

ПРИРОДА

7-95



Дорогому Игорю Евгеньевичу Тамму от Н. Гинзбург, В. Гинзбурга и В. Сидура, июнь 1965

Главный редактор академик А.Ф.АНДРЕЕВ

Первый заместитель главного редактора А.В.БЯЛКО

Заместители главного редактора:

А.А.ГУРШТЕЙН (история естествознания),

А.А.КОМАР (физика),

А.К.СКВОРЦОВ (биология),

А.А.ЯРОШЕВСКИЙ (науки о Земле)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

И.Н.АРУТЮНЯН (редактор отдела физико-математических наук), О.О.АСТАХОВА (редактор отдела биологии и медицины), кандидат химических наук Л.П.БЕЛЯНОВА (ответственный секретарь), член-корреспондент РАН Н.А.БОГДАНОВ (геология), член-корреспондент РАН В.Б.БРАГИНСКИЙ (физика), член-корреспондент РАН А.Л.БЫЗОВ (физиология), доктор географических наук А.А.ВЕЛИЧКО (палеогеография), академик АМН А.И.ВОРОБЬЕВ (медицина), доктор биологических наук Н.Н.ВОРОНЦОВ (охрана природы), академик М.Е.ВИНОГРАДОВ (биоокеанология), член-корреспондент РАН С.С.ГЕРШТЕЙН (физика), доктор географических наук Н.Ф.ГЛАЗОВСКИЙ (география), академик Г.С.ГОЛИЦЫН (физика атмосферы), академик Г.В.ДОБРОВОЛЬСКИЙ (почвоведение), академик В.А.ЖАРИКОВ (геология), член-корреспондент РАН Г.А.ЗАВАРЗИН (микробиология, экология), М.Ю.ЗУБРЕВА (редактор отдела географии и океанологии), академик В.Т.ИВАНОВ (биоорганическая химия), академик В.А.КАБАНОВ (общая и техническая химия), Г.В.КОРОТКЕВИЧ (редактор отдела научной информации), академик Н.П.ЛАВЕРОВ (геология), Л.Д.МАЙОРОВА (редактор отдела геологии, геофизики и геохимии), доктор биологических наук Б.М.МЕДНИКОВ (биология), Н.Д.МОРОЗОВА (научная информация), доктор геолого-минералогических наук Л.Л.ПЕРЧУК (геология), доктор технических наук Д.А.ПОСПЕЛОВ (информатика), член-корреспондент РАН В.А.СИДОРЕНКО (энергетика), академик В.Е.СОКОЛОВ (зоология), академик В.С.СТЕПИН (философия естествознания), академик В.Н.СТРАХОВ (геофизика), Н.В.УСПЕНСКАЯ (редактор отдела философии, истории естествознания и публицистики), академик Л.Д.ФАДДЕЕВ (математика), доктор биологических наук М.А.ФЕДОНКИН (палеонтология), доктор биологических наук С.Э.ШНОЛЬ (биология, биофизика), О.И.ШУТОВА (редактор отдела экологии и химии), доктор физико-математических наук А.М.ЧЕРЕПАЩУК (астрономия, астрофизика).

НА ПЕРВОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ.
Дон Хихот. Рисунок, подаренный
И.Е.Тамму 30 лет назад — к его 70-
летию.

НА ЧЕТВЕРТОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ.
Излучение Вавилова—Черенкова. Фотогра-
фия, полученная В.П.Зреловым при про-
хождении пучка протонов через пластинку
кальцита.



Издательство «Наука» РАН

© Российская академия наук
журнал «Природа» 1995

№ 7 (959) ИЮЛЬ 1995

Специальный выпуск

**К 100-ЛЕТИЮ ИГОРЯ ЕВГЕНЬЕВИЧА
ТАММА**

4 А. Д. САХАРОВ О СВОЕМ УЧИТЕЛЕ

6 РОДОСЛОВНАЯ

12 Фейнберг Е. Л.
СУДЬБА РОССИЙСКОГО ИНТЕЛЛИГЕНТА

«СИЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ» С
ФИЗИКОЙ

24 Кирионид Д. А.
ВЕХИ НАУЧНОГО ТВОРЧЕСТВА

27 И. Е. ТАММ О СВОИХ РАБОТАХ

28 ИЗ ПЕРЕПИСКИ С П.А.М. ДИРАКОМ

42 Комар А. А.
У ИСТОКОВ ТЕОРИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ (β-СИЛЫ)

45 Волков В. А.
ТАММОВСКИЕ СОСТОЯНИЯ ПОД ТУННЕЛЬ-
НЫМ МИКРОСКОПОМ

49 Фейнберг В. Я.
В ПОИСКАХ ТЕОРИИ ЯДЕРНЫХ СИЛ

55 Кадьяшевский В. Г.
«ЧТО БЫ ВЫ ХОТЕЛИ СПРОСИТЬ У
АКАДЕМИКА ТАММА?»

69 Кирионид Д. А.
ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ

«ГОРЫ В ЖИЗНЬ МОЮ ВОШЛИ»

80 Тамм И. Е.
«ВСПОМИНАЮ ДАЛЕКОЕ ВРЕМЯ...»

81 Тамм И. Е.
ВОСХОЖДЕНИЯ И ГОРНЫЕ МАРШРУТЫ

84 ЛИСТАЯ ЗАПИСНЫЕ КНИЖКИ И. Е.
ТАММА

НА ОБЪЕКТЕ

86 Харитон Ю. Б., Адамский В. Б., Ро-
манов Ю. А., Смирнов Ю. Н.
ГЛАЗАМИ ФИЗИКОВ АРЗАМАСА-16

НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ

99 Тамм И. Е.
О ТОРЖЕСТВЕННОЙ ЦЕРЕМОНИИ В ШВЕЦИИ

103 Крылов А. Н.
«ТАММ ПРОИЗВЕЛ ЗАМЕЧАТЕЛЬНУЮ РА-
БОТУ»

105 Гинзбург В. Л.
«ПОЮЩИЕ ЭЛЕКТРОНЫ»

ПРОТИВОСТОЯНИЕ

110 Горелик Г. В.
ТРАГИЧЕСКАЯ ПОЛОСА

118 Илизаров С. С.
ПАРТАППАРАТ ПРОТИВ ТАММА

124 Рубинин П. Е.
ЗАВЕРШАЮЩИЙ БОЙ С ФИЛОСОФАМИ

ТАММ НА ТЕЛЕ- И КИНОЭКРАНЕ

130 ТЕЛЕИНТЕРВЬЮ ДЛЯ СИ-БИ-ЭС

«НЕ БЕЗДУМНЫЕ КИЛОМЕТРЫ»

134 И. Е. ТАММ В ДНЕВНИКАХ И
ПИСЬМАХ К НАТАЛИИ ВАСИЛЬЕВНЕ

СЕМЕЙНАЯ ХРОНИКА

162 Тамм И. И.
ВОСПОМИНАНИЯ ДОЧЕРИ

178 ВЕСЕЛЫЕ КАРТИНКИ

180 Вернский Л. И.
СВЕТЛЯЧКИ ПАМЯТИ

*«Природа» благодарит Российский фонд фундаментальных исследова-
ний за финансовую поддержку.*

*«Природа» благодарит фонд Дж. Сороса «Открытое общество» за
существенную поддержку журнала и подписку на него библиотек России,
других стран СНГ и Балтии.*

№ 7 (959) JULY 1995

Special Issue

IN COMMEMORATION OF IGOR
EVGENIEVICH TAMM'S 100 TH BIRTHDAY

4 **Andrei Sakharov** MY TEACHER

6 FAMILY BACKGROUND

12 **Evgeni Feinberg**
FATE OF RUSSIAN INTELLECTUAL

«STRONG INTERACTION» WITH PHYS-
ICS

24 **David Kirzhnits**
SCIENTIFIC ACCOMPLISHMENTS

27 IGOR TAMM ABOUT HTS WORKS

28 FROM TAMM'S CORRESPONDENCE
WITH PAUL DIRAC

42 **Aston Komar**
THE ORIGIN OF THE THEORY OF THE
ELEMENTARY PARTICLE'S INTERACTIONS

45 **Boris Volkov**
TAMM'S STATES UNDER THE TUNNEL MICRO-
SCOPE

49 **Vladimir Feinberg**
IN SEARCH OF THE THEORY OF NUCLEAR
FORCES

55 **Vladimir Kadyshevsky**
«WHAT WOULD YOU LIKE TO ASK ACADEMI-
CIAN TAMM?»

69 **David Kirzhnits**
THE LAST YEARS

«I CAME IN TOUCH WITH MOUN-
TAINS THEN»

80 **Igor Tamm**
«RECOLLECTING THE DISTANT TIMES...»

81 **L. Tamm's**
ASCENTS OF MOUNTAINS AND ROUTES TOPS

84 LEAFING THROUGH TAMM'S NOTE-
BOOKS

AT THE SECRET «SITE»

86 **Yuli Khariton, Victor Adamski, Yuri
Romanov, Yuri Smirnov**
IGOR TAMM AS SEEN BY OTHER PHYSICISTS
AT ARZAMAS-16

THE NOBEL PRIZE

99 **Igor Tamm**
ON THE PRIZE-AWARDING CEREMONY IN
SWEDEN

103 **Alexei Krylov**
«TAMM HAS DONE A REMARKABLE WORK»

105 **Vitali Ginzburg**
«SINGING ELECTRONS»

CONFRONTATION

110 **Gennadi Gorelik**
THE DARK DECADE

118 **Simon Ilizarov**
THE PARTY LEADER SHIP AGAINST IGOR
TAMM

124 **Pavel Rubinin**
A FINAL STRUGGLE AGAINST PHILOSOPHERS

IGOR TAMM ON THE TV AND
CINEMA SCREEN

130 CBS TV-INTERVIEW

«FAR FROM THOUGHTLESS KILOME-
TRES»

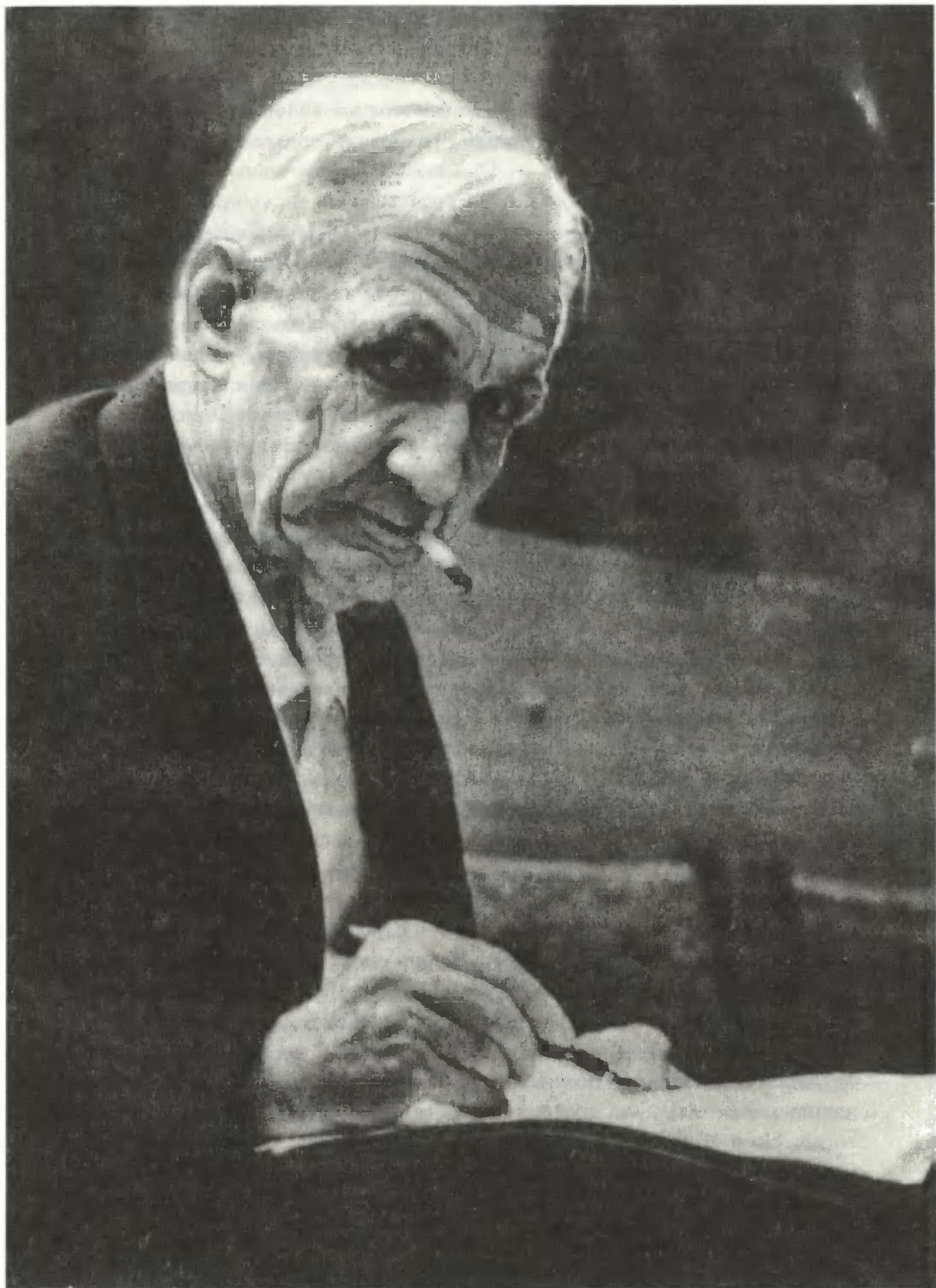
134 IGOR TAMM'S DIARIES AND LETTERS
TO NATALIA TAMM

FAMILY REMINISCENCES

162 **Irina Tamm**
REMEMBERING MY FATHER

178 CARTOONS

180 **Leonid Vernsky**
THE FIRE-FLIES OF MEMORY



ИГОРЬ ЕВГЕНЬЕВИЧ ТАММ
26.VI (8.VII). 1895 — 12.IV.1971

Фото Ю.А.Тумапова. 1964 г.

А.Д. Сахаров о своем учителе

ЛЮДИ моего поколения впервые узнали имя Игоря Евгеньевича Тамма как автора замечательного курса теории электричества — для многих он был откровением, и отзвуки этого до сих пор чувствуются в учебной литературе. Да и не только в учебной — достаточно вспомнить понятие "магнитная поверхность" и его роль в современных работах по МТР (магнитному термоядерному реактору). Одновременно до нас доходили раскаты баталий за теорию относительности, за квантовую теорию, доходили пленительные слухи об альпинистских и туристских увлечениях Игоря Евгеньевича. К этому времени Игорь Евгеньевич уже был автором многих выдающихся оригинальных работ — о фонеоне и "таммовских уровнях", автором первого последовательного вывода формулы для рассеяния света на электроны (в этой работе он "походя" ввел проекционные операторы), явился первым предшественником Юкавы в его мезонной теории ядерных сил, предсказал вместе с Альтшулером магнитный момент нейтрона. Уже к концу 30-х годов имя И.Е. (даже у тех, кто не знал его лично) было окружено ореолом — не в сверхъестественном, а просто в высоком человеческом смысле. В нем, наряду с Ландау, советские физики-теоретики видели своего заслуженного и признанного главу, и все мы — принципиального, доброго и умного человека, великого оптимиста, доброго и часто удачливого "пророка".

Автор этих строк познакомился с И.Е. в последние месяцы войны в прокуренном и заваленном листьями с вычислениями кабинете на улице Чкалова, на стене которого висела карта фронтов Отечественной войны (флажки подбирались уже к Берлину). В последующие годы я соприкоснулся с подвижническим трудом И.Е., и для меня, как и для многих, это общение явилось определяющим. В те годы И.Е. много трудился над попыткой построения последовательной мезонной теории ядерных сил. Увы, мы знаем теперь, сколь многих знаний не хватало тогда. Но в ходе этих работ сформировался новый расчетный метод, известный под именем Тамма-Данкова (первые формулировки метода принадлежат Фоку, в дальнейшем важный вклад внесли Дайсон и

Гейзенберг с сотрудниками). Одновременно И.Е. блестяще и мудро руководил знаменитым фиановским семинаром, аспирантами и докторантами, учениками, просто всеми, кто нуждался в научной помощи, выполнил ряд более мелких научных работ, сделал несколько запоминающихся докладов, принимал участие в грозных дискуссиях тех лет. Затем наступили годы "проблемы"¹ — серьезное испытание для всех нас. По-моему, с полным правом можно сказать, что для всех нас было большим счастьем, что Игорь Евгеньевич оказался рядом с нами. Без него многое сложилось бы иначе — и в деловом, и в научном, и в психологическом плане. Во время вечерней прогулки Игорь Евгеньевич был нашим старшим товарищем, немного усталым и молчаливым, вдыхающим вместе с нами влажные запахи леса. За чашкой чая зато обсуждались любые вопросы. И.Е. много рассказывал о своей жизни и просто о том, что он знал и услышал (а знал он очень многое). За доской в служебном кабинете мы получали урок методики теоретической работы. На совещании у начальства мы получали урок деловой, человеческой и научной принципиальности. И в любой обстановке — урок добросовестности, трудолюбия и вдумчивости.

Широко известна роль Игоря Евгеньевича в начальной стадии работы над МТР, его основополагающий научный вклад и его неиссякаемый оптимизм в отношении этой работы.

До конца жизни, я думаю, Игорь Евгеньевич имел полное право чувствовать удовлетворение при воспоминаниях об этих годах.

С конца 53-го начался новый период в жизни Игоря Евгеньевича — период воссоздания теоротдела ФИАН, способного к решению тех новых и очень трудных проблем, которые вышли на первый план на новом этапе развития теоретической физики. Перенормировка, "московский нуль", дисперсионные соотношения, алгебра токов и аксиоматическая теория, высшие симметрии, нарушения дискретных симметрий, частицы-резонансы (в отношении которых И.Е. принадлежит одна из пионерских работ), выходящие за пределы теории возмущений методы квантовой теории поля — все эти и многие другие вопросы "стучались в дверь", и созданный Игорем Евгеньевичем теоротдел был готов встретиться с ними "лицом к лицу".

После нескольких лет тяжелой болезни, на протяжении которых вновь проявилась исключительная сила его характера, Игорь Евгеньевич умер. Все мы, знавшие его, уверены, что его жизнь была и счастливой, и необыкновенно плодотворной...

Апрель 1971 г.

¹ Речь идет о годах работы над созданием термоядерного оружия (1950–1953) в Арзамасе-16. (Прим. ред.)

РОДОСЛОВНАЯ

Дед Игоря Евгеньевича — Теодор Тамм (Tham) — приехал в Россию из Тюрингии в начале 60-х годов XIX в. Он занимался механическим оснащением мельниц и мукомолен в Елизаветградском уезде. Здесь женился на дочери херсонского помещика. Умер он в Баден-Бадене совсем молодым человеком.

стороны своей матери принадлежала к фамилии Кобылянских, предок которых — куренной атаман Запорожской Сечи — взял в жены дочь крымского хана Гирея. Ольга Михайловна окончила Павловский институт с золотой медалью и вышла замуж в 1894 г. за Евгения Федоровича Тамма, получившего образование в Петербургском Политехникуме.

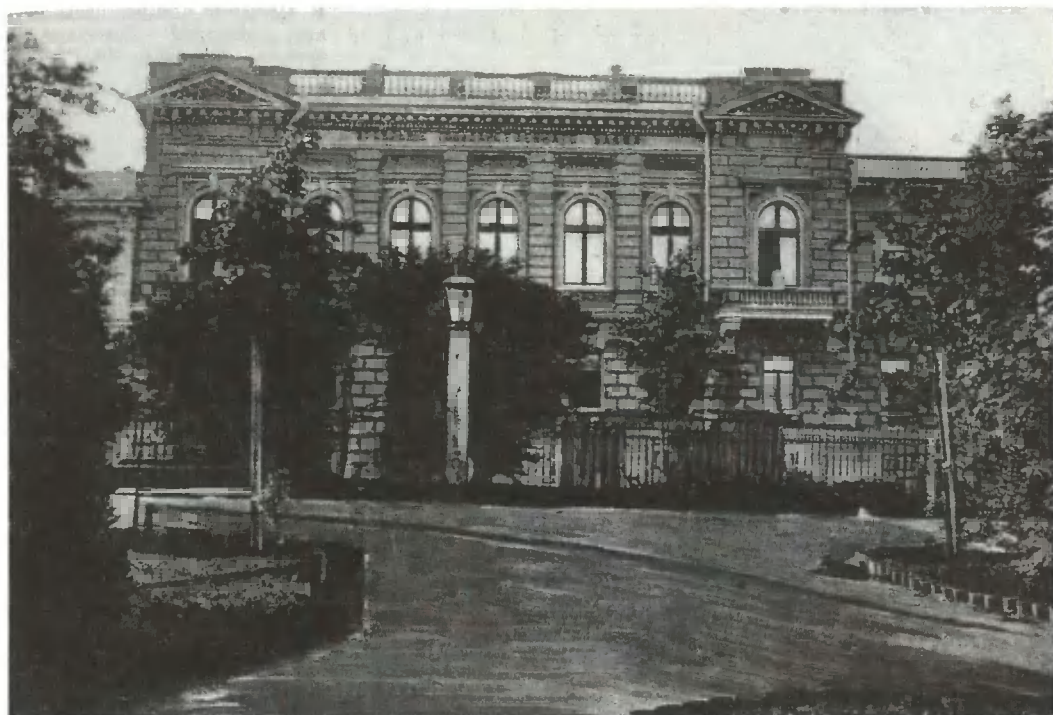
Дед Игоря Евгеньевича по материнской линии — Михаил Александрович — был елизаветградским воинским начальником и вышел в отставку в чине генерал-майора. Он происходил из рода Давыдовых (Давидовых), выехавших из Кахетии в 1666 г.

Отец Игоря Евгеньевича — Евгений Федорович (1867—1947) — был не только разносторонним инженером, но и исключительно мужественным человеком. Во время еврейского погрома в Елизаветграде он один пошел на толпу черносотенцев с тростью — и разогнал ее.

