся список основных печатных трудов Ф.Р. Тангерлини и отрывок из его докторской диссертации.

Я.И. Грановский

Сугубо личные воспоминания о единой теории

Около полувека назад я занимался нелинейной теорией элементарных частиц, предложенной знаменитым физиком, лауреатом Нобелевской премии Вернером Гейзенбергом. Моя работа, естественно, пересекалась с деятельностью его группы, но преследовала несколько иные цели. Я регулярно информировал проф. Гейзенберга о своих результатах, и он считал их многообещающими. Надеюсь, что воспоминания об этих «добрых старых временах» заинтересуют людей, занимающихся историей физики.

Авраам Гольдберг

Физическая и интеллектуальная творческая эволюция

На основе Парадигмы Творческих Процессов, энерго-материальных и интеллектуальных, включающих количественно-качественные переходы, предложены: сценарий рекуррентной творческой эволюции вещества, физического вакуума и энергии во Вселенной; определение, принципы и представления о возникновении и эволюции живых и разумных, натуральных и искусственных существ и их роли в эволюции Вселенной.

ABSTRACTS

V.V. Sljuzov, A.G. Shepelev

On the history of the experimental discovery of Type-II superconductivity

More than 70 years ago L.W. Shubnikov, an outstanding physicist, together with his colleagues at Ukrainian Physico-Technical Institute (currently, the National Science Centre “Kharkov Institute of Physics and Technology”), has experimentally discovered the type II superconductors. This article gives a brief historical reference for the discovery (in context of the appropriate historical circumstances), the estimate of the discovery rendered by the world’s most prominent physicists, and the tremendous effect on the present-day science and technology as caused by the discovery.

B.V. Bulyubash, S.M. Ponomarev

Out of university (the page of the history on the Nizhniy Novgorod circle of amateurs of physics and astronomy)

Article deals with the history of Nizhniy Novgorod circle of amateurs of physics and astronomy (Kruzhok) — the first astronomy NGO in Russia. Kruzhok’s activity is analyzed in the context of social history of science. Commentaries to some reports at Kruzhok’ meetings are presented with special attention about various aspects of the methodology of science as they were discussed in these reports. Main events of the history of Russian Astronomy Calendar (issued by Kruzhok from 1895) are analyzed.

K.N. Mukhin, V.N. Tikhonov

Once more about the history of the Russian Nobel level works in the field of physics (why Russia missed five awards)

The history of remarkable Russian discoveries in the field of physics from the origin of the principal ideas to the practical results is described. All these works were of the Nobel Prize level, however they did not get the award.

L. L. Zinovyeva

On the question about the autophasing discovery authorship

The phenomenon of the autophasing concerns to the field of high energy accelerators. Now V. Veksler is officially regarded as the author of this discovery. In the article is told how this discovery was made in reality. From this it follows that E. Feinberg must be V. Veksler's co-author.

A.V. Kessenikh

Two physicists as poets (the comparative analysis)

Two physicists, V.F. Nozdrev (1913–1995) and G.I. Kopylov (1925–1976), are opposed to each other as poets. Nozdrev was a true regular of the communist party and a rustic lyric poet, an unlucky fabulist. In his turn Kopylov was a bibliophile and a dissident, and also a witty satirist. Their biographies intersect in enigmatic way. Nozdrev as a communist party man fought against chief Soviet physicists which were so called “cosmopolitans and idealists” but participated in the Atomic project. And so he was dismissed from the physical department of Moscow State University at 1954 by the order of the Communist Party Central Committee. Kopylov was wanted by Nozdrev and Nozdrev's company over the seditious poem “Eugeny Stromynkin”, but he came through and took an opportunity to research just from 1954. All said above was vividly and remarkably reflected in the poetry works of each authors. Some samples of that poetry are given in this paper.

O.N. Golubjeva, L.V. Horunzhaja, A.D. Sukhanov

The investigation of ideas evolution in the setting and development of statistical collective approach to the stochastic zprocesses (1809–2009): I. Setting and development of Boltzmann model for statistical collective

Existence of the two principal different models of statistical collectives in Physics (Boltzmann *assembly* and Gibbs *ensemble*) and distinguishes between them are in the center of attention. The genesis and the evolution of the notion of statistical collectives are investigated in the paper. Other objects of interest are origins and stages of differentiation of the notion in works of outstanding physicists studying stochastic processes.

The studying showed that from the historical point of view the first model of the statistical collective was supposed by Boltzmann in his kinetic theory of gases. Its frame of using was later extended to ideal gases of classical and quantum quasi-particles. But the initial comprehensive of the notion, given by Boltzmann as the collective of weakly interactive systems was not changed. It kept on the level named *assembly*.

G.B.Malykin, E.G. Malykin

Frank Robert Tangherlini and his transformations

Half a century ago the American physicist F.R. Tangherlini proposed a method for synchronization of clocks in various inertial frames (IF), which differed from the Einstein procedure. As a result, he obtained the so-called Tangherlini transformations (TT), i.e., transformations of spatial coordinates and time when passing over from one IF to the other. TT are different from the classical Lorentz transformations; in particular, they imply anisotropy of light velocity in moving IF. However, they adequately explain results of all known interference experiments on verifying special relativity. The biography of F.R. Tangherlini, the history of IF and their brief analysis are given. Bibliography and part of F.R. Tangherlini's doctoral dissertation are in Annex.

Ya. J. Granovskiy

Especially personal reminiscences about Unified field Theory

About half-century ago I was deeply engaged into non-linear theory of elementary particles, initiated by famous physicist, Nobel Prix winner Werner Heisenberg. My work in this field was cross-related with similar attempts of his group but had somewhat another goals and realizations. I regularly informed Prof. Heisenberg of my work and he considered it as very promising. I hope the reminiscences about these "old good times" might be interesting to people dealing with history of physics.

Abraham Goldberg

Physical and Intellectual Creative Evolution

The scenario of substance, physical vacuum and energy recurrent creative evolution of the universe; the definition and principles, the conceptions about origin and evolution of living and intelligent, natural and artificial beings and their role in the universe evolution are proposed on the base of Creative energy-material and intellectual Processes Paradigm including quantity-quality transitions.

Научное издание

**ИССЛЕДОВАНИЯ
ПО ИСТОРИИ ФИЗИКИ
И МЕХАНИКИ**

2008

*Утверждено к печати
Ученым советом
Института истории
естествознания и техники
им. С.И. Вавилова РАН*

Редактор *Л.А. Панюшкина*
Компьютерная верстка
и оформление *М.Н. Грицук*

ИД № 01389 от 30.03.2000
Гигиеническое заключение № 77.99.10.953.Д.005466.07.03
от 25.07.2003

Подписано в печать 03.12.2009
Формат 60x90/16. Бумага офсетная № 1. Печать офсетная
Усл. печ. л. 26,0. Уч.-изд. л. 28,6. Тираж 400 экз.

Заказ №

Издательство физико-математической литературы
123182 Москва, ул. Щукинская, д. 12, к. 1

Отпечатано с готовых диапозитивов ГП «Облиздат»
248640 Калуга, пл. Старый торг, 5