Мать Игоря Евгеньевича — Ольга Михайловна Давыдова (1869—1943) — со

В 1920 г., когда части I Конной армии взяли Елизаветград, в городе не было электричества. Разгневанный Буденный приказал арестовать и расстрелять город-





Виды Владивостока (слева) и Елизаветграда с открыток начала века, которые хранятся среди прочих писем в архиве И.Е.Тамма

ского инженера (Е.Ф.Тамма) за саботаж. А.Л.Минц, служивший радистом у Буденного, посоветовал командарму прежде выяснить причину отсутствия освещения. Арестованному Е.Ф. был задан этот вопрос. И Тамм спокойно объяснил, что электричества нет потому, что электростанцию нечем топить, в городе не осталось топлива. «Если вы распорядитесь свалить телеграфные столбы, то топлива хватит на несколько дней работы». Командарм отдал приказ, столбы свалили, электростанция заработала. Буденный объявил Тамму благодарность. Много лет спустя академик Минц рассказал Игорю Евгеньевичу, как сумел спасти его отца.

В 1941—1943 гг., когда Киев был оккупирован немцами, не успевший эвакуироваться Е.Ф., будучи «фольксдойч», неоднократно укрывал в своей квартире людей, разыскиваемых немцами, и даже сумел выволочь некоторых из лап гестапо.

Так же мужественно, как арест младшего сына в 1937-м, он перенес и свой собственный в 1944-м. <

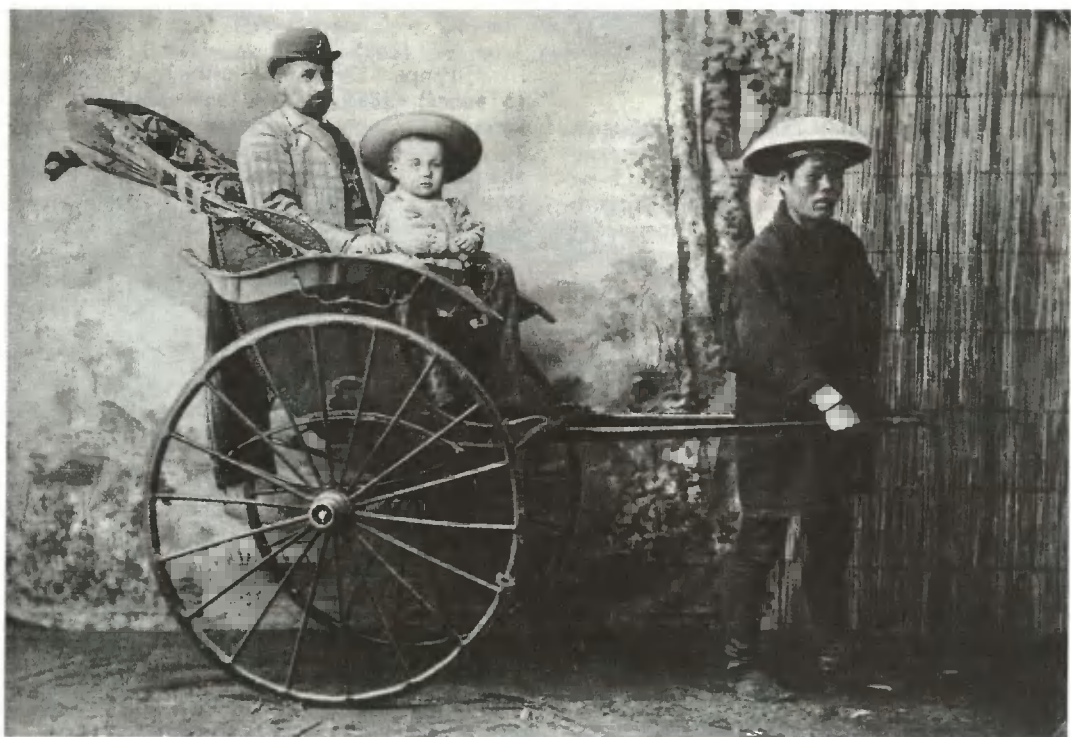
Игорь Евгеньевич родился 26 июня (8 июля) 1895 г. во Владивостоке, где Евгений Федорович работал на строительстве Транссибирской железной дороги. Возвращаясь из дальних краев с трехлетним Игорем, семья совершила путешествие морем через Японию в Одессу.

Прибыв в родной город, Е.Ф.Тамм получил приглашение возглавить Елизаветградский Водосвет (водопровод, электростанцию и трамвай). С 1898 г. и до окончания гимназии в 1913 г. Игорь жил с родителями в Елизаветграде (Елисаветград, впоследствии Зиновьевск, сейчас Кировоград, Украина).

Феномен Елизаветграда заключается в том, что, пожалуй, ни один уездный город в России не дал на рубеже веков такого количества талантов. Здесь родились или выросли музыканты Ф.М.Блуменфельд, Кароль Шимановский, Г.Г.Нейгауз, К.А.Эрдели, виртуоз Миша Эльман, будущий голливудский композитор Косма, математик Н.Г.Чеботарев, биологи братья М.М. и Б.М.Завадовские и Фауст Никитин, конструктор легендарных «катюш» Георгий Лангемак, политики Троцкий и Зиновьев,



*С матерью Ольгой Михайлов-
ной, сестрой Татьяной и
братом Леонидом. 1903 г.*



*С отцом в Японии. 3 апреля
1898 г.*



Гимназист Тамм и его классный наставник
А.П.Кондрацкий.

Срочная вѣдомость

объ успѣхахъ, вниманіи, прилежаніи и поведеніи ученика

6-22

класса Елисаветградской гимназіи

Таммъ Игорь

за 1910/11 учебный годъ.

СРОКИ		у	с	п	ъ	х	и	Вниманіе	Прилежаніе	Поведеніе	Пропустилъ уроковъ	По другимъ уважи- телямъ, причинамъ по неужаждатель- нымъ причинамъ	Пропускъ церковнаго богослуженія	Мѣсто въ классѣ	Разрядъ	Число уч. въ классѣ
1-й		54	3	45	5	4	55	4	4	36						
2-й		54	3	55	4	4	55	4	4	56	-					
3-й		54	2	55	5	5	44	2	3	34	33	26				
4-й		44	3	44	5	4	44		3	44	42	-				
Годовая отмѣтка		54	3	45	5	4	44		34	4	Отмѣтки читаль:					
На испытаніи	Письмен.	3		4			4				за I четверть					
	Устн.	44	4				5				> II четверть	О. Таммъ				
	Дополнит.										> III четверть	О. Таммъ				
Общая отмѣтка		4					5				> IV четверть					
Постановленіе педагогическаго совѣта		Принято постановленіе за VIII №.														

Классный наставникъ А. П. Кондрацкий



*Наталья Васильевна Шуйская
(справа) — будущая жена
И.Е.Тамма — с подругой
Александрой Державец.*



*Игорь Евгеньевич и Наталья
Васильевна с детьми Ириной
и Евгением. 1930 г.*

писатели Ю.К.Олеша, Ярослав Ивашкевич, Дон Аминадо (Шполянский), Виктор Ардов и Ефим Дорош, химики Мозес Гомберг и Моиз Гайсинский, физики Д.Л.Талмуд, Б.М.Гессен и Тамм. Секрет, очевидно, прост: Елизаветград с 60-х годов XIX в. был процветающим, весьма благоустроенным, интеллигентным городом (любопытно, что именно здесь Ференц Лист дал свой последний концерт в России).

В гимназические годы Игорь испытал сильное благотворное влияние преподавателя математики (и классного наставника) Александра Петровича Кондрацкого, которое инициировало его увлечение математикой и физикой.

Наталия Васильевна Шуйская, ставшая женой Игоря Евгеньевича, происходила из семьи весьма богатых и достаточно просвещенных помещиков, владевших рядом имений в Херсонской губернии. У отца Наталии — Василия Ивановича — был свой конный завод, пользовавшийся доброй славой.

Игорь Тамм и Наташа Шуйская

познакомились летом 1911 г. (Игорь учился в одном классе с ее братом Кириллом).

По окончании гимназии Н.В. уехала в Москву и поступила на Высшие женские курсы, где училась у знаменитого теперь философа Г.Г.Шпета, а И.Е. после года пребывания в Эдинбурге поступил в Московский университет. Мировая война и Октябрьская революция погрузили их в пучину различных событий.

В сентябре 1917 г. Игорь Евгеньевич и Наталия Васильевна поженились.

Их дочь Ирина Игоревна (р.1921) — химик, специалист по взрывам; сын Евгений Игоревич (р.1926) — физик-экспериментатор, альпинист.

Внуки: Леонид Игоревич (р.1949) — литератор и археолог; Марина Евгеньевна (р.1950) — химик; Никита Евгеньевич (р.1955) — химик; Александр Игоревич (р.1958) — врач.

© Составил Л.И.Вернский.

Редакция выражает глубокую признательность семье И. Е. Тамма, и особенно его внуку Л. И. Вернскому, за предоставление большого объема материалов из семейного архива, включая фотографии, и за трудоемкое участие в этом выпуске журнала.

Сотрудников теоретдела ФИАН, и в особенности В. И. Риту-са, редакция благодарит за идею выпустить такой номер и за участие в подборе статей.

Судьба российского интеллигента

Член-корреспондент РАН Е. Л. Фейнберг

Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН

Москва

ИГОРЬ ЕВГЕНЬВИЧ ТАММ был личностью, замечательной во многих отношениях. Уже написано о нем, как об ученом и человеке, участнике становления нашей физики. Но есть одна сторона его личности, которую в прошлые времена нельзя было ни достаточно полно осветить, ни понять. И о ней молчали. Я имею в виду его общественно-политическую, гражданственную позицию, его судьбу как элемент судьбы российской интеллигенции XIX—XX вв. Формирование, развитие и трансформации этой позиции и его мировоззрения характерны для определенного крыла интеллигенции.

Нельзя сказать, что он был «типичный российский интеллигент», потому что сама интеллигенция была отнюдь не однородна. И в то же время была общая для нее черта, которая отличала ее от массового типа интеллектуалов других стран. Эта черта — обостренное чувство боли за народ, чувство вины перед ним. Его породила сама особенность истории страны, прежде всего долго сохранявшееся крепостное рабство (и после того как оно рухнуло — крайняя бедность, культурная отсталость подавляющего большинства населения), а также давно уже невозможная в Европе абсолютная власть самодержавия. Дикость бесправия, бескультурия и нищеты низов при этом сочеталась с высокой культурой интеллигенции, сначала аристократической, к которой установившийся термин «интеллигенция» приложим с оговорками, а с середины XIX в. — и разночинной. Это сочетание почти средневековой с высокой духовностью части общества, все более завоевывавшей положение одного из лидеров мировой культуры, разделяло население страны на две совершенно не сходные

части во многих отношениях. Поляризация неизбежно высекала искры либерального и даже революционного протеста. К концу XIX в. они уже слились в пламя. Движущей силой этого протеста было именно чувство вины перед народом, нередко приводившее к экстремизму в поведении интеллигентов. А поляризация общества порождала взаимонепонимание интеллигенции и низов, так ярко отраженное в литературе («Три года в деревне» Гарина, «Плоды просвещения» Толстого, «Новая дача» Чехова и т. д.). Народ не понимал, а нередко и презирал то, что делал интеллигент, который оставался для него «барином», попытки интеллигента помочь ему встречал с недоверием, иногда даже враждебным. Именно это недоверие и отчуждение привели после революции к приниженному, угнетенному положению интеллигенции, которая стала общественным слоем «второго сорта».

Жизнь образованного русского аристократа первой половины XIX в. была обычно с детства связана с бытом народа (по крайней мере дворовых). Мыслящий, духовно развитый человек не мог не понимать кричащей бесчеловечности крепостного рабства, его существования в период роста лучших сторон западной цивилизации — все более укреплявшейся демократии и гражданского правосознания. Но болезненного чувства вины перед народом сначала не возникало. Характерно, что мы не ощущаем его даже у сверхчуткого Пушкина с его воспеванием свободы вообще, с трезвым пониманием того, что возможно, а что еще невозможно в России его времени. Он понимал, что раб благословляет судьбу, если помещик заменяет барщину оброком, но у него не чувствуется страдания за этого раба, которое было у появившихся вскоре Некрасова и Льва Толстого, у Достоевского и Софьи Перовской.



Игорь Евгеньевич. 30-е годы.

Но начиная с середины XIX в., когда стал разрастаться круг также и разночинной интеллигенции, резко усилилось понимание уродливости, несправедливости российской жизни.

На Западе общество веками привыкало к сосуществованию бедности и богатства при воспитанном гражданском самосознании и правах личности (вспомним мельницу в Потсдаме, которую не смог отсудить у ее владельца сам Фридрих Великий), при существовании обширного среднего класса. Соответственно и разрыв в культурном и духовном уровне между двумя полюсами общества был меньше. У нас же только резкий переход к западному образцу в эпоху великих реформ в 60—80-х годах XIX в. открыл прекрасные перспективы. Однако реализовались они прежде всего в пользу хозяев экономики и интеллигентов, отчасти в пользу средних классов и «выбившихся в люди» бывших крепостных и т. п. Другими словами, разрыв между

двумя полюсами общества при этом не сглаживался существенно.

Как мог воспринимать эту метаморфозу интеллигент, конечно, понимавший ее грандиозное значение? Здесь можно различить три пути, три психологических и общественных позиции.

Были те, кого называли славянофилами. Боль за судьбу низов общества находила у них выход в надежде на то, что у России, благодаря общинному укладу в деревне и православию, есть особый путь. При дальнейшем развитии, в конце XIX в. эта славянофильская позиция все больше приобретала религиозно-философскую направленность и выход виделся в моральном (религиозном) совершенствовании личности и общества. Это движение представляли многие выдающиеся писатели и философы.

Большая часть интеллигенции, однако, не предавалась надеждам на эти особенности России и ее пути. Она с энтузиазмом приняла реформы Александра II и видела свою задачу в том, чтобы догнать Запад, влиться в общий мировой процесс. А для этого, полагали эти люди, нужно строить, лечить, учить, внедрять земское самоуправление, культуру труда и гражданское правосознание, т. е. по существу совершить культурную революцию. Эта деятельность приносила прекрасные результаты, но задача была так грандиозна, а отсталость масс столь велика, что времени, отпущенного на нее историей, не хватило, хотя полвека до начала первой мировой войны были использованы с огромным успехом.

Появились талантливые предприниматели, блестящие адвокаты, славящиеся во всем мире инженеры. Но основу составляла подлинно трудовая средне обеспеченная интеллигенция. Именно этот слой как-то естественно сам выработал неписанный моральный кодекс, определявший понятие порядочности поведения. Его составляли как раз те черты личности, которые были свойственны Игорю Евгеньевичу. Он вышел именно из этой среды и был лишь одним из тех, в ком такой моральный кодекс реализовался с особой законченностью. Чувство вины перед народом, боль за народ сочетались с таким моральным кодексом естественно.

Самым значительным представителем этой интеллигенции был Чехов, лучше многих понимавший, что к «небу в алмазах» нет другого пути — кроме долгого, мучительного, заполненного тяжелым трудом, но неизбежного. Именно чеховская мораль, чеховское горькое осо-



Теорсеминар в ФИАНе. В первом ряду — Е.Л. Фейнберг, И.Е. Тамм и Е.С. Фрадкин.

знание отчужденности от народа, боль за его судьбу определяли мировоззрение этих людей.

Однако далеко не все могли смириться с такой позицией. Из этой же трудовой интеллигенции со всеми ее достоинствами сформировался третий слой — интеллигентов нетерпеливых и революционно настроенных. Не случайно Юрий Трифонов назвал свой роман о народовольцах «Нетерпение». По существу ими двигала идея немедленно-го уравнительного передела общества со скорым переходом к социализму. Великие реформы Александра II не удовлетворили нетерпеливых. А новая власть на рубеже XX в. ответила на нужды народа, искавшего у нее заступничества, нелепой, ненужной ему, позорной японской войной, Кровавым воскресеньем и бездарно руководимой русско-германской войной. За это непонимание нужд страны и нежелание идти дальше по пути реформ ультраконсервативное самодержавие поплатилось не только жизнью слабого царя, но и гибелью самой монархии, а страна — жестокой

революцией и кровавой гражданской войной.

Каким сильным должно было быть «нетерпение», чувство вины перед народом у графини Софьи Перовской, у инженера Кибальчича, их сподвижников и более поздних революционеров, у всего революционно ориентированного крыла интеллигенции, если их основным принципом было: «моя жизнь принадлежит народу, революции», и это не было пустой фразой — они с готовностью отдавали революции свои жизни.

Предчувствию и страстному желанию революции, которая должна восстановить справедливость, не могло помешать даже понимание того, что без предварительной «культурной революции» это будет, как писал Валерий Брюсов, пришествием гуннов:

А мы, мудрецы и поэты,
Хранители тайны и веры,
Унесем зажженные светлы
В катакомбы, пустыни, пещеры.
.....

Бесследно все сгинет, быть может,
Что ведомо было одним нам,
Но вас, кто меня уничтожит,
Встречаю приветственным гимном...

Александр Блок с той же болью за народ и с тем же ожиданием трагической

революции писал в начале 10-х годов:

Да, так диктует вдохновение:
Моя свободная мечта
Все льнет туда, где унижение,
Где грязь, и мрак, и нищета.
Туда, туда, смиренней, ниже, —
Оттуда зримей мир иной...
...
На непроглядный ужас жизни
Открой скорей, открой глаза,
Пока великая гроза
Все не смела в твоей отчизне, —
Дай гневу правому созреть,
Приготовляй к работе руки...
Не можешь — дай тоске и скуке
В тебе копиться и гореть.

Но даже революционно настроенная интеллигенция, недооценила то, что могут совершить люди, прошедшие через огонь страшной трехлетней «германской» войны. Эта война научила их, какое это простое дело — убийство, когда уничтожение миллионов одних людей другими миллионами стало нормой существования, когда обесценилась «жизнь-копейка», слово «убить» перестало обозначать нечто чудовищное и значительное, заменилось простецким «шлепнуть», «пустить в расход», «пришить» и стало повседневным, рядовым понятием.

Будущее страны определилось тем, что в революции победило самое крайнее крыло нетерпеливых — большевики и левые эсеры. Очень важно, что они сами были дополнительно нравственно искалечены тяжелой атмосферой подполья с его неизбежной взаимной подозрительностью, провокациями с обеих сторон, с неизбежно возникающей убежденностью в допустимости любых методов действия для достижения великой цели. Так выросли бесы Достоевского. Но они сумели (и в этом им с огромной эффективностью помогла уже упомянутая трехлетняя война) увлечь за собой массы народа.

Игорь Евгеньевич в юности был меньшевиком, т.е. тоже принадлежал к «нетерпеливым», но не к бесам. Все же он не смог после революции оставаться на этой позиции, хотя влияния идей молодости сказывалось на нем в течение всей жизни.



Игорь Евгеньевич родился почти за год до Ходынки, когда во время коронации Николая II было задавлено около 2000

человек, а царь не только не заказал молебен, но вечером отправился на бал к французскому послу. Слово «Ходынка» стало часто употребляемым, нарицательным. И.Е. было девять лет, когда шла японская война (и он не мог не слышать постоянные разговоры, осуждающие тех, кто ее затеял), когда с согласия царя в Кровавое воскресенье расстреляли шествие к нему рабочих с хоругвями и его портретами в руках. И царь снова даже не заказал молебна. В 10 лет Игорь Евгеньевич узнал о восстании в Москве, всеобщей забастовке и появившейся конституции. Несколько лет затем крестьяне жгли помещичьи усадьбы, за что их расстреливали (вспомним рисунок, казалось бы, далекого от политики В.А.Серова), вешали в таком количестве, что петлю на виселице называли столыпинским галстуком, и т.д. Об этих событиях шли возмущенные разговоры во всех интеллигентских семьях и вообще по всей России.

Родители Игоря Евгеньевича отнюдь не были революционно настроены. Это была трудовая интеллигентная семья, но, зная страстный характер Игоря Евгеньевича, можно ли удивляться тому, что уже в гимназические годы определилась его политическая позиция? Конечно, революционная. Он уже тогда считался социалистической литературы и считал себя убежденным марксистом, был связан с социал-демократической средой. Бывал на занятиях марксистского рабочего кружка. «Политика», как Игорь Евгеньевич называл свою желанную будущую деятельность, уже покорила его. Однако со стороны настроенных более мирно его родителей, испытывавших опасения за жизнь темпераментного сына, он встречал резкое противодействие. Был достигнут компромисс: И.Е. поедет после окончания гимназии на один год учиться за границу под честное слово, что не будет участвовать в подпольной работе. Выбрали Эдинбургский университет. В августе 1913 г. И.Е. уехал. О его годичном пребывании там мы многое узнаем из сохранившихся писем И.Е. к его будущей жене Наталии Васильевне Шуйской.

И.Е. был прекрасно подготовлен: математику «взял» сразу со 2-го курса и сдал уже в декабре, лекции по физике не слушал, только работал в лаборатории. А потому имел много времени для удовлетворения других интересов. Он прирабатывал на жизнь, преподавая русский язык на курсах иностранных языков (пока не потребовал повышения неприлично низкой

платы и после отказа уволился. Стал изучать «Капитал» Маркса, «возненавидев капиталистический строй», как он шуточно писал в одном из писем). С головой окунулся в новую жизнь. Поглощал разнообразные впечатления с характерным для него жадным интересом к жизни.

В первые же дни перезнакомился с «дюджири студентом». Уже в сентябре он сообщает: «Я принимаю живейшее участие в политической жизни страны... Вчера голосовал [за] резолюцию, выражающую строжайшее порицание английскому правительству». «Поступил членом в студенческий социалистический кружок (дома этого знать не должны)... вся деятельность кружка в докладах и дебатах». «Только что возвратился с собрания Фабианского общества (социалистического, членом которого состою).» И.Е. описывает ужасы существования детей в трущобах, от которых он «остолбенел».

Рождественские каникулы использовал для поездки в Лондон. Начитался запретной на родине русской литературы, общался с русскими эмигрантами-социалистами и т.д. Он писал: «Как это глупо, что я учусь "на инженера". И стремление у меня к чистой науке, и практического работника из меня не выйдет, и, главное, служить инженером никогда не буду. Ведь быть инженером на фабрике, значит определенно быть против рабочих. Я, может быть, когда-нибудь и уйду от политики, но буду делать работы партийной, это, к сожалению, возможно; но все-таки никогда не перейду на другую сторону и не буду бороться против своих единомышленников... Эх, как меня огорчает мое честное слово... Говорят, что нужно пожертвовать этим для родителей... но никому нельзя жертвовать тем, что является смыслом жизни». Затем: «Очень хорошо провел вчерашний вечер. Повел меня знакомый армянин в Международный клуб. В нем представлены 26 национальностей и стран. Прослушал реферат о Новой Зеландии, но самое интересное — разговоры и встречи».

Так, впитывая жизнь всего мира, с некоторой молодой наивностью Тамм формировал свой внутренний мир. И этот мир неотделим от мира российской интеллигенции. Вот плоды его юношеского глубокомыслия: «...как приятно напасть на книгу, в которой находишь свои мысли, только полнее и связнее... Я как раз такую читал — вересаевская «Живая жизнь»... Вот верпемешку мысли мои и его. Самая большая ошибка на свете это то, что люди превознесли, преувеличили мысль. Она

сделала очень, очень много — и подумали люди, что она все может, может даже найти смысл жизни. Только подумать — мысль, которая по самой сущности своей может только познавать внешнее, находить связь между явлениями, а не их сущность (видимо, начитался Канта.— Е.Ф.), которая всюду вносит механическую точку зрения — и ей найти смысл жизни!.. Но ведь его нет совсем там, где его ищут. Сознание только небольшая часть человеческого существа, только пленка на его поверхности. Все главное, все значащее (даже сама жизнь там зарождается) творится в необъятной сфере бессознательного, там, где заложено чувство, где заложены всемогущие человеческие инстинкты. И в них смысл. Оправдание, смысл жизни — в самой жизни. Могучий инстинкт жизни — вот ее смысл. Ощущать, что живешь, что ты двигаешься, чувствуешь, думаешь, что ты «нечто» — вот смысл. В переживаниях радости, страдания, любви, ненависти, в наслаждениях физических, умственных — вот смысл» и т.д. И заключает: «Галиматья? А в самом деле очень интересная вещь, ей Богу, только выразить ее не могу».

Таковы мысли «философа в осьмнадцать лет» — человека, напряженно думающего о себе, о мире, о человечестве, о Боге: формируется «крутая» атеистическая позиция, которая с той же силой сохранялась всю жизнь.

Восторги по поводу книги В.В.Вересаева — врача, писателя, литературоведа, типичного интеллигента чеховского склада, в центре сочинений которого сама интеллигенция, народ и их взаимоотношения, — естественны. Это свидетельство принадлежности к тому же «сословию» и самого Игоря Евгеньевича.

В начале лета 1914 г. Игорь Евгеньевич вернулся домой и поступил на физико-математический факультет Московского университета.



И почти сразу грянула страшная первая мировая война, перевернувшая судьбу России, да и всего мира.

Студентов в течение первых двух лет не призывали на военную службу. Но убеждения и сам характер И.Е. не позволяли ему оставаться в стороне. По-видимому, очень скоро он занял резко антивоенную позицию. Многие умные люди даже из монархического лагеря понимали, что война не нужна России. Еще в феврале 1914 г. бывший министр внутренних дел,

член Государственного совета П.Н.Дурново в обширном письме убеждал царя в ненужности и даже вредности для России завоевания новых территорий. Он предупреждал, что в любом случае — в результате победы или поражения — на Россию обрушится смута небывалого масштаба. По существу он поразительно точно предвидел многое из того, что произошло через три года. В частности, он писал, что простому народу не нужна политическая революция. Ему нужна земля и обеспечивающая работа на фабрике: Что в случае революции народ обратит свою ярость прежде всего на тех самых либералов и демократов, которые зовут его к революции.

Однако революция, которой пугал Дурново и которая так именно и осуществилась, была как раз тем, что хотел И.Е. и вся «нетерпеливая» интеллигенция.

Но прежде всего, до всяких политических расчетов, И.Е. знал, что на фронте проливаются потоки крови, и не мог оставаться безучастным. Поэтому весной 1915 г. он пошел добровольцем — «братом милосердия». Под снарядами переносил раненых, ухаживал за ними и с удовлетворением писал в письме, что даже под бомбами «вполне можно держать себя в руках». Однако через несколько месяцев все же пришлось вернуться в университет.

Все изменилось, когда свершилась февральская революция. И.Е. с головой окунулся в политическую деятельность. Он выступал на многочисленных антивоенных митингах и как оратор имел успех. Печатал и распространял антивоенную литературу. Наконец, был избран делегатом от Елизаветграда на 1-й Всероссийский съезд советов рабочих и солдатских депутатов в Петрограде. Он принадлежал к фракции меньшевиков-интернационалистов и настойчиво продолжал антивоенную борьбу. Когда на знаменитом заседании 19 июня (2 июля) было объявлено о начале нового наступления на фронте и была предложена (и принята) резолюция, одобряющая его, И.Е. оказался единственным не-большевиком, голосовавшим против этой резолюции.

Но его партийная принадлежность не была вполне определенной. С одной стороны, в более раннем письме он писал: «Как тебе нравится грязный провокаторский поход на нас (большевиков) либеральной печати?.. Студенчество же... превзошло все мои ожидания. Только и слышишь: «провокаторы, немецкие шпионы, враги отечества, жидаы». С другой стороны, ведя политическую работу на Пресне, он, вопреки

запрету руководства партии (неясно — какой, видимо, меньшевистской), старается создать объединенную социал-демократическую организацию (меньшевиков и большевиков), а с третьей, описывая свои впечатления от Съезда советов, подытоживает: «Все линии и очертания воззрений политических стали гораздо отчетливее и яснее. Правда, изменений во взглядах не произошло у меня — только укрепился. В одном только отношении изменился — воочию дважды убедился, что большевизм в массе существует только к[а]к демагогический анархизм и разнузданность. Конечно, это не относится к его вождям, которые просто ослепленные фанатики, ослепленные той истиной, действительно большой истиной, которую они защищают, но которая мешает им видеть что бы то ни было помимо ее».

Однако, когда революция свершилась и в Москве начались бои, И.Е. оказался изолированным от них: он жил в большом доме вблизи Никитских ворот и, когда попытался выйти и пробраться к Красной гвардии, был арестован белым отрядом; у него отобрали пистолет, вместе с другими жильцами загнали в дом (обстреливавшийся с обеих сторон) и блокировали его. Все дни боев (шесть суток) И.Е. просидел дома, питаясь отрывочными известиями о событиях в городе. Некоторые действия большевиков приводили его в негодование. Однако он пишет в одном письме, что «упорно думал» над тем, как выбраться, но «к Красным пробраться было нельзя, а у белых мне делать нечего». Тогда он решил кончать университет (ему предстояло еще только несколько экзаменов). 14 (27) ноября он писал: «Моя позиция та же, только окрепла. Я занимаю еще более левый фланг в меньшевизме, чем раньше. Работать политически конечно буду, больше еще, чем раньше, и если сейчас занялся Университетом, т[а]к только потому, чтоб развязать себе руки... Все равно, совместить регулярную политическую работу с экзаменами, к[а]к я убедился, нельзя, ни из одной ничего путного не выйдет».

Таким образом, он еще считал, что при новом строе будет возможна не чисто большевистская политическая деятельность. Но хотя ему удалось окончить Университет, все пошло не так, как он думал. Разгон Учредительного собрания, быстро развернувшийся террор, разгул «демагогического анархизма» и вскоре начавшаяся гражданская война трагически отрезвили многих «нетерпеливых» интеллигентов. Александр Блок, ранее писавший иногда десятки

стихотворений в месяц, после вдохновенной поэмы «Двенадцать», еще оправдывавшей пришествие «гуннов» высокой целью, написал только два стихотворения. Первое из них («Скифы») по существу обнаружило охватившее его смятение, он все еще в парадоксальном виде пытался оправдать наступивший ужас, но потом, видимо, сдался и сломался. За три оставшихся ему года жизни он написал только одно стихотворение — «Пушкинскому дому». Про себя он сам сказал Чуковскому: «Я труп». Он, не сопротивляясь, шел навстречу своей смерти. А ведь именно тогда, когда поэт создавал воспевавшие революцию «Двенадцать», И.Е. заявлял, что занимает «еще более левый фланг в меньшевизме», т.е. еще более близкий к большевикам. Но и для него скоро пришло отрешение.

После окончания университета жизнь бросала И.Е. по разным городам. Несмотря на весь прошлый «почти большевизм», то, что он увидел и пережил, заставило его навсегда отказаться от «политики» и остаться «просто» физиком-теоретиком. Однако, хоть он и видел, что возникшая новая Россия была карикатурой на социалистический идеал его молодости, тот прежний идеал оставался у него в душе всю жизнь. Поэтому он с жадностью ловил те элементы в последующем преобразовании страны, которые все же говорили о социализме. Они, по-видимому, оставляли у него надежду, что когда-нибудь злые силы угаснут и продвижение к «светлому будущему» осуществится.



Революция, гражданская война и террор перевернули все основы прежнего положения и прежней позиции интеллигенции. Откровенно презираемое «сословие второго сорта» было тем не менее нужно государству, нужны были «спецы». Интеллигенция испытывала пресс власти наравне со всем народом, иногда — еще более сильный. Поэтому то чувство вины перед народом, которое характеризовало дореволюционную интеллигенцию, уже не могло иметь места. Боль стала болью за всю страну и за самих себя.

Три части интеллигенции, о которых говорилось в начале этой статьи, испытали разную судьбу. Те, кого мы условно называли славянофилами, нераздельно связанные с православием, были либо высланы из страны (писатели, философы и многие другие выдающиеся люди), либо задавлены,

вместе с церковью, обрушившимся на них террором, либо, если уцелели, ушли в молчаливую, спасающую себя и свою культуру внутреннюю эмиграцию. То, что чудом сохранилось — главным образом через детей и внуков, — оживает на наших глазах в еще более тесной связи с возрождающейся неумолимо консервативной церковностью.

Те, кто принадлежал к самому крайнему революционному крылу интеллигенции, в большинстве приняли революцию полностью и слились с властью. Но вскоре (левые эсеры почти сразу, остальные в течение одного-двух десятилетий) все равно были уничтожены. Как и предсказывал Дурново, не прошедшие «культурной революции» низы обрушились на либералов и демократов, звавших народ к революции.

Основная же масса трудовой интеллигенции никак уже не могла проявить политической активности и работала, пытаясь сохранить свой моральный кодекс, но это было очень трудно и многие перешли на положение «попутчиков», более или менее пытающихся слиться с господствующей идеологией и найти ей оправдание.

Существование интеллигентов (в дореволюционном смысле) в значительной мере определялось теперь возможностью найти такую нишу, в которой они могли профессионально или, еще лучше, творчески работать, сохраняя себя как личность. Конечно, никакая такая ниша не была гарантией того, что на голову не обрушится топор палача.

В новых условиях гуманитариям, писателям, людям искусства было гораздо труднее найти эту нишу, чем инженерам, ученым-естественникам и прочим «спецам», необходимым государству сейчас, в данный момент. И идеологический пресс в первое время можно было к ним еще не применять в такой мере, как для гуманитариев. Но Пастернак уже в 1923 г. писал:

Мы были музыкой во льду.
Я говорю про ту среду,
С которой я имел в виду
Сойти со сцены и сойду.
Здесь места нет стыду.

Он обрушивал сарказм на тех интеллигентов, которые страстно поверили в новый строй (Брюсов? Маяковский?):

А зади, в зареве легенд,
Дурак, герой, интеллигент
В огне декретов и реклам
Горел во славу новой силы,

Что потихоньку по углам
Его с усмешкой поносила...
Идеалист интеллигент
Печатал и писал плакаты
Про радость своего заката.

И все же он не мог скрыть понимания известной закономерности происходящего и своего изумления личностью Ленина, чьим «голосовым экстрактом... история орет» о том, что в ней «кровью былей начерталось», а сам он был «их звуковым лицом». И признавал, что Ленин «управлял течением мысли и только потому страной». Но

Предвещьем льгот приходит гений
И гнетом мстит за свой уход.

Прошли годы, прежде чем эта известная двойственность перешла в окончательный вывод:

Я льнул когда-то к беднякам
Не из возвышенного склада...

Хотя я с барством был знаком
И с публикою деликатной,
Я дармоедству был врагом
И другом голи перекатной...

Но я испортился с тех пор,
Как времени коснулась порча...

Всем тем, кому я доверял,
Я с давних пор уже не верен.
Я человека потерял
Затем, что всеми он потерян.

С разными вариантами этот процесс преобразования в умах охватывал едва ли не всю интеллигенцию дореволюционной закладки.

Ученым-естествоиспытателям было легче, несмотря на многие потери от террора, на усиливающийся идеологический пресс невежественных «руководителей»: они все же могли дышать чистым воздухом своей науки, которая была нужна новой власти и потому быстро развивалась. Научные институты, высшие учебные заведения росли как грибы. Всеобщее среднее образование при всех его недостатках неизбежно рождало поколения людей, способных думать. Часто, конечно, это приводило лишь к «образованщине» (меткое слово, принадлежащее, если не ошибаюсь, Солженицыну), а не к подлинной интеллигентности. Власть нуждалась в этих людях, но и опасалась их и потому держала людей в постоянном страхе. В

сатирической повести Д.Гранина «Наш дорогой Роман Авдеевич» его «герою», типичному брежневскому члену Политбюро, принадлежит великолепная сентенция: «Страх рождает сознательность».

Страх, господствовавший в стране, действительно побуждал подсознательно искать и находить черты режима, хоть частично примиряющие с ним. А такие черты, конечно, были. Стремление как-то вписаться в господствующий дух времени можно найти у многих, даже лучших, поэтов и писателей, но, разумеется, не у всех (вспомним хотя бы несгибаемых Ахматову и Булгакова).

Интеллигент ученый-естественник, нашедший свою нишу, более других был склонен видеть в режиме положительные стороны. Не случайно молодой Ландау громогласно — и дома, и за границей — объявлял себя материалистом и даже марксистом. Еще в 1935 г. он опубликовал в газете «Известия» большую статью, в которой, в частности, заявлял, что советский строй более благоприятен для развития науки, для выявления талантов в народе, чем буржуазный, где университеты доступны лишь для выходцев из состоятельных семей. Не случайно смелый и непреклонный Капица подчеркивал положительные стороны этого же строя. Не случайно и И.Е. во время своих поездок за границу в 1928 и 1931 гг. убеждал в том же зарубежных коллег и, по-видимому, сатирировал даже Дирака.

Все это решительно изменилось в период «большой чистки» конца 30-х годов. Весной 1938 г. Ландау принял участие в составлении листовки для распространения во время Первомайской демонстрации. В ней говорилось, что Сталин предал идеалы Октябрьской революции и установил режим, родственник гитлеровскому. После года тюрьмы и мучений следствия Ландау был все же освобожден (чудо, которого добился смелый и мудрый Капица, поручившийся за него). В эти годы люди, в том числе физики, исчезали, многие навсегда. Шли чудовищные публичные процессы. На одном из них появился в качестве «свидетеля» крупный донбасский инженер Л.Е.Тамм — любимый брат И.Е. Во всех газетах были опубликованы его невероятные признания в том, что по указанию Пятакова он готовил к взрыву коксовые батареи. Его показали, увезли в тюрьму и расстреляли. Еще раньше были уничтожены близкий друг детства Борис Михайлович Гессен и друг-ученик, талантливый теоретик Семен Петрович Шубин.

Одним из отвратительных «обычаев» того времени были «проработки» неугодных личностей на собраниях сотрудников учреждения, в котором они работали. На людей, имевших «ужасные пороки» — репрессированных родственников или друзей, плохое прошлое (а И.Е. ведь был меньшевиком), социальное происхождение или родственников за границей, — бдительные активисты набрасывались как свора собак. Ожидалось, что «прорабатываемый» осознает свои ошибки и покается в них, осудит «разоблаченных» уже друзей или родственников, «отмежует» от них и т.п. Самое нелепое было в том, что почти никогда не знали, в чем именно обвинен репрессированный «враг народа» (например, тот же Гессен) — «органы» об этом не сообщали. И здесь, на собраниях, вспоминали факты из их деятельности, за которые старались зацепиться как за свидетельство их вредительства, вражеской работы, которую «прорабатываемый» не разоблачил и должен еще разоблачить.

Но такое разоблачение подходило только для лиц, про которых сочинили известный парадокс: «Он по-марксистски совершенно мог изъясняться и писал, легко ошибки признавал и каялся непринужденно». В самом деле, почему бы не отречься, не проклясть друга, который уже расстрелян и ему ни помочь, ни повредить уже нельзя? Но это было невозможно для российского интеллигента, и ни И.Е., ни многие другие, в том числе ученые, пойти на это не могли. И.Е. держался в таких ситуациях не теряя лица, хотя переживания его были очень тяжелы. Ни от кого не отрекся, никого, разумеется, посмертно не осудил и вообще оставался Таммом, которого знали все. Внешне держался хорошо, и лишь близкие понимали, чего это ему стоило.

Однако организационная мера была все же принята: Теоретический отдел ФИАНа, созданный и руководимый И.Е., был ликвидирован, а все его сотрудники распределены по другим лабораториям. Но это была формальность, которую необходимо было выполнить, чтобы хоть как-то удовлетворить начальство. Научный семинар теоретиков продолжал еженедельно работать под руководством Тамма, научные контакты полностью сохранялись. А впоследствии, после возвращения института из эвакуации в 1943 г., как-то незаметно прежний Теоретический отдел был восстановлен. Такое вялое реагирование дирекции института было возможно, конечно, только потому, что директором был С.И.Вавилов.

Но вот разразилась война. Перед лицом гитлеровского нашествия всю страну, включая интеллигенцию, охватило чувство подлинного патриотизма. Хотя многие понимали, что Сталин, как деспот, сродни Гитлеру, огромную роль сыграла национальная идея. Ведь Гитлер открыто объявил своей целью порабощение славян, уничтожение евреев и не просто завоевание, а покорение страны, установление господства «высшей расы».

Что касается нашей интеллигенции, то Сталин, несмотря на все свое презрение по отношению к ней, даже ненависть, проявил мудрое понимание необходимости сохранить ее для будущего страны. Решением Государственного комитета обороны от 15 сентября 1941 г. было категорически запрещено брать на фронт (и вообще использовать не по специальности) всех преподавателей вузов и научных работников (и естественников, и гуманитариев). Поэтому патриотические чувства ученых реализовались в страстной работе над тем, что могло помочь обороне. Такие работы развернулись и в ФИАНе. Но И.Е., посвятивший все последние годы крайне абстрактным, как тогда считали, вопросам теории ядра и элементарных частиц, оказался не у дел. Он искал приложения своих незаурядных возможностей, и то, что он делал, было действительно нужно. Но все сводилось к мелким в его масштабе вспомогательным работам.

Однако в 1943 г. начались и быстро развивались советские работы по созданию атомного (ядерного — уранового и плутониевого) оружия. Хотя благодаря упомянутому решению ГКО ученые и в этой области были сохранены, и они в конце концов справились с этой задачей, для такой огромной проблемы их все же было мало.

Казалось бы, вот тут и необходим был Игорь Евгеньевич с его широтой охвата самых разных областей физики, с его блестящим талантом мастера. Однако он сначала не был привлечен к этой сверхсекретной работе. Причину можно усмотреть только в его политической «неблагонадежности». Кроме всех его «пороков», упомянутых выше, возможно, влияла и личная неприязнь А.А.Жданова — идеологического руководителя во всех областях культуры. Она проявилась и позже, в 1946 г., когда выбирали новых академиков. В то время списки кандидатов просматривались предварительно в ЦК партии и необходимо было,

чтобы кандидат получил одобрение. Тогда члены партии были обязаны голосовать за него, а многие беспартийные подчинялись из страха (описанный порядок выборов сохранялся до перестройки). Благодаря влиянию тогдашнего президента Академии С.И.Вавилова удалось получить одобрение и избрать действительно хороших физиков. Но кандидатуру И.Е. из списка вычеркнул самолично Жданов. Этот «знаток науки», критически высказывавшийся против квантовой механики, видимо, считал невозможным допустить «буржуазного идеалиста» Тамма в Академию, хотя для ученого мира это выглядело нелепостью.

Только в 1946 г. Тамма привлекли к рассмотрению некоторых вопросов, более «безопасных» с точки зрения секретности. Так появилась его работа «О ширине фронта ударной волны большой интенсивности», разрешенная к опубликованию лишь через 20 лет. Такова же судьба его работы о взаимодействии ускоренных частиц в ускорителе (эти вопросы тогда тоже относились к атомной проблеме, хотя на самом деле они для нее не нужны).

Прошло, однако, всего два года, и то ли потому, что Жданов умер, то ли благодаря личному влиянию И.В.Курчатова (научного руководителя всей проблемы) положение изменилось. Тогда возникла задача создания еще более страшного оружия — водородной бомбы. Игорю Евгеньевичу было предложено организовать в теоретическом отделе ФИАН группу для изучения вопроса, хотя сама принципиальная возможность создать такое оружие казалась еще очень проблематичной.

Игорь Евгеньевич принял это предложение и собрал такую группу из молодых учеников-сотрудников. В нее вошли, в частности, В.Л.Гинзбург и А.Д.Сахаров, уже через два месяца выдвинувшие две важнейшие оригинальные и изящные идеи, которые и позволили создать такую бомбу менее чем за пять лет, и притом раньше американцев. В 1950 г. Тамм и Сахаров переехали в сверхсекретный город-институт, известный теперь всем как Арзамас-16 (с ними поехал и Ю.А.Романов; некоторых других сотрудников, которых Тамм хотел взять с собой, не пустили «по анкетным данным»).

Работа над реализацией основных идей была необычайно напряженной и трудной. Она требовала решения множества проблем из самых разных областей физики — физики ядра, гидродинамики, газодинамики и т. д. В статье «Глазами физиков Арзамаса-16», помещенной в

этом же номере журнала, Ю.Б.Харитон (научный руководитель института) и его сотрудники показывают, какую огромную роль сыграл Игорь Евгеньевич и своими собственными исследованиями, и как руководитель коллектива теоретиков. Он даже был одним из участников реального испытания первого «изделия» летом 1953 г. Как известно, в этом институте тогда работало много физиков, выдающихся и своими научными талантами, и высокими моральными качествами. Это сотрудничество было замечательным, и Игорь Евгеньевич прекрасно «вписывался» в него. Он был одним из признанных лидеров. Мне Игорь Евгеньевич рассказывал, с каким сильнейшим, дающим чувство ответственности он и еще кто-то из специалистов изучали метеорологические данные, чтобы решить, можно ли производить намеченное испытание. Ведь от метеорообстановки зависело, ляжет ли опаснейший радиоактивный след в нужном направлении — так, чтобы не поразить населенные места. В конце концов они «дали добро» и оказались правы.

Успех всего дела изменил в корне положение Игоря Евгеньевича во мнении «власть имущих». Авторитет его резко возрос в их глазах. Игорь Евгеньевич вернулся в Москву, в ФИАН, и сразу интенсивно и страстно продолжил свою работу над фундаментальными проблемами теории частиц и квантовых полей вместе со своими молодыми сотрудниками. Он стал много выезжать за границу как в научные командировки, так и для участия в Пагуошских конференциях ученых по предотвращению ядерной войны. Мне не кажется, что он высоко оценивал значение этих совещаний либеральных ученых, — людей прекрасных человеческих качеств, но имевших дело с советскими участниками, которые строго, детально контролировались и инструктировались высшими партийными боссами. Но он не считал возможным уклониться от участия в них.



И все же... все же... у широкой публики постоянно возникают два неизбежных вопроса. Во-первых, как могли Тамм и другие ученые принять деятельное участие в создании чудовищного оружия, которое уже почти полвека наводит страх на все человечество? Во-вторых, как он и другие наши ученые могли создавать такое оружие для Сталина (как раньше, когда И.Е. еще не участвовал в этом, создали атомную бомбу)?

Ответ на первый вопрос сравнительно прост. Многовековое развитие науки неизбежно подвело ее к овладению ядерной энергией. Если не в одной стране, то в другой это неизбежно произошло бы, разве что с задержкой в несколько лет. Обвинять в этом ученых, даже совершивших последний шаг, несправедливо. Они сами понимали последствия их открытия. И все же замечательно, что раздираемые почти первобытной дикой враждой страны нашли в себе силы договориться, и вот уже полвека дамоклов меч висит, но не падает. Это очень обнадеживает. Человечество учится быть разумным, подавлять звериные побуждения.

Обвинять ученых так же нелепо, как обвинять Прометея, принесшего на Землю огонь, который стал не только огромным благом для человечества, но породил и зло. Несчастье состоит в том, что развитие науки опередило моральное и социальное развитие человечества, оказавшегося неспособным использовать огромное благо грандиозного научного открытия и в то же время подавить его зло.

Сложнее ответ на второй вопрос. Здесь действовали два фактора. Во-первых, наши ученые работали не для Сталина, а для человечества и для нашей страны. Сталин и его режим не был для них загадкой. Конечно, подсознательно подстигивало и чисто научное увлечение грандиозной физической проблемой. Ферми выразил это трезво и сознательно: «Прежде всего — это хорошая физика». Но для подавляющего большинства важно было не это, а понимание того, что есть только один путь предупреждения зла: ликвидация монополии одной стороны и установление равновесия ядерных вооружений. Тогда никто не решится развязать ядерную войну, в которой не может быть победителей. Ландау неоднократно говорил мне: «Молодцы физики, сделали войну невозможной». Следует также вспомнить, что Нильс Бор еще в 1944 г., до первого испытания атомной бомбы, пытался убедить государственных деятелей, что необходимо поделиться с Советским Союзом секретами атомного оружия (и, конечно, это не было мнением только его одного), иначе после победы над Гитлером возникнут опасные осложнения. Однако правители играли им как мячиком. Рузвельт вроде бы соглашался, но отослал к Черчиллю. Тот возмутился и хотел даже интернировать Бора. Этого не произошло, но оба этих лидера сразу же договорились, что никакого разглашения допустить нельзя.

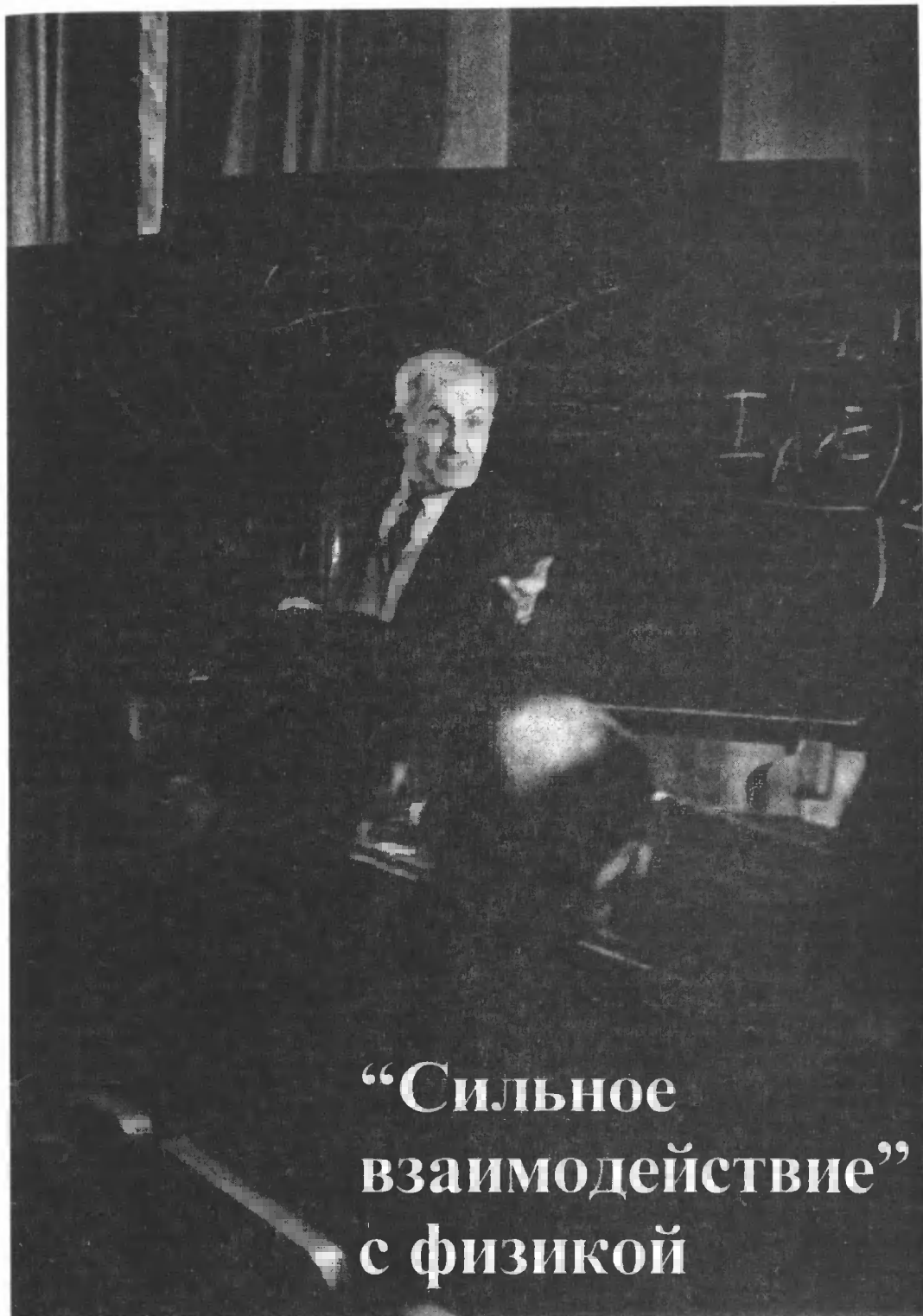
Когда приподнялся «железный занавес», в Москву в 1956 г., на сессию Академии наук по мирному использованию атомной энергии, впервые прибыло очень много западных ученых (человек 40). Я был сначала поражен тем, как мгновенно восстановились старые и завязались новые дружеские связи между людьми, создававшими по обе стороны занавеса ядерное оружие для своих стран. Встречи происходили в радостной атмосфере. Но вскоре понял: они считали, что делали общее дело, предотвращая ядерную войну.

Для наших ученых важен был и другой фактор — инерция патриотизма, возникшего во время войны и резко усиленного речью Черчилля в Фултоне, с которой началась «холодная война». Он, конечно, прекрасно понимал, что агрессивная политика Сталина не окончилась после войны и от него можно ожидать чего угодно. За этим последовали многочисленные высказывания в США, призывавшие покончить с коммунизмом, обрушив на СССР атомные бомбы, пока на них есть монополия у Запада. Как известно, монополия окончилась в 1949 г. и Сталин сразу начал войну в Корее. Это, конечно, оправдало предвидение Черчилля и опровергает утверждение, что при равновесии ядерных сил война вообще невозможна. Но она возможна только «обычными» средствами, атомное оружие и в Корее оставалось неиспользованным. В то же время монополия неизбежно ведет к искушению применить ядерное оружие. Это доказала бомбардировка Хиросимы и Нагасаки, которая, по мнению многих критиков во всем мире, с военной точки зрения уже не была необходимой.

Конечно, опасность ядерной войны не исчезла. Но полувековой период молчания ядерного оружия укрепляет оптимистические надежды ученых. Пожалуй, так можно ответить на второй вопрос.



Игорь Евгеньевич скончался в 1971 г. До конца дней он оставался верен моральному кодексу российской интеллигенции и ее идеалам (за год или два до смерти, когда мы с ним обсуждали тяжелое положение в нашей стране, он сказал: «Да, но все же нельзя отрицать, что экономика преобразована на социалистических началах»). Сильные стороны российской интеллигенции, ее слабости и ошибки, ее горести и радости, как я пытался показать, полностью повторялись и в нем.



“Сильное
взаимодействие”
с физикой

Вехи научного творчества

Член-корреспондент РАН Д. А. Киржниц

Москва

НАУЧНОЕ наследие И.Е.Тамма, одного из наиболее выдающихся физиков-теоретиков нашей страны, относительно невелико: это две монографии («Рентгеновские лучи» и знаменитый, многократно переизданный и послуживший многим поколениям студентов курс «Основы теории электричества») и более 70 журнальных статей. Последние (за вычетом обзорных работ и статей о выдающихся ученых — Фарадее, Эйнштейне, Боре, Мандельштаме, Ландсберге) можно условно разбить на четыре группы: макроскопическая теория, теория атомного ядра, теория фундаментальных частиц и их взаимодействий и прикладные исследования.

Среди статей первой группы нужно выделить прежде всего отмеченные Нобелевским комитетом работы 1937—1944 гг. (часть из них в соавторстве с И.М.Франком), где была приведена теория эффекта Вавилова—Черенкова — нового явления, основанного на неожиданно простом и красивом механизме излучения света частицей, скоростью которой выше скорости света в среде. Этот эффект стал основой целого ряда современных методов детектирования быстрых заряженных частиц, движущихся в атмосфере, в воде, во льду и т.п. Для самой излучающей частицы обсуждаемый эффект ведет к новому, коллективному механизму ее торможения в среде за счет взаимодействия частицы сразу со многими частицами среды. В работах Тамма и Франка был указан, по существу, первый пример коллективных потерь энергии (работа Сванна по эффекту плотности относится к 1938 г.). Неудивительно, что результаты Тамма и

Франка органически вписались в первую последовательную теорию торможения заряженной частицы (Э.Ферми, 1940), автор которой подчеркнул их методическое первородство.

К той же группе относится работа Тамма 1930 г., содержащая последовательную теорию рассеяния света на кристаллах. Осуществив квантование не только световых, но и упругих волн (акустические кванты позднее были названы фононами), Игорь Евгеньевич, по существу, указал первый пример коллективного возбуждения, или квазичастицы. Это понятие, позволяя представить слабо возбужденное состояние системы взаимодействующих частиц в виде газа особых многочастичных объектов на фоне основного состояния, играет ключевую роль в современной теории конденсированных сред, плазмы, атомного ядра и т. д.

Наконец, нельзя не упомянуть работу Тамма 1932 г., где были открыты особые, локализованные вблизи поверхности кристаллического тела состояния электрона, называемые таммовскими состояниями (или уровнями Тамма). Они приобрели сегодня огромное значение в связи с бурным прогрессом микроэлектроники, физики поверхностных и контактных явлений и др. Работающие в этой области люди не забывают имени человека, стоявшего у ее истоков. Так, вышедшая три года назад монография С.Дэвисона и М.Стеншлицкой по поверхностным состояниям открывается главой «Отцы-основатели» с портретом Игоря Евгеньевича и его кратким биографическим очерком.

К ядерно-физической группе относятся работы Тамма 1934 и 1936 гг., где природа ядерных сил связывается с β -распадом (теория которого незадолго до этого была предложена Э.Ферми). Подобно тому, как электромагнитные силы между

заряженными частицами возникают за счет обмена фотонами, ядерные силы между нуклонами, по идее Тамма, обязаны своим появлением обмену продуктами β -распада последних — электроном и нейтрино. Хотя буквально понимаемый такой механизм и ведет к слишком слабым силам, замечательная идея об обменной природе ядерных сил, по собственному признанию Х.Ю.Окавы, подсадила ему правильный путь решения проблемы: он поставил и решил обратную задачу о свойствах частицы, обмен которой ведет к ядерным силам нужной величины и радиуса действия, предсказав, таким образом, впоследствии открытый в космических лучах пион.

В эту же группу входит работа 1934 г. (совместно с С.А.Альтшулером), в которой на основании ядерных данных предсказывается знак и величина (несколько заниженная) магнитного момента нейтрона. Этот результат, свидетельствующий о большой научной смелости его авторов (частица-то нейтральная!), вызвал серьезную критику, в частности, со стороны Н.Бора. Лишь позднее было понято, что частица, проводящая часть времени в диссоциированном на заряженные фрагменты состоянии, не может не обладать магнитным моментом.

Обзор результатов, полученных Таммом в области фундаментальных взаимодействий, мы начнем с его работы 1931 г., в которой было дано решение уравнения Шредингера для электрона, находящегося в поле магнитного монополя, предсказанного незадолго до этого П.Дираком. В последние два десятилетия, когда монополь из красивой фантазии превратился в неизбежное следствие современной единой теории, результаты Тамма широко используются прямо или косвенно при описании взаимодействия монополя с веществом.

В работе 1930 г. Тамм провел первый последовательный квантово-электродинамический расчет, описав рассеяние света на релятивистском электроны и подтвердив правильность полученной ранее методом соответствия формулы Клейна—Нишины (называемой нередко формулой Клейна—Нишины—Тамма). Помимо всего прочего расчет Тамма показал, что даже в классическом пределе рассеяние света на электроны Дирака проходит через промежуточные состояния отрицательной энергии и что поэтому многочисленные попытки избавиться от таких состояний должны быть оставлены.

Широко известный и многократно применявшийся в случае непригодности

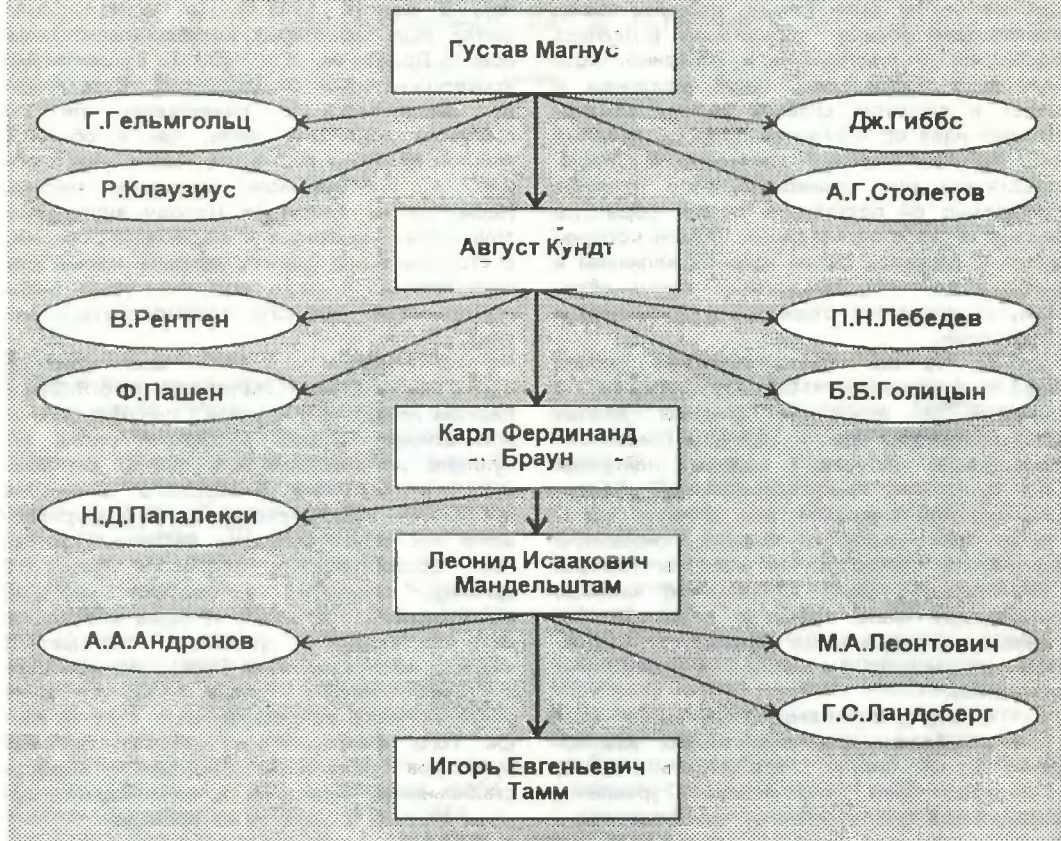
теории возмущений метод Тамма — Данкова был предложен Игорем Евгеньевичем в работе 1945 г. (в 1950 г. этот метод был переоткрыт американским физиком С.Данковым, а в 1953 г. существенно усовершенствован Ф.Дайсоном). Суть метода заключается в разложении не по степеням константы связи, как в обычной теории возмущений, а по числу участвующих в описываемом процессе частиц. Несмотря на присущие методу внутренние трудности, связанные с перенормировками, с его помощью удалось вскрыть целый ряд качественных и даже количественных закономерностей сильного взаимодействия частиц.

В 1954 г. Тамм совместно с Ю.А.Гольфандом, В.И.Ритусом и В.Я.Файнбергом предложил и развил полуфеноменологическую теорию рассеяния пиона на нуклоне и фоторождения пиона, основанную на введении изобарного состояния нуклона — (3,3)-резонанса, рассматриваемого как самостоятельная частица. Последнее обстоятельство вызвало серьезную критику, связанную с большой шириной резонансного состояния. И лишь впоследствии, в связи с успехами систематики частиц, возобладало мнение, совпадающее с точкой зрения Тамма. Окончательное решение этого вопроса пришло с пониманием того факта, что в недрах тяжелых пульсаров резонансы становятся вообще стабильными частицами из-за высокой границы Ферми продуктов их распада.

Последняя группа работ Тамма относится к прикладной тематике. Упомянем здесь широко известную, совместную с Сахаровым деятельность, заложившую основы физики термоядерных реакторов с магнитным удержанием плазмы (1950—1953). Многочисленные трудности, вставшие на этом пути практического использования энергии синтеза, сейчас представляются близкими к полному преодолению. Работы, о которых идет речь, были осуществлены на «объекте» — в закрытом научном центре Арзамас-16, где Тамм принимал участие в решении проблем по созданию советского водородного оружия.

Знакомство с работами И.Е.Тамма позволяет выявить характерные черты Тамма-ученого. Это прежде всего необычайная широта научных интересов — от изучения особенностей структуры воды до тончайших свойств пространства—времени. Это, далее, четко выраженное стремление заниматься лишь самыми актуальными в данное время проблемами, быть всегда на переднем крае науки. Это превосходное

"Родословная" научной школы И.Е.Тамма



Г. Магнус (1802—1870) — немецкий физик (эффект Магнуса в гидро- и электродинамике).

А. Кундт (1839—1894) — немецкий физик, основатель Страсбургской физической школы (фигуры Кундта в акустике, кундтовы кривые в спектроскопии, эффект Кундта в магнетоптике и др.).

К.-Ф. Браун (1850—1918) — немецкий физик, Нобелевский лауреат (катодный осциллограф, кристаллический детектор, антенны Брауна, принцип Ле Шателье-Брауна и др.).

Л. И. Мандельштам (1879—1944) — советский физик, академик (рассеяние Мандельштама—Бриллюэна, комбинационное рассеяние света, радиогодезия, соотношение неопределенностей Мандельштама—Тамма и мн. др.).

“Я считаю, что одна из немногих областей, в которых СССР имеет лидерство или во всяком случае не уступает за границе, это теория нелинейных колебаний, в которой школой Мандельштама сделано очень много фундаментального и чисто физического с разнообразнейшими приложениями”.

И. Е. Тамм. 1937 г.



Л. И. Мандельштам.

владение математическим аппаратом теории, которому, однако, отводится подчиненная, вспомогательная роль при решении главной задачи — определении физической сути описываемого явления. Это, наконец, научная смелость и независимость мышления.

Игорь Евгеньевич Тамм создал большую и славную научную школу. Его ученики, научные внуки и правнуки с успехом работают в самых различных областях теоретической физики, в самых разных городах страны, ближнего и дальнего зарубежья. И все они с благодарностью берегут то научное и нравственное наследие, которое они восприняли, прямо или через посредников, от главы своей школы.

И. Е. Тамм о своих работах

...Из своих работ я больше всего ценю следующие. По металлам — а) Теория фотоэффекта (вместе с Шубиным, *Zs. f. Phys.* 68, 97, 1931), где впервые было дано правильное объяснение механизма эффекта... Другие работы по металлам — б) О связи электрона на поверхности кристалла (*Sow. Phys.* 1, 733, 1932), получившая применение для объяснения целого ряда эффектов, связанных с наличием примесей в твердых телах, например, для объяснения фосфоресценции (смотри ниже) и с) О работе выхода электронов из металлов (совм. с Блохинцевым, *Sow. Phys.* 3, 170, 1933 — квантовомеханическая трактовка сил изобращения) — имеют меньшее значение, чем а).

Известное отношение к этому циклу имеет работа d) Молекулярное рассеяние света в твердых телах (*Zs. f. Ph.* 60, 345, 1930), ибо помимо заглавной темы там независимо был дан метод рассмотрения квантованных дебаевских волн (фононы), который, правда приблизительно, одновременно был дан и другими авторами и широко применяется в теории электро- и теплопроводности твердых тел и др.

Я очень люблю работу e) О взаимодействии электрона со светом (*Zs. f. Ph.* 62, 515, 1930), где показана роль уровней отрицательной энергии для рассеяния по Клейну — Нишине и где одновременно с Дираком вычислена вероятность аннигиляции пары. Между прочим, так называемый способ Казимира вычисления *Spur*'ов дан там за 2 года до Казимира.

Работу о ядерных силах (*Nature*, 132, 986, 1934 и *Sow. Phys.* 10, 567, 1936) Вы знаете, о заметке с Альтшулером (*ДАН*, 1934, 1, 455), также как и работу об излучении равномерно движущегося электрона в среде (*ДАН*, 14, 107, 1937)...

(Фрагмент письма В. А. Фоку. 1937 г.)

Из переписки с П. А. М. Дираком

В интервью, данном в 1933 г. по приезду в Ленинград на Первую всесоюзную конференцию по физике ядра, Поль Дирак назвал Игоря Евгеньевича Тамма в числе тех советских физиков, чьими исследованиями он более всего интересуется. К этому времени Тамм выполнил ряд важных работ по релятивистской квантовой электродинамике, родоначальником которой был Дирак.

Их многолетняя дружба началась в 1928 г. в Лейдене. «Особенно же рад тому, — писал И.Е. в письме к В.И.Яковлевой, — что близко сошелся и три месяца прожил вместе с истинным гением — Дираком. Не улыбайтесь высокопарному слову — оно точно соответствует действительности, и я знаю, что в старости буду внукам с гордостью рассказывать об этом знакомстве» (см. также в этом номере: «И.Е.Тамм в своих дневниках и письмах к Наталии Васильевне»).

Тамму и Дираку удалось «заразить» друг друга своими увлечениями. Дирак обучал Тамма водить автомобиль, а Тамм Дирака — ездить на велосипеде, лазать по деревьям (необходимая тренировка для походов в горы). Оказавшись в Геттингене, Тамм загорелся мыслью совершить восхождение на Брокен. Подъем на вершину, где якобы происходят шабашки ведьм в Вальпургиеву ночь, стал первым «горным штурмом» Дирака. В дальнейшем Дирак поднимался в горы только вместе с Таммом, выходя уже на более трудные маршруты. Однажды они поднялись на восточную вершину Эльбруса.

С 1928 по 1937 г. Тамм и Дирак состояли в регулярной переписке (к счастью, письма сохранились и в семье Тамма, и в Кембридже, Churchill College). Кроме того, все это время им удавалось почти каждый год встречаться. «Железный занавес» разлучил их на двадцать лет. Тамму довелось побывать в Англии в 1962 г., Дирак приезжал в СССР в 1965-м.

Отбирая письма из обширной переписки двух знаменитых физиков, мы отдали предпочтение главным образом (хотя и не только) тем из них, в которых обсуждаются научные проблемы. Нам хотелось, чтобы читатель мог погрузиться в атмосферу научных поисков, узнал о волновавших Тамма физических задачах не в пересказе, а «из первых рук». Как нетрудно убедиться, Тамм пишет о работах, которые и впоследствии особенно выделял (см. на с. 27 письмо к В.А.Фоку).

В одной из них, посвященной изучению рассеяния света свободными электронами (эффект Комптона), Тамм при расчетах использовал теорию Дирака (которая только-только входила в обиход физиков-теоретиков), разработав вычислительный прием (метод проекционного оператора), ставший рабочим инструментом при вычислении различных эффектов в квантовой электродинамике.

Из уравнения Дирака следовало, что электрон может находиться в состояниях как с положительной, так и с отрицательной энергией. Физический смысл последних тогда (до открытия позитрона) еще не был ясен. И многие считали это не более чем дефектом теории. Строгий расчет, проведенный Таммом, дал результат, совпадающий с формулой Клейна—Нишины, которую вывели авторы на основе наводящих соображений (теперь эту формулу можно с полным основанием называть формулой Клейна—Нишины—Тамма). Более того, на основе проведенного расчета Тамм указал на принципиальную важность состояний с отрицательной энергией: пренебрежение ими приводило к неправильному результату.

В 1931 г. появилась работа И.Е.Тамма и С.П.Шубина, посвященная теории фотоэффекта в металлах. Она положила начало последовательной квантовомеханической теории внешнего фотоэффекта, который возникает при освещении поверхности металла, и послужила в дальнейшем основой целого направления исследований.

Все эти проблемы были предметом живейшего обсуждения Тамма с Дираком. И, наконец, в одном из писем Тамма содержится небольшой абзац об обменном характере сил, действующих между нейтронами и протонами в ядре. Причиной их возникновения он считал взаимодействие между этими частицами через некое поле (поле β -сил). С подачи Дирака работа Тамма была напечатана в английском журнале «Nature» и послужила отправной точкой для знаменитой теории Х.Юкавы. В дальнейшем на пути, намеченном Таммом, были достигнуты большие успехи в понимании природы ядерных сил.

Письма Тамма и Дирака в переводе и с комментариями А.Б.Кожевникова и В.Я.Френкеля печатались в книге «Поль Дирак и физика XX века» (М., 1990).

В подготовке настоящей публикации принимал участие Л.И.Вернский.

П. ДИРАК — И. Е. ТАММУ

4 октября 1928 г.,
Кембридж

Дорогой Тамм,

я опять в Кембридже после шести месяцев отсутствия. Я с большим удовольствием провел время в России. Сначала мы вместе с Борном и Полем были два дня в Ленинграде¹. Осмотрели достопримечательности, посетили Эрмитаж, музей русского искусства и естественноисторический музей, а также Рентгеновский институт² (его полное название я забыл). Ленинград показался мне очень красивым, он произвел на меня большее впечатление, чем любой другой город во время путешествия, особенно когда я поднялся по реке на пароходе и перед глазами предстало много церквей с золочеными куполами; ничего подобного раньше не видел. Я хорошо помню некоторые русские картины, а также был очень рад увидеть сохранившегося мамонта, о котором так много читал в газетах, когда его нашли. Мы забрались на верх Исаакиевского собора и оттуда осмотрели город. Очень впечатляют громадные гранитные колонны здания.

Когда мы появились в Москве, съезд уже близился к концу³. Согласно программе, я должен был прочитать лекцию вечером после приезда, но не узнал об этом вовремя и вместо этого посетил дворец князя (чье имя забыл), находящийся недалеко от Москвы⁴. В тот вечер я пошел в японский театр, а на следующее утро все участники съезда посетили Кремль. После обеда я предпринял длинную прогулку по московским улицам и чуть не потерялся, но сумел вернуться назад до темноты. Жаль, что не встретил Вас в Москве. Я надеялся, что Вы сможете приехать раньше, чем говорили. Мы уехали из Москвы вечером 9 августа, а следующим утром заняли свои места на пароходе на Волге.

¹ Дирак приехал в Ленинград из Геттингена вместе с М. Борном и Р. Попом (5 или 6 августа).

² Имеется в виду Ленинградский физтех, который назывался в то время Государственным физико-техническим рентгенологическим институтом.

³ Шестой съезд русских физиков, организованный А. Ф. Иоффе. Съезд проходил с 5 по 16 августа, сначала в Москве, а потом на борту парохода на Волге. Дирак докладывал свою теорию релятивистского электрона. После закрытия часть участников совершила поездку по маршруту: Сталинград — Владикавказ — Военно-Грузинская дорога — Тбилиси — Батуми.

⁴ Речь идет об Архангельском — бывшей усадьбе Юсуповых.



П. А. М. Дирак.

Путешествие по Волге было восхитительно и продолжалось неделю. На корабле было несколько лекций; Ландау прочел одну о полувекторах, а я о теории электрона. На пароходе мы дошли до Сталинграда, оставившись по пути в Казани и Саратове и в нескольких городах поменьше, а однажды в месте, где никакого города не было, — для купания. Я выполнил Ваши инструкции о купании в Волге. В основном была хорошая погода, только в Саратове весь день лил дождь, что бывает редко в той местности. На пароходе я научился есть арбузы и очень полюбил их. Я никогда не видел их раньше. Забыл написать выше, что первое, что я съел в Ленинграде, была икра.

Погода на Кавказе стояла отличная. Ночью, когда мы приехали во Владикавказ, был снегопад, так что к утру все окрестные вершины стали белыми. Я участвовал в экскурсии на ледник и добрался до высоты 3000 м, много выше моего предыдущего рекорда — Брокена⁵. Экскурсия продлилась

⁵ Первой вершиной, покоренной Дираком, был Брокен (1142 м), восхождение на который он совершил вместе с Таммом.

6 часов, и нам пришлось заночевать в деревне около Казбека. На следующее утро мы остановились у нартанового источника, и, переходя ручей, я поскользнулся на камне и упал в воду, но этот эпизод не отразился на здоровье. Три дня я провел в Тифлисе, в основном отдыхая и отсыпаясь, а потом отправился в Батум попробовать найти корабль в Константинополь. <...>

Из Константинополя я поплыл на корабле в Марсель, по пути посетив Афины и Неаполь, а потом пересек Францию и закончил эти приятнейшие каникулы.

Иоффе пригласил меня в Ленинград следующей весной, я еще не решил, поеду ли. Мне очень хотелось бы узнать, будете ли Вы в Ленинграде или Москве, так как это может повлиять на мое решение. Хотелось бы снова встретиться с Вами, если это возможно.

С наилучшими пожеланиями

от П.А.М.Дирака

И.Е.ТАММ — П.ДИРАКУ

8 ноября 1928 г.,
Москва

Дорогой Дирак,

я был очень рад получить Ваше письмо с подробным отчетом о Вашей поездке и узнать, что Вы ею довольны. Надеюсь, купание в ледяном ручье не испортило Ваших первых впечатлений от Кавказа и Вы поддержите мое альпинистское хобби. Но, наверное, самыми впечатляющими оказались средиземноморские путешествия¹.

Нет, английский для меня слишком сложен — позвольте мне продолжить по-немецки!

Баварские Альпы оказались очень красивы, гораздо красивее Гарца²: утесы, зубчатые вершины, крутые склоны, много леса, прекрасные озера. На Цугшпитце (3000 м) я поднимался один и, к своему удивлению, обнаружил, что на всех трудных местах натянуты проволоочные поручни и на скалах укреплены железные штанги с указателями направлений! Однажды мне пришлось набраться мужества, чтобы преодолеть ощущение ужаса, хотя абсолютно никакой опасности не было: ровно в полночь я в совершенном одиночестве пробирался по проходу меж скал (14 туннелей и 2 мостика), под ногами бушевал поток, два



На прогулке по Гарцу. На переднем плане — П.А.М.Дирак, И.Е.Тамм и Л.В.Шубников. Июль 1928 г.

водопада окатили меня с головы до ног, в туннеле ветром задуло свечу в фонаре — брррр...

Особенно сильное впечатление произвел на меня Нюрнберг; посетите его непременно, когда в следующий раз окажетесь в Германии.

Пожалуйста, не сердитесь, что я так долго не мог ответить на Ваше письмо. Вероятно, я Вам рассказывал, сколь плохи личные взаимоотношения в нашем институте³;

³ Речь идет о Научно-исследовательском институте физики при 1-ом МГУ, научным сотрудником которого был Тамм. В этом институте работало менее трех десятков человек. Конфликт, упомянутый Таммом, был вызван тем, что наиболее прочные позиции в институте занимали ретроградные университетские физики, сгруппировавшиеся вокруг профессора А.К.Тимирязева (сына «революционного» ботаника). А.К.Тимирязев, пользовавшийся влиянием в большевистских кругах, являлся ярким противником новой физики. Он и его сторонники не шли дальше традиционных представлений классической науки. Первое столкновение произошло вскоре после приглашения Л. И. Мандельштама на кафедру теоретической физики 1-го МГУ в 1925 г. Мандельштам начал читать курсы теории относительности и впоследствии квантовой механики, а объединившиеся с ним молодые,

¹ Дирак из СССР возвращался через Константинополь и далее плыл по Средиземному морю.

² Тамм ходил по Гарцу с Дираком, а после его отъезда в Ленинград — в начале августа — путешествовал по Баварским Альпам.

И. Е. ТАММ — П. ДИРАКУ

5 февраля 1930 г.,
Киев

Дорогой Дирак,

мы должны бороться с группой псевдофизиков, которая захватила в нем власть. Почти все время после возвращения в Москву, а последний месяц полностью, пропали для меня из-за крупных и мелких неприятностей, скандалов и т.п., которые уносят душевный покой и жизнелюбие. (И вдобавок еще жилищный вопрос — уже больше двух месяцев я жду переезда в новую квартиру, очень переживаю, но покамест нахожусь еще в старой (семья из 5 человек в единственной комнате!) и, возможно, буду вынужден оставаться здесь до лета.)

Я откладывал ответ со дня на день в надежде, что положение вещей изменится, в частности прояснится вопрос с нашим переездом в Ленинград и будет принято окончательное решение⁴. К сожалению, положение до сих пор неопределенно, — возможно, останемся в Москве. В любом случае весной я еще буду в Москве.

Я очень обрадовался, когда узнал, что Вы, возможно, приедете в Ленинград весной, и очень надеюсь, что приглашение Иоффе Вы примете⁵. Если это произойдет, я устрою все так, чтобы на 7—10 дней отправиться в Ленинград во время Вашего визита — я весьма дорожу возможностью повидаться с Вами вновь. Возможно, Вам удастся из Ленинграда на несколько дней съездить в Москву — Вы ведь мало что успели здесь осмотреть⁶.

Сейчас у меня 14 часов лекций в неделю, вчера я начал читать еще один курс, который мне особенно приятен — «О квантовой механике Дирака».

Надеюсь на встречу с Вами в Ленинграде,
искренне Ваш

Иг. Тамм

талантливые, активно работающие ученые взяли за исследование этих областей. Новой физикой, помимо Тамма, занимались Г.С.Ландсберг, М.А.Леонтович, А.А.Андронов, С.Э.Хайкин и др.

⁴ Вследствие того, что в 1928 г. конфликт стал выходить за рамки чисто научного спора, был поднят вопрос о переезде всей «группы Мандельштама» в Ленинград (Иоффе звал к себе в институт). Однако к концу года ситуация начала меняться. Во-первых, приобрел «большой вес» Л.И.Мандельштам, избранный членом-корреспондентом (а в январе 1929 г. — действительным членом) АН СССР, а, во-вторых, новым директором института стал Б.М.Гессен.

⁵ Дирак не смог приехать весной в Ленинград, так как в это время читал курс лекций в США.

⁶ Дирак в 1928 г. пробыл в Москве всего два дня.

благодарю Вас за отклик¹, который я получил несколько дней назад, проезжая через Москву. Проф. Эренфест, который был в Москве в конце декабря, показал мне копию Вашего письма² проф. Бору от 26.11, так что основную идею я уже знал. Идея поставить на голову весь вопрос об отрицательной энергии и из предположительной трудности создать единую теорию электричества, как только с ней познакомимся, — молниеносно становится очевидной! Я искренне надеюсь, что Вам удастся вычислить массу протона и тем самым подтвердить всю теорию.

Обсуждение комптоновского рассеяния, которого еще не было в Вашем письме к Бору, было для меня особенно интересным. Ведь в последнее время я работал именно над этим затронутым Вами вопросом³. И я также нашел, что промежуточные состояния с отрицательной энергией играют

¹ Речь идет об отписке статьи: A Theory of Electrons and Protons // Proc. Roy. Soc. London. A. 1930. V. 126. P. 360—365. Уравнение Дирака имеет класс решений, соответствующих отрицательной энергии электрона, и с самого начала интерпретация этих решений вызывала трудности. В своей статье Дирак предложил следующее решение проблемы. Практически все состояния с отрицательной энергией заполнены («море электронов»), а принцип Паули запрещает электронам с положительной энергией переходить в эти, уже занятые, состояния. Незанятые состояния с отрицательной энергией («дырки») будут вести себя как частицы с положительным зарядом. Дирак предложил интерпретировать их как протоны. Разницу в массах электрона и протона он надеялся объяснить, учтя взаимодействие «отрицательных» электронов.

Тамм был одним из немногих физиков, решительно поддержавших идею Дирака. Он опубликовал русский перевод статьи Дирака (Успехи физ. наук. 1930. Т. 10. С. 5), снабдив его своим предисловием.

Убедившись, что его интерпретация «дырок» как протонов оказалась ошибочной, Дирак в 1931 г. пришел к выводу, что «дырки» должны быть отождествлены с новым видом частиц. И уже через год его предсказание было триумфально подтверждено открытием позитрона Андерсоном.

² В этом письме Дирак впервые изложил идею своей статьи.

³ В конце статьи Дираком обсуждался без вычислений вопрос о том, как оказывается возможным описать комптоновское рассеяние в теории дырок. Вычисление комптоновского

при комптоновском рассеянии очень важную роль (что доказывает физическое значение этих состояний), но не смог разрешить обсуждаемую в Вашей статье относящуюся к этому трудность, так что Ваши объяснения были для меня особенно желанными. Я пока что не могу как следует понять, почему очень важное вообще взаимодействие электронов отрицательной энергии можно не учитывать при расчете переходов с промежуточным состоянием, имеющим отрицательную энергию⁴.

Что касается моей работы, то я использовал данные Вами и Гейзенбергом с Паули методы квантования (дираковское волновое уравнение электрона, квантование Ψ -волн и световых волн, статистику материи Дирака—Ферми)⁵. Но я вычислял с обычными (без дополнительного g -члена) максвелловскими уравнениями и положил $\Phi = \Phi_0 = 0$. Далее, вычислял я не со стоячими, а с бегущими волнами света и материи; а чтобы спектр оставался дискретным, я ввел (согласно Борну) условие «циклической решетки»⁶,

рассеяния и строгий вывод ранее полученной полуклассическим методом формулы Клейна—Нишины для сечения рассеяния содержится в трех статьях: И.Валлера, П.Дирака и И.Е.Тамма.

⁴ Трудность Тамм видел в том, что при расчетах учитывалось только взаимодействие электрона и дырки, а не электрона со всем «морем отрицательных электронов». Между тем последнее взаимодействие в теории дырок считалось очень важным — ведь именно к нему Дирак надеялся свести разницу масс протона и электрона. При расчете же комpton-эффекта правильный результат получился и без него, как будто оно и не влияло на процесс.

Впоследствии выяснится, что «море электронов» действительно никак не проявляет себя и надо принимать в расчет только дырки-позитроны, да и вообще всю теорию можно переформулировать без введения «моря».

⁵ Здесь и далее речь идет о статье: Тамм И. Е. О взаимодействии свободных электронов с излучением по дираковской теории электрона и по квантовой электродинамике // Ztschr. Phys. 1930. Bd. 62. S. 545—568.

⁶ Чтобы квантовать поле, его надо превратить из системы с континуумом степеней свободы в систему с хотя бы счетным числом степеней свободы. Это можно сделать или рассматривая поле в замкнутом объеме (тогда его можно разложить по собственным колебаниям этого объема), или наложив условие, что поле периодически в пространстве. Эти так называемые циклические условия Борна—Кармана впервые были использованы для квантования упругих волн в твердом теле. Тамм также сначала применил их в теории твердого тела в своей предыдущей статье (см. примеч. 7).

D.L.2 No. 6100

CAMBRIDGESHIRE COUNTY COUNCIL.

ROAD TRAFFIC ACT, 1930:

DRIVER'S LICENCE.

MR. GOR

TAMM.

of P.A.M. Dirac Esq.
S. JOHNS COLLEGE
CAMBRIDGE

is hereby licensed to drive a MOTOR
VEHICLE of any class or description
from 15 JUNE 1931 until
15 JUNE 1932 inclusive.

Fee of
5/-
received.

The Clerk of the County Council,
County Hall,
Cambridge.

Usual Signature of Licensee:

I. Tamam

Доказательство того, что Дирак обучил Тамма водить автомобиль.

т.е. условие пространственной периодичности поля. [В Zs.f.Ph. скоро появится моя работа⁷, в которой я, используя те же методы, распространил Вашу теорию на рассеяние света в твердых телах.]

Окончательные результаты: формула рассеяния отличается от данной Клейном и Нишиной⁸ в члене не только второго, но уже первого порядка по $\alpha = \hbar v / (mc^2)$. В экспериментально исследованной области γ -лучей (приблизительно от $\lambda = 2 \cdot 10^{-10}$ см до $\lambda = 0,5 \cdot 10^{-10}$ см) разница между новой формулой рассеяния и формулой Клейна—

⁷ О квантовой теории молекулярного рассеяния света в твердых телах // Ztschr. Phys. 1930. Bd. 60. S. 345—363, датирована декабрем 1929 г. В этой статье Тамм дал квантовомеханическую теорию комбинационного рассеяния света в твердых телах, открытого в 1928 г. Г.С.Ландсбергом и Л.И.Мандельштамом, ввел понятие о квантах упругих колебаний, названных позже «фононами».

⁸ Эти результаты ошибочны, после их исправления получилась в точности формула Клейна—Нишины (см. письма от 21.02 и 3.03.1930 г.).

Нишины остается малой (где-то $<5\%$), так что согласие с экспериментом сохраняется. Но эта разница растет с ростом v , так что для проникающего космического излучения вычисленные по новой формуле длины волн получаются раза в 3—3,5 меньше, чем вычисленные по Клейну—Нишине (может быть нужно поэтому космическое излучение, вслед за Боте, трактовать как корпускулярное излучение?)⁹.

Хотя, конечно, часть моих выкладок нужно еще раз критически просмотреть, но вообще-то все они закончены, и я собираюсь подготовить работу к печати. Мне, однако, кажется, что из замечания в Вашей статье можно заключить, что эти вопросы уже исследованы Валлером. Если это так, то, быть может, мою работу не нужно публиковать!

С ноября я, наконец, живу в новой квартире — в ней 3 комнаты (и кухня) вместо одной, и я счастлив. Мой адрес: ул. Герцена, 5, кв. 12. Москва, СССР.

В этом году каникулы у нас были не на рождество, а во второй половине января. Я сначала поехал к моему брату¹⁰ неподалеку от Нижнего, где катался на лыжах и научился водить мотоцикл. Это было очень весело, сначала шло плохо, но потом вполне хорошо. Пока, наконец, не произошла авария: лошадь вдруг испугалась мотоцикла и бросилась с санями в сторону так далеко и неожиданно, что я врезался в сани и повредил машину. Но на следующий день катание на мотоцикле началось снова.

Я сейчас у родителей в Киеве, но завтра должен ехать назад в Москву.

Как дела с Вашей книгой¹¹? Если Вы ее еще не закончили, то, наверное, потому, что не имели времени из-за работы над новой теорией. Однако это действительно правда, что Вы свои лучшие работы всегда делаете зимой.

Простите, что я пишу по-немецки, а не по-английски. Это мне намного проще.

Искренне Ваш

Иг. Тамм.

Как прошел перелет из Ленинграда в Берлин? И как себя чувствует человек, вернувшийся на родину после кругосветного путешествия?

⁹ Имеется в виду работа Боте и Кольхёрстера, в которой вопреки общепринятому тогда мнению утверждалось, что космические лучи имеют корпускулярную, а не электромагнитную природу.

¹⁰ Леониду Евгеньевичу Тамму (1901—1937), который был главным инженером Чернореченского химического комбината (под Нижним Новгородом).

¹¹ The Principles of Quantum Mechanics. Oxford, 1930.

П. ДИРАК — И. Е. ТАММУ

21 февраля 1930 г.,
Кембридж

Дорогой Тамм,

большое спасибо за Ваше письмо.

Я думаю, что было бы очень удивительно, если бы у Вас получилась другая формула для рассеяния излучения свободным электроном. Я сам недавно рассмотрел этот вопрос, и моя работа подтверждает формулу Клейна—Нишины. И я думаю, что Вы тоже должны получить ту же формулу с помощью метода квантования волн. Уверены ли Вы, что не ошиблись? Валлер, насколько я знаю, работает со связанными, а не со свободными электронами (там возникает такая же трудность с промежуточными состояниями отрицательной энергии)¹.

Недавно я вычислял вероятность того, что электрон падает в дырку и одновременно испускает два кванта света². Математически это очень похоже на проблему рассеяния — в одном случае два испускания, а в другом одно испускание и одно поглощение. Я получил следующий результат: когда электрон встречается с протоном, то эффективная область, в которую нужно попасть, чтобы они скомбинировались и излучили, имеет порядок величины классического размера электрона или протона.

Я закончил книгу и теперь должен заниматься корректурами³. У меня это не отнимает так много времени, как у вас в Лейдене⁴. Гамов тут катался на мотоцикле (я думаю, он написал об этом) и также учил этому меня.

Перелет из Ленинграда в Берлин был очень приятным. Разве Вы не получили моего предыдущего письма⁵?

Искренне Ваш

П. Дирак

¹ Дирак знал только о первой части работы Валлера, посвященной рассеянию света на электронах атома, во второй же, выполненной им по совету Паули, было рассмотрено рассеяние на свободных электронах (т.е. комптоновское рассеяние).

² Dirak P. On the Annihilation of Electrons and Protons // Proc. Cambridge Phil. Soc. 1930. V. 26. P. 361—375.

³ The Principles of Quantum Mechanics. Oxford, 1930.

⁴ Речь идет о первом издании книги И.Е.Тамма «Основы теории электричества» (М.: Л., 1929. Т. 1).

⁵ Предыдущее письмо Дирака действительно не дошло. Часть корреспонденции была утеряна вследствие переезда Тамма на новую квартиру в ноябре 1929 г.

И. Е. ТАММ — П. ДИРАКУ

3 марта 1930 г.,
Москва

Дорогой Дирак,

большое спасибо за письмо: я опять должен признать Ваше всеведение — уже в открытке от 23.2 я написал Вам, что действительно сделал ошибку в вычислениях (неправильный знак у синуса!) и что формулу Клейна—Нишины изменять не нужно.

То, что Вы написали о вероятности процесса аннигиляции, было для меня очень интересно, особенно потому, что я сам занимался вычислениями этой вероятности, когда получил Ваше письмо¹. Рассмотрев в объеме v свободный электрон с положительной энергией и «дырку», я с помощью вычислений, аналогичных вычислениям рассеяния, нашел, что вероятность аннигиляции в единицу времени равна $Z = (\pi d^2 c / v) f(\beta)$ (1), где d означает классический диаметр электрона ($d = e^2 / (mc^2)$), а $f(\beta)$ — функция относительной скорости $\beta = v/c$ электрона и дырки:

$$f(\beta) = \frac{\gamma}{1 + \gamma} \left[\frac{1 + 4\gamma + \gamma^2}{2\beta} \lg \frac{1 + \beta}{1 - \beta} - 1 - 3\gamma \right] = \\ = 1 - \frac{3}{20} \beta^4 + \dots; \quad \gamma = \sqrt{1 - \beta^2}.$$

Тот факт, что выражение (1) соответствует классической вероятности столкновения между электроном и протоном, имеющим относительную скорость s , вероятно, можно понять в связи с тем фактом, что «скорость»² s_{α_k} имеет собственные значения $\pm s$. Но основные трудности таковы: 1) если (пробно и приближенно) применить формулу (1) к случаю связанного электрона, то получится смехотворно короткое время

жизни атома и 2) частота излучения, когда электрон падает в дырку, имеет порядок величины mc^2/h , где m — масса электрона, а не протона, и это нельзя согласовать с существованием космического излучения³.

Конечно, это трудности того же типа, что и трудности с массой протона, и связаны с необходимостью учесть взаимодействие электронов отрицательной энергии, исчезновение поля электрона и дырки, когда электрон падает в нее, и т.д. Но я не могу понять, почему, несмотря на пренебрежение всеми усложняющими обстоятельствами такого типа, связанными с переходами электрона через состояния с отрицательной энергией, получается правильная формула рассеяния.

Впрочем, совесть подсказывает мне, что стыдно беспокоить Вас всякими ребячьими вопросами⁴.

В этом году у нас исключительно мягкая зима, так что я не мог как следует пользоваться «skies» (я не знаю правильного английского названия для «snow-shoes»⁵, которые я купил).

Я не получал Вашего предыдущего письма, о котором Вы писали в последний раз, — это было первым, полученным мной с лета. Я знаю, что часть моей переписки была утеряна из-за того, что я в прошлом ноябре переехал на новую квартиру.

С наилучшими пожеланиями и искренними приветствиями

Иг. Тамм

3 Популярная в 20-е годы гипотеза Эддингтона — Джинса о том, что космическое излучение возникает вследствие аннигиляции в звездах протонов и электронов.

4 Это совсем не ребячьи вопросы — Дирак и сам не имел ответа на них. Упоминаемые Таммом трудности — из тех, что в конце концов привели Дирака к признанию, что дырка не может быть протоном, и к предсказанию позитрона.

5 Ski(es) и snow-shoes (англ.) — лыжи.

П. ДИРАК — И. Е. ТАММУ

20 марта 1930 г.,
Кембридж

Дорогой Тамм,

большое спасибо за письмо. Я рад, что Вы теперь получили правильную формулу Клейна—Нишины. Ваш результат для вероятности аннигиляции также согласуется с моим (в случае, если под вероятностью в единицу времени Вы не самом деле понимаете эффективную область, в которую нужно попасть), так что это тоже, вероятно, правильно¹. Я не понимаю, почему Вы

¹ Имеется в виду формула (1) из письма от 3.03.1930 г. В начале письма Дирак считал v скоростью, а не объемом, поэтому делал оговорки, признавая правильность формулы.

¹ В статье Тамма (см. примеч. 5 к письму от 5.02.1930 г.) кроме сечения рассеяния посчитана вероятность аннигиляции электрона и дырки. Здесь Тамм излагает результаты своей работы.

² В теории электрона Дирака классической скорости можно сопоставить оператор с α_k , но оказывается, что он имеет собственные значения, равные скорости света, хотя электрон двигается, конечно, с меньшей скоростью. Как раз в 1930 г. этот вопрос стоял достаточно остро и породил целый ряд статей. Наиболее распространенная интерпретация этого факта основывается на статье Э. Шрёдингера (Über die kraftfreie Bewegung in der relativistischen Quantenmechanik // Sitz. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1930. S. 418—428), показавшего, что на усредненное движение волнового пакета накладываются «дрожания», происходящие со скоростью света. Позднее это было интерпретировано как эффекты, связанные с рождением виртуальных пар.

пишете, что m в формула должна быть массой электрона, а не протона. Я бы подумал, что она должна быть чем-то средним, так как теория симметрична для электрона и протона², и это даст правильную энергию космического излучения. В настоящее время теория предсказывает, что электрон и протон должны иметь одинаковую массу, и, следовательно, она неточна и ненадежна во всех вопросах, где нужно принять во внимание это различие. Я думаю, что формула Клейна—Нишины правильна, потому что в процессе участвует только одна, а не две взаимодействующие частицы.

В моем прежнем письме, которое Вы не получили, я написал, что послал 75 R.M. в книжный магазин Hirschwald на Ваш счет³, как мы и договорились в Москве надеюсь, что они Вам пригодятся.

Как дела с ездой на мотоцикле? Я ездил на гамовском мотоцикле, и меня засняли на пленку за этим занятием (так что у меня есть положительное доказательство).

С наилучшими пожеланиями, искренне Ваш

П. А. М. Дирак

Прочитав еще раз Ваше письмо, я увидел, что v — это объем, а не скорость, так что все правильно.

² Эту идею Тамм вставил в свою статью (см. примеч. 5 к письму от 5.02.1930 г. С. 547) со ссылкой на Дирака.

³ Речь идет о гонораре Тамма за статью в Zeitschrift für Physik, полученном за него Дираком во время возвращения через Германию. (Дирак послал 75 немецких марок — Reichmark — в книжный магазин в Берлине на счет Тамма.)

И. Е. ТАММ — П. ДИРАКУ

13 сентября 1930 г.,
Москва

Дорогой Дирак,
я был очень расстроен, что не смог встретиться с Вами во время Вашего пребывания в России. Ничего нельзя было сделать — у меня были обязанности перед моими английскими друзьями, которых я пригласил в горы¹. С другой стороны, оказалось невозможным устроить все так, чтобы встретиться с Вами в горах, в конце наиболее напряженного участка маршрута, поскольку, если основания предполагать, что уже в походе нам, может быть, придется изменить предполагаемый маршрут, не имея возможности связаться с Вами, так в действительности и случилось, и вместо пути через Баксан в Абхазию нам пришлось идти

через Чегем Тв Сванетию. И, last but not least², — когда я вернулся в Москву из Харькова и обдумал ситуацию, то трудности и опасности путешествия предстали передо мной в ином свете, чем это было в Харькове, и я, честно говоря, не почувствовал себя вправе склонять Вас к этому мероприятию, хотя мне и трудно было отказаться от удовольствия общения с Вами.

Мой друг Белл был болен большую часть похода — на него плохо действовали жесткая диета, жара в долине, тяжелый груз — и он принял участие только в одном восхождении, и нам пришлось досрочно вернуться. Он — альпинист очень высокого класса, но условия на Кавказе сильно отличаются от Альп, и к ним надо специально готовиться.

Для меня поход оказался тоже неудачным. Наше первое восхождение было на неисследованный, но несложный и не очень высокий (4300 м) пик. Но в часе от вершины мы попали в бурю, было невозможно стоять на ногах, и остаток пути нам пришлось проползти на карачках, ложась при особенно сильном ветре. Наиболее интересны были электрические разряды...

Во второй раз мы попытались взойти на легкий пик (4200 м), но из-за плохой погоды пришлось вернуться, не дойдя 300 м до вершины. В тот день сходило очень много лавин на нашем пике и соседних, едва убежав от одной, мы сами спустились другую. Мой друг, шедший впереди (мы шли без веревки), съехал вниз, но сумел зацепиться за скалу и спасся — под ним зиял обрыв. Я шел вторым, получил камнем по спине, но, стоя рядом со скалой, удержался. Для нас это стало серьезным испытанием и вызвало шок.

Через несколько дней мы вторым, включая Белла, совершили второе восхождение на очень трудный пик Башиль-Тау (4180 м). Без Белла мы не стали бы и пробовать, но он делал чудеса — я раньше не думал, что такое возможно в реальности, а не в кино. Я не трус и уже 5 лет хожу в горы, но два раза собирался остановиться и повернуть назад, опасаясь лезть даже с веревкой, натянутой Беллом через трудное место, а ведь Белл залез туда без помощи веревки! Белл заметил, что восхождение было «достаточно трудным», по альпинистским стандартам — труднее, чем на Маттерхорн.

На физическом съезде в Одессе³ я встретил Паули и был очень рад познакомиться с ним. Паули рассказал нам, что он строго доказал, что система, состоящая из n электронов положительной энергии и n

¹ Имеются в виду шотландец Дж. Белл (коллега по Эдинбургскому университету) и Г. М. Келли, Нейл, Фильмппес и Тобсон, с которыми Тамм познакомился в Баварских Альпах в 1928 г.

² Последнее, но не менее важное (англ.).

³ VII съезд русских физиков, он же — I Всесоюзный съезд русских физиков, состоялся в Одессе 19—24 августа.



Дискуссия на пляже. В центре — В. Паули, Я. И. Френкель, И. Е. Тамм и Ф. Саймон. Одесса, пляж «Лазурное», 1930 г.
Фото Р. Пайераса

«дырок» в распределении электронов отрицательной энергии обладает точно той же энергией, что и система из m дырок и p электронов, если электроны имеют скорости, которыми раньше обладали дырки, и наоборот. Паули заключил, что, по Вашей теории протонов, взаимодействие электронов не может нарушить равенство масс электрона и протона. [Конечно, еще остается выход в предположении, что число электронов в мире не равняется числу дырок, но это выглядит очень искусственным.] Я был бы очень рад услышать, что Паули ошибается⁴.

В Харькове я обсуждал с Вами возможность рассеяния излучения парой электронов, когда один электрон поглощает налетающий фотон, а другой — излучает рассеянный. Теперь я увидел, что такие процессы невозможны, поскольку члены суммы

$$\left| \sum_{\alpha''} \frac{(\alpha' | v | \alpha'') (\alpha'' | v | \alpha')}{E_{\alpha'} - E_{\alpha''}} \right|^2$$

⁴ Паули был очень критически настроен по отношению к дираковской теории дырок. Кроме него, на то, что массы электрона и дырки должны быть равны, указал также Вейль.

попарно сокращаются, если конечные состояния электронов отличаются от их начальных состояний. Только в случае, рассмотренном Вами в «Теории протонов», т.е. когда начальное состояние одного электрона совпадает с конечным состоянием другого, такие процессы могут происходить. Мне было очень интересно обнаружить, что Ваше утверждение: «... тот факт, что промежуточное состояние при двойном переходе, будучи занятым вторым электроном, не влияет на вероятность перехода», — может быть доказано только, если учесть, что волновые функции электрона содержат знаковый множитель («Vorzeichenfactor») Йордана — Вигнера $v_m = \pi (1 - 2N_k)^{1/2}$. Почему Вы не отметили это в Вашей статье?

Я сейчас кончаю статью о теории селективного фотоэффекта в металлах и думаю, что его механизм совсем не такой, какой предложил Фаулер в своей последней работе⁶.

⁵ Это утверждение ошибочно, на что указывает Дирак в ответном письме от 4.10.1930 г.

⁶ Имеется в виду статья Тамма и С. Шубина «К теории фотоэффекта в металлах», заложившая основы теории этого явления (и ставшая классической). Р. Г. Фаулер — кембриджский теоретик, учитель Дирака. Тамм оспаривает механизм селективного фотоэффекта, предложенный Фаулером, см.: Proc. Roy. Soc. London. 1930. V. A128. P. 123—130.

Прошу прощения за такое длинное и плохо написанное письмо. С наилучшими пожеланиями, искренне Ваш

Иг. Тамм

P.S. Извините, пожалуйста, что так поздно посылаю Вам марки. Есть только один тип марок с портретом доктора Заменгофа⁷, — марки, которые я посылаю, отличаются только водяными знаками.

⁷ Дирак просил Тамма разыскать для него почтовые марки с портретом доктора Заменгофа — изобретателя языка эсперанто (выпущены в СССР в 1927 г.).

П. ДИРАК — И. Е. ТАММУ

4 октября 1930 г.,
Кембридж

Дорогой Тамм,
спасибо за марки и за длинное письмо. Мне было очень интересно прочитать о вашем походе.

То, что Вы пишете про невозможность рассеяния парой электронов, совершенно правильно. Я раньше этого не замечал.

Вы пишете, что «этот факт, что промежуточное состояние будучи занятым вторым электроном, не влияет на вероятность перехода», можно доказать лишь принимая во внимание знаковый множитель. Но это не так, потому что это можно сделать просто используя антисимметричные волновые функции. Любой другой метод будет эквивалентен использованию антисимметричных функций¹. Введение знакового множителя не является новым предположением.

Посылаю Вам оттиски двух моих последних статей в отдельном конверте. Я получил их только что.

На следующей странице — краткая автобиография для Советской энциклопедии². Надеюсь, она содержит все необходимые сведения.

С наилучшими пожеланиями

Ваш П. А. М. Дирак

¹ Дирак справедливо отмечает, что нет необходимости пользоваться вторичным квантованием, так как тот же результат выводится из симметричности волновых функций.

² Написанная Дираком автобиография легла в основу статьи И. Е. Тамма и Д. Д. Иваненко о Дираке, помещенной в 1-м издании Большой Советской Энциклопедии (М., 1935. Т. 22. С. 505).

Я родился в Бристоле 8 августа 1902 г., изучал электротехнику (1918—1921) и математику (1921—1923) в Бристольском университете. В 1923-м стал аспирантом Кембриджского St John's колледжа (по специальности «теоретическая физика»), где работаю до сих пор, за исключением коротких поездок за границу. Основные поездки: Копенгаген и Геттинген (1926—1927), Волжский конгресс (август 1928), 5 месяцев в Америке (1929), возвращение через Японию и Сибирь. Получил докторскую степень в Кембридже в 1926 г., избран членом St John's колледжа в 1927-м и членом Королевского общества — в 1930-м.

П. ДИРАК — И. Е. ТАММУ

15 января 1931 г.,
Кембридж

Уважаемый профессор Тамм,

я был весьма рад узнать, что Вы, возможно, приедете сюда весной, и с огромным удовольствием буду работать с Вами над проблемами квантовой теории. Нас очень интересует Ваша работа по аннигиляции электронов и протонов, и, так как я сам занимаюсь этим вопросом, для меня будет особенно важно обсудить его с Вами здесь, в Кембридже. Поскольку это касается радиоактивности и аннигиляции материи, данная работа представляет большой интерес для всей Кавендишской лаборатории.

Мы были бы рады, если бы Вы смогли прочитать несколько лекций в нашем физическом клубе.

Профессор Капица просил передать Вам, что очень хочет Вас увидеть, чтобы обсудить теоретическую работу о магнетизме.

Сообщите, пожалуйста, когда Вы приезжаете, чтобы мы смогли заранее позаботиться о визе.

Искренне Ваш

П. А. М. Дирак

Дорогой Тамм,
второе, более официальное письмо предназначено для властей¹... Летний семестр в Кембридже длится с 20 апреля по 20 июня, и это наилучшее время для визита. Надеюсь, Вы сможете приехать.

Ваш

П. Дирак

¹ «Более официальное» письмо должно было облегчить Тамму хлопоты о командировке за границу.



На базе Эльбрусской экспедиции. Терскол, 1936 г.

И. Е. ТАММ — П. ДИРАКУ

5 июня 1933 г.,
Москва

Дорогой Дирак,

я всегда был плохим корреспондентом, но с годами становлюсь все хуже и хуже. Я очень остро ощущаю, какой вред приносит этот недостаток, поскольку теряю контакт со всеми, даже с самыми дорогими и интересными людьми.

В этом году я много раз собирался написать Вам, особенно после появления статьи Блэккетта и Оккиалини¹. Я хотел бы сказать, что Ваше предсказание антиэлектрона не имеет себе равных в истории науки. Можно вспомнить Леверье и Адамса², но Ваш случай отличается от их. Ваше теоретическое предсказание о существовании антиэлектрона, который нестабилен в «обычном пространстве» вне ядра³, представлялось настолько экстравагантным и совершенно

новым, что Вы сами не отважились поверить в него и предпочитали скорее отказаться от теории. А теперь эксперимент неожиданно доказал, что Вы были правы и даже подарил Вам нейтрон, с которым «дырка» становится стабильной и образует протон.

Часто приходится слышать, что ненаблюдаемая отрицательная электризация мира, вызванная электронами отрицательной энергии, является метафизическим понятием. Лично я тоже склонен думать, что это понятие в его теперешней форме не найдет места в будущей структуре физики, но тем не менее я думаю, что его надо использовать и с ним надо работать⁴. Понятие о неподвижном и ненаблюдаемом эфире, сформулированное Лоренцом около 1890 г., через 15 лет было изгнано из физики Эйнштейном, но преобразование Лоренца и другие предпосылки работы Эйнштейна вряд ли были бы установлены, если бы это понятие было отброшено с самого начала.

Сам я очень недоволен заканчивающимся сейчас академическим годом. Было много внешних обстоятельств, мешавших работе. Среди прочего мы организовали прошлой осенью новый теоретический отдел в нашем институте⁵, и я должен был много заниматься с рядом аспирантов (research students), которые в будущем, возможно, окажутся полезными, но сейчас требуют внимания и работы. Но помимо внешних, следует признать существование и некоторых внутренних причин, чтобы объяснить мое практически полное научное бесплодие в течение всего года. Я нахожусь в каком-то подавленном состоянии и надеюсь только на то, что экспедиция, в которой я принимаю участие, как-нибудь оживит меня.

В этом году я, наконец, пойду на Тянь-Шань (Центральная Азия), о чем я мечтал много лет ...

Искренне Ваш

Иг. Тамм

¹ В этом абзаце речь идет о теоретическом предсказании и о последующем экспериментальном открытии позитрона.

Нужно отметить, что предсказание Дирака прошло незамеченным. Даже Тамм, который был в 1931 г. в Кембридже и работал с Дираком, обходит молчанием в своих статьях и письмах вопрос об античастице. Вспомнили о предсказании лишь после того, как позитрон был открыт в космических лучах. Первым об открытии сообщил Андерсон, но значительная часть советских физиков связала открытие с появившейся позже работой Блэккетта и Оккиалини.

² Имеется в виду предсказание Нептуна и теоретический расчет его орбиты, сделанные в 1845—1846 гг. независимо Дж. Адамсом и У. Ж. Леверье.

³ Эти высказывания неправильны и непонятны с современной точки зрения — позитрон как раз стабилен в вакууме и только в присутствии

обычной материи аннигилирует с электроном. Может быть, именно это Тамм называет «нестабильностью в обычном пространстве».

Под «стабильностью антиэлектрона в ядре» Тамм имеет в виду популярную тогда гипотезу о том, что протон (который стабилен) состоит из нейтрона и позитрона. Тамм был ее сторонником, подробно обсуждал ее в письме к Дираку и, в частности, искал способы обойти основную трудность, связанную со спинами частиц. Дирак считал это невозможным (см. письмо от 19.06.1933 г.).

⁴ Тамм оказался прав в своей оценке этого понятия и в прогнозе на будущее. В частности, в 1933 г. Фок и в 1934 г. Гейзенберг нашли такую формулировку теории позитронов, в которой не было необходимости в «море отрицательных состояний».

⁵ Вероятно, имеется в виду Научно-исследовательский институт физики МГУ.

П. ДИРАК — И. Е. ТАММУ

19 июня 1933 г.,
Кембридж

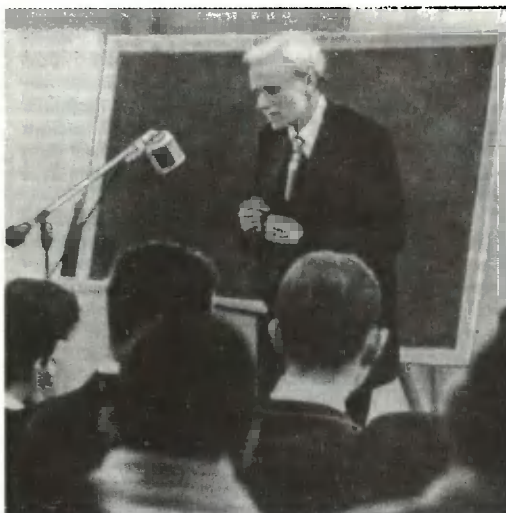
Дорогой Тамм,

большое спасибо за письмо. Мне следовало написать Вам, но я тоже плохой корреспондент (худший, чем Вы) и постоянно откладываю писание писем.

Чарльзурт и я очень хорошо помним Ваш визит в Кембридж и надеемся, что Вы опять приедете. Помните ли Вы наше лазанье по деревьям? Мне теперь никак не удается заставить Чарльзурта лазить вместе со мной. Он говорит, что не будет этого больше делать, пока Вы не приедете опять в Кембридж.

Физика в настоящее время развивается больше с экспериментальной стороны, чем с теоретической, но я продолжаю надеяться, что скоро снова наступит очередь теоретиков. Как и Вы, я не удовлетворен моей исследовательской работой за минувший год, но в отличие от Вас не могу обвинить в этом внешние обстоятельства.

Очень хорошо снова иметь в экспериментальной физике симметрию между положительным и отрицательным электричеством. Большинству теоретиков, например Паули и Бору, совсем не нравится моя теория дырок. Эта теория теперь получила дополнительное подтверждение после экспериментального обнаружения возникновения антиэлектронов просто при падении жестких γ -лучей на тяжелый атом¹. Процесс настолько прост, что кажется, что ядро в нем не участвует и что это просто вариант фотоэлектрического эффекта, когда один из электронов отрицательной энергии, движущийся по гиперболической орбите около атома, поднимается в состояние с положительной энергией и оставляет дырку, или антиэлектрон, на первоначальной гиперболической орбите. Пайерлс, который теперь в Кембридже,



П. Дирак в 70-е годы.

исследовал этот эффект теоретически и получил правильный порядок величины, согласующийся с наблюдениями.

В Вашем письме Вы пишете об антиэлектроне и нейтроне, образующих протон. Этого в действительности не произойдет, так как спин для этого неправильный, и он точно также неправильный и для образования нейтрона из протона и электрона.

Я надеюсь, что Вы хорошо проведете время в экспедиции и что Вам удастся взойти на вершину 6500-метровой горы. (Экспедиции на Эверест в настоящее время не достигают особенно больших успехов.)

С наилучшими пожеланиями от

П.А.М.Дирака

И. Е. ТАММ — П. ДИРАКУ

13 мая 1934 г.,
Москва

Дорогой Дирак,

я только позавчера вернулся из Ленинграда, где провел 3 недели в институте Иоффе, и обнаружил здесь Ваше дружеское письмо. Я очень признателен Вам за него, но, к сожалению, у меня нет никакой возможности поехать за границу этим летом. Я попробую приехать на атомную конференцию в октябре, но Ваше отсутствие на ней сильно понижает в моих глазах ее привлекательность¹. В любом случае это очень спорно, что я вообще смогу приехать.

¹ Если γ -квант имеет энергию, достаточную для образования пары, то она может возникнуть при его рассеянии в поле ядра. На возможность рождения антиэлектронов в таком процессе впервые указали Блэккетт и Оккиалини. Они работали в Кембридже, и результаты их исследований были известны Дираку.

Экспериментальные исследования, в которых этот эффект был зарегистрирован, были проведены в марте—мае 1933 г. несколькими группами исследователей: Дж.Чедвиком, П.Блэккеттом, Дж.Оккиалини в Кембридже, Л.Мейтнер и К.Филиппом в Берлине, И.Кюри и Ф.Жолио в Париже, К.Андерсоном и С.Неддермейером в Пасадине, чуть позже сообщил об аналогичных результатах Д.В.Скобельцын (Ленинград).

¹ Атомная конференция проходила в Кембридже и Лондоне 1—6 октября 1934 г.

Бор вместе с женой и Розенфельд приехали в Ленинград 30.IV, и я имел возможность познакомиться с ними. Бор произвел на меня очень большое впечатление; его улыбка — очаровательна. Я надеюсь обсудить с ним некоторые физические вопросы в Харькове — в Ленинграде он был очень занят. Теоретическая конференция начинается в Харькове 18-го.

Я случайно вспомнил в разговоре с Бором нашу с Вами дискуссию прошлой осенью² о боровской теории об отсутствии каких-либо интеллектуальных и психологических различий между национальностями; он рассуждал об этом около часа и, как Вы и предсказывали, полностью убедил меня.

Письмо о теории элементарных частиц, которое я упомянул в своем предыдущем письме от 31.12, не было написано, точнее, оно было написано, но не отослано, так как в последний момент я обнаружил, что моя теория практически совпадает с теорией магнитного нейтрона Паули и ее развитием Оппенгеймером³.

Плохо, когда ты не знаешь основательно с литературой! С тех пор я послал 2 небольшие заметки в «Доклады» нашей Академии наук (одну из них я прилагаю к этому письму)⁴. Далее, я развил одну неверную теорию и пришел в конце концов к некоторым здравым заключениям — и все это только для того, чтобы убедиться в том, что они практически совпадают с фермиевской теорией β -радиоактивности⁵.

Каково Ваше мнение об этой теории Ферми? Мне очень не по душе представление о нейтрине, но в настоящее время, кажется, нет другого выхода из трудностей. Я прилагаю к письму заметку о некоторых следствиях из теории Ферми⁶. Если Вы

найдете ее достаточно интересной, не могли бы Вы направить ее в «Nature»? Не делайте этого, если у Вас возникнут какие-то возражения. Если она окажется слишком длинной, вычеркните из нее, пожалуйста, столько слов и фраз, сколько сочтете нужным.

Все же проблема тяжелых частиц представляется очень трудной. Не кажется ли Вам, что эксперименты Ли и Оже о «возбуждении протонов» могут оказаться очень важными⁷ и помочь прояснить вопрос.

Я не поеду этим летом в Китай, как предполагал, — в западном Китае неспокойно⁸, а только на Кавказ — в Теберду. Надеюсь ползти по скалам. Иоффе сказал мне, что Бор собирается провести месяц в Теберде со своим сыном. Он возвращается в Копенгаген 27 мая, но, как говорит Иоффе, снова придет сюда в августе. Но я не знаю, насколько это точно.

Я слышал, что Вы занимаетесь опытами по центрифугированию газов. Ну что ж, Ферми и Бор тоже начали проводить эксперименты⁹.

Иваненко сказал мне, что Вам удалось избавиться от бесконечностей в вычислениях поляризации вакуума¹⁰. Не могли бы Вы написать мне несколько слов о Вашей текущей работе?

Искренне Ваш

И.Тамм

Неилучшие пожелания Чарльзуорту.

² В сентябре 1933 г. Дирак и Тамм встречались в Ленинграде на 1-й Всесоюзной ядерной конференции, а потом Дирак побывал у Тамма в Москве, прежде чем поехать на Сольвеевский конгресс (октябрь 1933 г.).

³ Еще до открытия нейтрона Паули прочитал летом 1931 г. в США ряд лекций, где содержалось и уравнение для нейтральной частицы со спином 1/2. Теория была развита Оппенгеймером и Карсоном в 1932 г.

⁴ Имеются в виду статьи: Тамм И. Е., Альтшулер С.А. Магнитный момент нейтрона // Докл. АН СССР. 1934. Т. 1. № 8. С. 455—460; Тамм И. Е. К теории элементарных частиц // Докл. АН СССР. 1934. Т. 2. № 3. С. 151—155.

⁵ Речь идет о созданной в начале 1934 г. теории слабых взаимодействий.

⁶ Тамм приложил рукопись статьи «Обменные силы между нейтронами и протонами и теория Ферми». Дирак переслал ее в журнал, где она

и была напечатана (Nature. 1934. V. 133. P. 981). В этой работе Тамм сделал первую последовательную попытку создания полевой теории ядерных сил. Хотя ядерное взаимодействие оказалось слишком слабым по величине и имело много больший радиус действия, чем ядерные силы, подход Тамма определил путь, на котором была создана обменная теория Юкавы (1935).

⁷ Речь идет об обнаружении γ -излучения при неупругом рассеянии нейтронов на протонах (сообщения были опубликованы в январе 1934 г.).

⁸ По-видимому, имеются в виду волнения в Фуцзяне.

⁹ В 1933 г. Дирак предложил метод разделения изотопов во вращающемся потоке газа и совместно с Капицей начал эксперимент, который, однако, остался незавершенным, так как Капица в 1934 г. вынужден был остаться в СССР. Об этом методе вспомнили потом в годы войны в связи с урановым проектом.

Ферми начал публиковать свои знаменитые эксперименты с нейтронами в начале 1934 г.

¹⁰ Discussion of the Infinite Distribution of Electrons in the Theory of the Positron // Proc. Cambridge Phil. Soc. 1934. V. 30. P. 150—163.

П. ДИРАК — И. Е. ТАММУ

7 октября 1935 г.,
Кембридж

Дорогой Тамм,

очень жалко, что я так мало виделся с Вами, когда был в Москве. Я провел несколько недель в Болшево с Капицей, ведь он был так одинок¹. Надеюсь, что не испортил Ваши каникулы и Вы хорошо провели время на Кавказе. Я тихо и с удовольствием пожил в Болшево, несколько раз приезжал в Москву. Однажды я совершил прыжок с парашютом с вышки в парке. Это было здорово. Я думаю, что Вы уже прыгали несколько раз.

Я надеюсь приехать, чтобы увидеть затмение 19 июня 1936 г. Кажется, место с наиболее вероятной хорошей погодой находится на Кавказе². Начнут ли Ваши каникулы так рано?

Я еще не начал ни над чем работать здесь, в Кембридже. Продвигаются ли Ваши идеи о нейтронах и протонах³?

Наилучшие пожелания от

П.А.М.Дирака

¹ Дирак приехал в Москву 29 июля и пробыл в СССР до 10 сентября, основную часть времени проводя в подмосковном Болшево вместе с Капицей. Тамм был с ними приблизительно до 1 августа, а потом уехал на Кавказ.

² Дираку хотелось наблюдать полное солнечное затмение, соответствующие условия для этого были на юге европейской части СССР. Тамм посоветовал Дираку присоединиться к физической экспедиции Н.Д.Папалекси на Кавказ (Туапсе). Однако поездка Дирака не состоялась из-за кончины его отца.

³ На майской сессии АН СССР Тамм сделал доклад «Взаимодействие нейтронов и протонов».

П. ДИРАК — И. Е. ТАММУ

6 декабря 1935 г.,
Кембридж

Дорогой Тамм,

большое спасибо за письмо. Мне было очень приятно узнать о Ваших путешествиях по Кавказу. Некоторые из описанных Вами деревьев напомнили мне доисторические скальные постройки в Mesa Verde, Колорадо, где дома также построены друг на друге на

обрыве скалы. И там тоже всю работу делают женщины. Что касается затмения, я предпочел бы поехать туда, где лучше погода — в район Волги, и, может быть, после — на Кавказ.

Не могли бы Вы сообщить мне, если появятся какие-либо новости от Иваненко? Многие люди здесь интересуются его судьбой¹. Не знаете ли Вы, что можно сделать, чтобы пригласить Веблена будущим летом и Энсона в любое время? Не могли бы Вы сообщить мне адрес Энсона из письма, которое я оставил у Вас?

Самое интересное в физике сейчас — это перспектива того, что теория Бора — Крамерса — Слэтера (которая принимает, что в процессах излучения нет детального сохранения энергии, а только статистическое) все же верна. Считалось, что эта теория опровергнута экспериментами Боте — Гейгера. Но Шэнкленд в Чикаго недавно повторил этот эксперимент более тщательно и получил отрицательный результат. Если эта новая работа правильна, то она, возможно, означает, что нет точного сохранения энергии во всех процессах, где скорости сравнимы со скоростью света. Тогда не будет больше нужды в нейтринно. Мы оставим сохранение энергии для процессов с небольшими скоростями, так что нерелятивистская квантовая механика останется в силе, но от квантовой электродинамики надо будет отказаться³.

С наилучшими пожеланиями от
искренне Вашего

П.А.М.Дирака

¹ В 1935 г. Д.Д.Иваненко был выслан из Ленинграда во время волны репрессий после убийства Кирова. Работал в Томске и Свердловске.

² Дирак говорит об ученых, с которыми познакомился в Принстоне в 1934—1935 гг. (О.Веблен — математик, М.Л.Энсон — физиолог).

³ В 1924 г. Бор — Крамерс — Слэтер предположили, что законы сохранения энергии и импульса выполняются не в каждом отдельном микроскопическом процессе, а лишь в среднем, статистически. (Они надеялись сохранить классическую волновую теорию света.) Но уже в 1925 г. экспериментами Боте — Гейгера и Комптона — Саймона было показано, что при комптоновском рассеянии законы сохранения выполняются в каждом индивидуальном процессе.

Дирак оказался одним из немногих поддержавших Шэнкленда, который опубликовал в январе 1936 г. статью о повторении эксперимента Боте — Гейгера и якобы полученных им отрицательных результатах. Эта работа вызвала бурное обсуждение и инициировала новые опыты. Уже в сентябре 1936 г. Шэнкленд признал ошибочность своих результатов.

У истоков теории взаимодействия элементарных частиц (β -силы)

А.А.Комар,

доктор физико-математических наук

Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН

Москва

В РАННИЙ период становления квантовой теории поля (начало 30-х годов) как физической основы для описания взаимодействий элементарных частиц важную роль сыграла работа И.Е.Тамма 1934 г., в которой был предложен исторически первый вариант построения теории короткодействующих сил. Используемая в ней идея с некоторыми модификациями была применена в дальнейших построениях этой теории и в настоящее время является одним из основных элементов теории взаимодействия элементарных частиц.

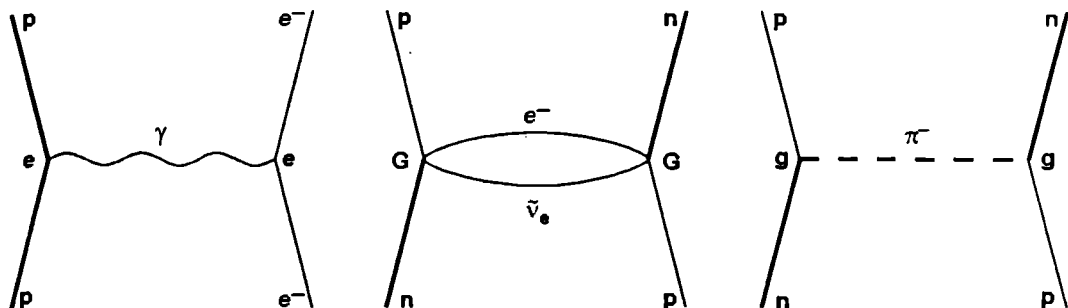
В начале 30-х годов представления о том, какие частицы следует считать элементарными, несколько отличались от современных, поэтому сделаем необходимые пояснения. В тот период элементарными частицами было принято считать электрон, протон и открытый в 1932 г. нейтрон. К той же совокупности относили еще одну, не открытую в то время частицу — нейтрино, существование которой в 1930 г. постулировал В.Паули и которая должна была играть важную роль в процессах β -распада. Между электрически заряженными частицами, такими как электрон и протон, наблюдались дальнедействующие силы кулоновского типа, хорошо известные из классической физики; в то же время между частицами, входящими в состав ядра — протонами и нейтронами, — наблюдались сильные короткодействующие силы, названные ядерными. Они проявлялись на расстояниях заметно меньших размеров, типичных для электронных оболочек атомных ядер ($\sim 10^{-8}$ см), и по порядку величины были близки к длинам волн протонов, которые в тот период использовались для исследований ядер (их кинетические энергии были на уровне нескольких мегаэлектронвольт, а длины волн — порядка 10^{-13} см).

Объяснение существованию дальнедействующих электромагнитных сил было найдено в рамках квантовой теории электромагнитного поля вскоре после ее формулировки в 1927 г. П.Дираком (в работе Дирака совместно с В.Фоком и Б.Подольским). В основе объяснения лежало представление об обмене электрически заряженными частицами безмассовыми квантами электромагнитного поля (фотонами). Именно безмассовость квантов обуславливала дальнедействующий характер взаимодействия (потенциал $V(r) \sim e^2/r$). Объяснение природы короткодействующих ядерных сил в начале 30-х годов отсутствовало. Во всяком случае было ясно, что короткодействие на основе безмассовых квантов объяснить невозможно, а квантовые поля другой природы тогда не были известны.

Изыщное решение этой проблемы, предложенное Таммом в 1934 г.¹, базировалось на опубликованной незадолго до того работе Э.Ферми² (тогда начинающего физика), в которой было дано феноменологическое описание теории β -распада с учетом идеи Паули об образовании в этом процессе новой частицы — нейтрино. Упомянутая работа Ферми стала впоследствии широко известной как формулировка так называемой четырехфермионной модели описания β -распада и вообще любого процесса слабого взаимодействия с участием нейтрино. В ее основе лежит предположение о том, что в одной пространственно-временной точке взаимодействуют четыре фермиона, отвечающая распаду $n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$. (Мы отвлекаемся сейчас от описания характеристик испускаемого нейтрино, точнее, это антинейтрино электронного типа $\bar{\nu}_e$.)

¹ Tamm I. Exchange Forces between Neutrons and Protons and Fermi's Theory // *Nature*. 1934. V. 133. № 3374. P. 981.

² Fermi E. Versuch einer Theorie der β -Strahlen // *Z.Phys.* 1934. Bd. 88. S. 161.



Схематические изображения (диаграммы Фейнмана), демонстрирующие различные механизмы взаимодействия частиц: слева — обмен фотоном между электроном и протоном, в результате которого возникает потенциал взаимодействия $V(r) \sim e^2/r$ (кулоновские силы); в середине — обмен парой $e^- + \nu$ между нейтроном и протоном, в результате которого возникает потенциал $V(r) \sim G^2/r^2 I(r/r_0)$ (β-силы); справа — обмен отрицательным π-мезоном между нейтроном и протоном, сопровождающийся возникновением потенциала $V(r) \sim g^2 e^{-\mu r}/r$, где $\mu = mc/\hbar$ (мезонные силы).

В своей работе Тамм учитывает то обстоятельство, что при переходе тяжелой ядерноактивной частицы нейтрона в протон испускается пара легких фермионов $e^- + \nu$, которая в принципе может поглотиться на другом протоне, превращая его в нейтрон. Тем самым, как справедливо отмечает Тамм, между нейтроном и протоном возникает квантовый обмен парой $e^- + \nu$, который обуславливает их связь и в известном смысле аналогичен обмену фотоном между заряженными частицами. Но в данном случае важно то, что пара $e^- + \nu$ обладает в совокупности конечной массой, приводящей к эффекту короткодействия.

Особая привлекательность изложенной идеи заключалась, по мысли Тамма, в ее экономности. Не возникало необходимости в конструировании специального взаимодействия между нейтроном и протоном. Наличие β-распада нейтрона автоматически порождает и его связь с протоном (отсюда и название β-силы). Оставалось только оценить характер этих β-сил, что и было сделано в упомянутой заметке Тамма в журнале «Nature». Расчет показал, что обмен парой $e^- + \nu$ между нейтроном и протоном ведет к появлению потенциала взаимодействия между ними вида $V(r) \sim G^2/r^2 I(r/r_0)$, где $r_0 = \hbar/m_e c = 3.9 \cdot 10^{-11}$ см, а G — константа взаимодействия в модели Ферми. При этом функция $I(x)$ такова, что

$I(x) \rightarrow 1$ при $x \rightarrow 0$ и $I(x) \rightarrow 0$ при $x \rightarrow \infty$. Это означает, что даже на характерных ядерных расстояниях $\sim 10^{-13}$ см потенциал $V(r)$ убывает с расстоянием заметно быстрее кулоновского потенциала, а при $r > r_0$, определяемых массой электрона, существенно сказывается роль быстро убывающей функции $I(r/r_0)$, т.е. действительно β-силы носят характер короткодействия. Несоответствие оказалось в другом — в величине этих сил, которые из-за очень малого значения фермиевской константы G не могли обеспечить на расстояниях $r \sim 10^{-13}$ см необходимого значения потенциала и требуемой величины сечения ядерного рассеяния протонов и нейтронов.

Указанное обстоятельство было четко отмечено в первой же работе Тамма (1934). Причем, поскольку его расчеты выполнялись в рамках исходной модели Ферми, возможный вывод из полученных результатов, сделанный автором, заключался в том, что либо исходная модель Ферми нуждается в модификации, либо (и эту часть стоит процитировать) «природа сил между нейтронами и протонами не лежит... в тех превращениях, которые детально рассмотрел Ферми». Последняя возможность, как показало дальнейшее развитие физики, была предугадана Таммом совершенно точно.

Но еще более года Игорь Евгеньевич посвятил изучению различных, в том числе наиболее общих в отношении математической структуры, вариантов построения модели Ферми. Не очень совершенные в те годы экспериментальные данные по β-распаду допускали достаточно широкие возможности модификации первоначальной модели Ферми. Впрочем, исторически случилось так, что исходный вариант модели Ферми, использованный в его первоначальной работе, оказался, как это ни покажется удивительным, наиболее близким к окончательно проявившейся в конце 50-х годов структуре слабых взаимодействий.

Подробный анализ самых общих схем построения четырехфермионной модели Ферми привел Тамма к заключению, фигурировавшему по существу уже в его первой статье: β -силы, обеспечивая короткодействие, не способны создать достаточно мощные ядерные силы. Упомянутое итоговое исследование Тамма было опубликовано в 1936 г. в журнале *Phys.Z.Sowjetunion*. Но уже в 1935 г. японский физик Х.Юкава, опираясь на публикацию Тамма в «*Nature*», предложил свою известную гипотезу о существовании особой массивной заряженной частицы со спином ноль (названной мезоном), которой обмениваются нейтрон и протон и которая обеспечивает их связь³. Так было положено начало мезонной теории ядерных сил. Нетрудно видеть, что массивный мезон в модели Юкавы заменил в обмене между нейтроном и протоном пару $e^- + \nu$ в работе Тамма. В результате обмена мезоном между p и n возникает потенциал вида $V(r) = g^2 e^{-\mu r} / r$, где $\mu = mc / \hbar$ и m — масса покоя мезона. Зная характерный радиус действия ядерных сил ($\sim 10^{-13}$ см), можно было оценить массу мезона. Оценка дала $m \sim 100$ МэВ (в единицах энергии). Поскольку при этом константа g взаимодействия мезона с нуклонами никак не была связана с другими процессами (например процессом β -распада), ее величину всегда можно подобрать так, чтобы обеспечить нужную силу ядерного взаимодействия. Существование заряженных мезонов (современное название π -мезоны или пионы) с массой ~ 140 МэВ, близкой к предсказанной, было обнаружено в 1947 г.

Так смелая идея Тамма, связанная с допущением возможности обмена массивной парой $e^- + \nu$ между нейтроном и протоном, проложила дорогу мезонной теории ядерных сил и фактически всем последующим идеям об обмене массивными квантами между различными взаимодействующими частицами. Фактически в этом русле возникла и модификация теории слабого взаимодействия (включая теорию β -распада), которая исходила из предположения о том, что существование слабых взаимодействий фермионов друг с другом обусловлено наличием обмена между ними очень тяжелыми заряженными промежуточными бозонами. В наши дни эта теория заменила теорию четырехфермионного сла-

бого взаимодействия (модель Ферми). Интересно отметить, что первое предположение о существовании промежуточного бозона опять-таки восходит к Юкаве (1933). Наличие промежуточного бозона в слабом взаимодействии было экспериментально подтверждено в 1981 г. Все эти факты демонстрируют исключительную значимость преемственности научных идей в науке.

Работа Тамма о β -силах — яркий пример отличавшей его удивительной способности быстро и четко схватывать физическую суть различных теоретических построений, оценивать их значимость и потенциальную эвристическую ценность. В ней нашли оригинальное приложение идея В.Гейзенберга о возможности существования обменных сил между нейтроном и протоном и феноменологическая модель Ферми для описания β -распада.

Эта удивительная способность Игоря Евгеньевича была хорошо известна близко знавшим его людям. Но даже не так часто встречавшиеся с ним физики могли получить о ней достаточно полное представление, участвуя, например, в заседаниях общемосковского семинара Теоретического отдела ФИАН, проводившегося под руководством Тамма в послевоенные годы еженедельно в течение примерно 20 лет. Те, кому посчастливилось бывать на этих семинарах (среди них и автор настоящей статьи), становились свидетелями впечатляющего процесса — освоения Таммом нового материала. Стремительные, острые вопросы Тамма в ходе доклада сменялись в конце семинара обязательным резюме руководителя по результатам прошедшего обсуждения. Эти резюме были традицией, для них специально отводились последние 5—10 минут. Здесь в полном блеске проявлялось потрясающее умение Игоря Евгеньевича выделять среди уймы формул, неточных и нечетких высказываний докладчика физическое существо изложенного материала. Зачастую именно из этих резюме участникам семинара становилась ясна основная мысль, которую хотел донести аудитории очередной докладчик, не всегда, впрочем, с этим справлявшийся.

Видимо, это умение отделять значимое от незначимого, сущностное от несущественного и лежало в основе многих оригинальных работ Тамма и, в частности, работы о β -силах. Все, кто имел возможность знать и наблюдать Игоря Евгеньевича в творческой обстановке, с благодарностью вспоминают эти встречи, так многому их научившие.

³ Yukawa H. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan. 1935. V. 17. P. 48.

Таммовские состояния под туннельным микроскопом

Б.А.Волков

доктор физико-математических наук

Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН

Москва

Бросая в воду камешки, смотри на круги,
ими образуемые, иначе такое занятие
будет пустою забавою.

Козьма Прутков

В 1932—1933 гг. были опубликованы работы И.Е.Тамма о возможности существования на идеальной поверхности кристалла связанных на ней электронных состояний¹. Такие состояния соответствуют электронам, локализованным на поверхности, т.е. свободно перемещающимся вдоль нее, но не способным оторваться от поверхности и уйти в глубь кристалла. Об истории этих работ, их смысле и физических следствиях, вытекающих из них, прекрасно рассказывал на страницах «Природы» Л.В.Келдыш². Поэтому здесь будут отмечены лишь моменты, самые необходимые для понимания того, как таммовские состояния можно «увидеть» с помощью сканирующей туннельной спектроскопии.

Работы Тамма по поверхностным состояниям стали широко известны специалистам по теории твердого тела сразу же после публикации. Но от теории до эксперимента прошел не один десяток лет. Лишь к началу 60-х годов техника эксперимента и технология получения материалов достигли уровня, позволяющего надежно обнаруживать и наблюдать таммовские состояния. Можно сказать, что работы Тамма по связанным на поверхности кристаллов электронным состояниям были нацелены в будущее. Лишь относительно недавно стало ясно, что такие разнородные вопросы, как катализ химических реакций, коррозия и адсорбция, с одной стороны, и проблемы создания

фотокатодов и различных гетероструктур, с другой, могут найти свое решение на микроскопическом уровне только в рамках теории поверхностных состояний Тамма.

Что же такое таммовские состояния? Сразу же надо сказать, что это сугубо квантово-механическое явление, связанное с волновой природой электрона. С математической точки зрения распространение электронов в любой среде подчиняется волновому уравнению (уравнению Шредингера). Поэтому аналоги, позволяющие понять природу таммовских состояний, следует искать не в обычной ньютоновской механике, а скорее в теории классических волновых процессов. Такие процессы известны. Это, например, капиллярные волны на поверхности жидкости, наблюдать за которыми рекомендовал незабвенный Козьма Прутков. Капиллярные волны свободно распространяются вдоль поверхности жидкости, однако смещения частиц, связанные с возбуждением таких волн, быстро затухают при отходе от поверхности в глубь объема (на расстояниях порядка длины волны). Возникновение капиллярных волн обусловлено существованием энергии поверхностного натяжения. Для возбуждения капиллярной волны следует отклонить форму поверхности жидкости от равновесной. Тогда в системе появятся силы, стремящиеся возратить ее в равновесное состояние. Эти силы из-за наличия поверхностного натяжения будут различны для частиц жидкости, находящихся на ее поверхности и в ее объеме (для сдвиговых смещений в объеме силы, восстанавливающие равновесие, вообще отсутствуют). Поэтому колебаться в капиллярной волне будет только тонкий (порядка длины такой волны) приповерхностный слой жидкости, а сама волна может распространяться исключительно вдоль поверхности. Можно ска-

© Волков Б.А. Таммовские состояния под туннельным микроскопом.

¹ Тамм И.Е. О возможной связи электронов на поверхностях кристалла // ЖЭТФ. 1933. Т.3. Вып.1. С.34—35.

² Келдыш Л.В. Таммовские состояния и физика поверхности твердого тела // Природа. 1985. №9. С.17—33.

зять, что капиллярные волны локализованы на поверхности и их существование обусловлено резким отличием потенциальной энергии атомов жидкости, находящихся на поверхности, от энергии атомов, находящихся в объеме. Причина возникновения таммовских состояний по сути дела та же. Потенциал, который «чувствует» электрон на поверхности кристалла, отличен от объемного, что в определенных условиях может привести к появлению на границе кристалла связанных электронных состояний.

Природу таммовских состояний можно понять и на языке химических (валентных) связей. В объеме кристалла все связи заполнены, однако на поверхности они оборваны. Если электроны с этих оборванных связей не могут уйти в объем (это может быть энергетически невыгодно), то они, оставаясь на поверхности, заполняют таммовские уровни.

Каковы же основные свойства поверхностных электронных состояний, в чем их сходство с объемными и отличие от них? Те и другие электронные состояния описываются волновой функцией, являющейся решением уравнения Шредингера или в периодическом потенциале кристалла (для объемных волн), или в периодическом (вдоль грани кристалла) потенциале поверхности. В соответствии с общими свойствами волновых уравнений, их решения в периодических средах существуют не для всех частот волн, а лишь в определенных интервалах частот, называемых разрешенными зонами. В силу основных принципов квантовой механики частота однозначно связана с энергией электронного состояния. Любое состояние внутри разрешенной зоны, кроме номера зоны и энергии (частоты), характеризуется еще и квазиимпульсом. Функциональная зависимость энергии электронного состояния в каждой из разрешенных зон от квазиимпульса называется законом дисперсии электрона, или спектром зоны.

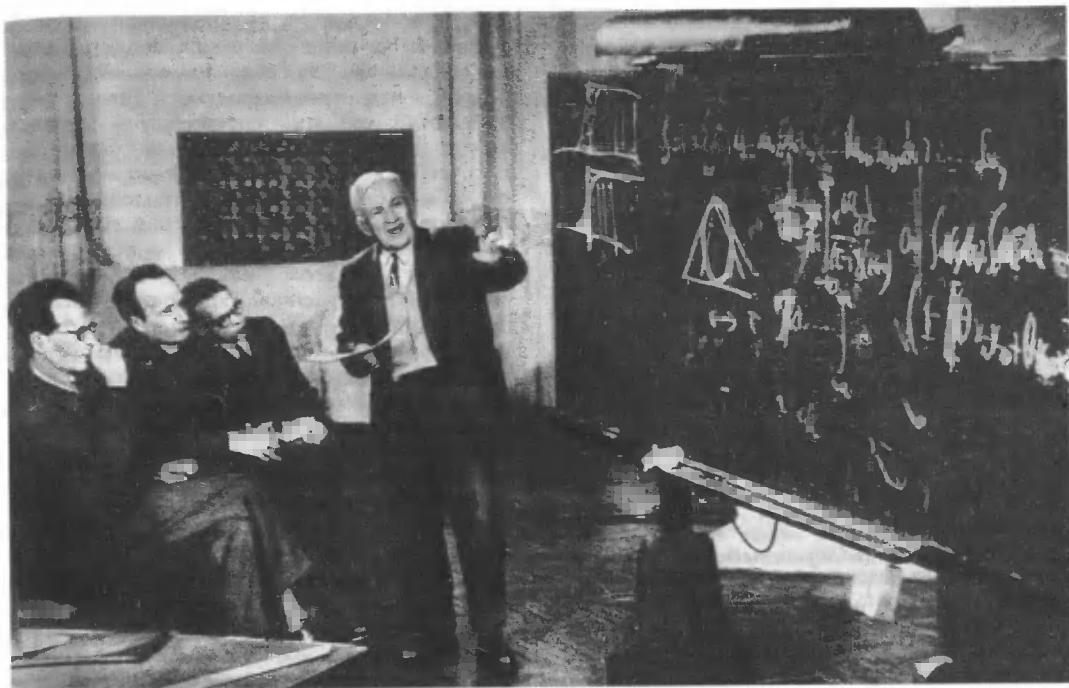
Квазиимпульс — величина, подобная волновому числу (обратной длине волны) в однородных средах. Однако в периодических средах, в отличие от однородных, допустимое число различных значений квазиимпульса ограничено. Оно равно количеству элементарных ячеек или в кристалле (для объемных состояний), или на поверхности. Грубо можно считать, что число допустимых объемных значений квазиимпульса оказывается порядка числа атомов в объеме кристалла ($\sim 10^{23}$ для объема в 1 см^3), а количество допустимых его поверхностных значений — порядка числа

атомов на поверхности ($\sim 10^{15}$ для площади в 1 см^2). Таким образом, число электронных состояний в каждой из разрешенных зон ограничено.

Электроны, заполняющие как объемные, так и поверхностные состояния, являются фермионами (т.е. частицами с полуцелым значением спина, характеризующего их собственный механический момент). Согласно принципу Паули, в каждом из состояний не может находиться более двух фермионов с противоположными направлениями спинов. Так как энергия любой системы стремится стать минимальной, то при низких температурах электроны заполняют нижайшие по энергии разрешенные состояния. При ограниченном числе электронов в конкретном кристаллическом образце минимум полной электронной энергии кристалла будет достигнут, когда окажутся заполненными все объемные и поверхностные состояния электронов до некоторой постоянной, общей для всего кристалла энергии, называемой уровнем Ферми.

Как отмечалось, электронные состояния в разрешенных зонах характеризуются своим спектром — зависимостью энергии от квазиимпульса. На классическом языке можно сказать, что спектр — это связь частоты волны с ее длиной. Если теперь зафиксировать энергию электронов на уровне Ферми, то можно найти границу множества значений квазиимпульса (поверхность Ферми), отделяющую заполненные состояния от пустых. Для таммовских состояний квазиимпульс является двумерным вектором, ибо в этих состояниях электроны «привязаны» к поверхности и могут двигаться по ней лишь в двух независимых направлениях. Поэтому поверхность Ферми в пространстве квазиимпульсов для них будет плоской фигурой, площадь которой характеризует число заполненных электронами поверхностных состояний, а форма — их спектр на уровне Ферми.

Казалось бы, наличие резкой границы — поверхности Ферми — в распределении электронов по квазиимпульсам (длинам волн) внутри таммовских состояний должно в принципе позволить наблюдать соответствующие этой границе электронные волны подобно тому, как, «бросая в воду камешки», мы наблюдаем капиллярные волны. Однако это не так, поскольку электронная волна — квантово-механический объект. Если в классической волновой теории амплитуда может быть измерена непосредственно как смещение частиц в волне, то в квантовой механике вероятность



И. Е. Тамм на одном из теорсеминаров. Слева направо: Д. А. Киржниц, С. И. Сыроватский и Ю. С. Вернов.

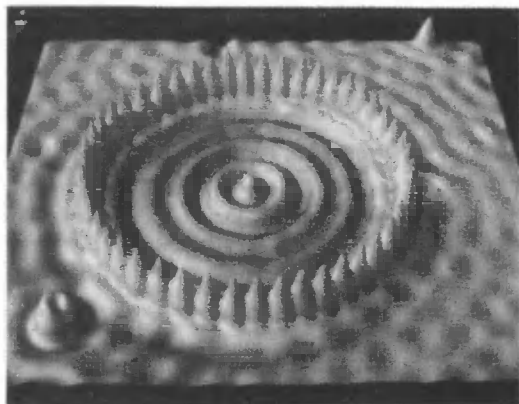
нахождения электронов в данной точке определяется не амплитудой (волновой функцией), а суммой квадратов амплитуд волн электронов. В результате этого оказывается, что распределение электронной плотности «не чувствует» границы Ферми и для таммовских состояний всегда обладает симметрией поверхности кристалла.

Это обстоятельство легко продемонстрировать на следующем примере. Пусть существуют две волны с одинаковой частотой и длиной. Одна из волн зависит от координаты как синус, а другая — как косинус. В классической волновой механике, чтобы найти полное смещение частиц, надо сложить амплитуды этих волн. Складывая синус и косинус, мы получим по-прежнему периодическую в пространстве функцию (лишь сдвинутую по фазе). В квантовой механике, чтобы определить вероятность, мы должны сложить квадраты этих функций. А поскольку по известной тригонометрической формуле сумма квадратов косинуса и синуса равна единице, никаких следов пространственных осцилляций не остается.

Что же надо сделать, чтобы элек-

тронные волны стали наблюдаемыми? Из предыдущего рассуждения следует очевидный вывод: надо исключить существование в системе одной из волн, например, косинусоидальной. Тогда и проявятся колебания электронной плотности, так как квадрат синуса отнюдь не равен единице. Физически это можно реализовать, если в начале координат поставить потенциальную стенку, запрещающую попадание туда электрона. В этом случае амплитуда косинусоидальной волны должна обратиться в нуль, а синусоидальная волна этой стенки не почувствует, поскольку значение синуса в нуле равно нулю. Обобщение указанного требования очевидно: чтобы наблюдать реальные осцилляции электронной плотности, связанные с поверхностью Ферми, для таммовских состояний, необходимо ограничить каким-либо образом свободу движения электрона вдоль поверхности кристалла. В результате должна возникнуть стоячая волна электронной плотности.

Легко сказать, но как это сделать? Ведь чтобы обнаружить стоячую волну, нужно уметь создать на поверхности кристалла правильную ограниченную область с размерами, не более чем в десятки раз превосходящими длину тех волн, которые мы хотим наблюдать. Иначе картина окажется размазанной. А характерные длины электронных волн имеют величину



Изображение поверхности Cu(III) с «квантовым загоном» из 48 атомов Fe, полученное методом сканирующей туннельной спектроскопии в IBM Research Division, Almaden Research Center, USA. Концентрические волны внутри «загона» демонстрируют пространственную модуляцию электронной плотности поверхностных состояний.

порядка периода кристаллической решетки, следовательно, необходимо уметь технологически создавать на поверхности правильные объекты наноструктурных размеров.

Недавно эта задача была решена методами сканирующей туннельной спектроскопии³. Напомним, что в туннельном микроскопе тончайший металлический зонд (кончик которого заострен буквально до атомных масштабов) перемещается вдоль поверхности образца на очень близком расстоянии от нее. Если создать между образцом и зондом разность потенциалов, то электроны смогут переходить с поверхности на острие (или в обратном направлении), в зависимости от полярности напряжения). Такой переход оказывается возможным благодаря туннельному эффекту — способности электронов «просачиваться» через очень узкие (в пространственном смысле) потенциальные барьеры. При этом количество преодолевших существующий на поверхности любого тела барьер электронов — ток через зонд — будет определяться формой барьера и электрон-

ной плотностью в исследуемой области образца. На деле ток зонда поддерживается постоянным за счет изменения высоты острия над поверхностью (для этого пришлось создать сложнейшую систему контролируемого перемещения зонда на расстояния $\sim 10^{-2}$ нм!). Сигнал от этой системы обрабатывается с помощью компьютера, на дисплее которого и появляется изображение сканируемой поверхности (контраст в этом случае определяется величиной электронной плотности в области под острием⁴).

Вернемся теперь к нашей проблеме. Благодаря уникальным возможностям управления движением зонда и его микроскопическим размерам с острия удается организованным образом пересаживать на поверхность образца единичные атомы (методом десорбции электрическим полем). Так был построен на атомарно гладкой поверхности меди «круговой забор» из 48 атомов железа, ограничивающий движение электронов. Диаметр железного кольца 14,24 нм; внутри этого «квантового загона» возникают стоячие волны электронной плотности, созданные заполненными до уровня Ферми таммовскими состояниями. С помощью того же сканирующего туннельного микроскопа эти волны удалось увидеть — круговые волны внутри кольца и есть волны электронной плотности. Выделить конкретную волну, отвечающую состоянию с определенной энергией, помогает специальный спектроскопический режим микроскопа, в котором в качестве сигнала используется производная тока по напряжению. Достижимое таким образом разрешение по энергии дает возможность анализировать энергетический спектр поверхностных состояний.

Итак, спустя 60 лет после блестящего теоретического предсказания Тамма интерес к электронным состояниям, носящим его имя, не иссякает. Именно они в значительной степени определяют взаимодействие поверхности твердого тела с другими поверхностями и отдельными атомами, а свойства границ раздела имеют первостепенную важность, например, в задачах микроэлектроники.

³ H6rmandinger G. Nanoscale Quantum Laboratories // Europhys. News. 1994. V. 25. № 7. P. 147—148.

⁴ Подробнее о методе туннельной сканирующей микроскопии см., например: Суворов А.Л. Разрушить, чтобы увидеть // Природа. 1987. № 12. С. 4—23.

В поисках теории ядерных сил

В. Я. Файнберг,

доктор физико-математических наук
Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН
Москва

СУДЬБА была благосклонна ко мне. После защиты дипломной работы в Московском инженерно-физическом институте благодаря усилиям председателя дипломной комиссии В.С.Емельянова и рекомендации моего руководителя Е.Л.Фейнберга¹ я был направлен в ФИАН, в Теоретический отдел, основателем и бессменным руководителем которого с 1934 по 1971 г. был И.Е.Тамм. Более двадцати лет (с 1950 по 1971 г.) я работал рядом с Игорем Евгеньевичем, а в молодые годы (с 1950 по 1955 г.) — непосредственно под его руководством. Личность этого человека оставила глубокий след в моей жизни, оказала сильное воздействие на мое отношение к физике и на мое мировоззрение.

В то трудное и трагическое время огромные усилия в науке были направлены на решение важных прикладных проблем и главным образом на разработку и создание атомного и ядерного оружия.

Когда я появился в Теоретическом отделе (ТО), в закрытую группу, которая занималась атомной тематикой, входил ряд ведущих сотрудников отдела (В.Л.Гинзбург, С.З.Беленький, А.Д.Сахаров, И.Е.Тамм, Е.С.Фрадкин и впоследствии Ю.А.Гольфанд). Тамм и Сахаров в это время уже работали в научном центре Арзамас-16. Игорь Евгеньевич часто приезжал в Москву и принимал участие в совместных обсуждениях и семинарах. В течение почти двух лет я также занимался решением прикладных задач (изучением свойства нестабильного изотопа ^{239}U) под руководством И.Е. Я хорошо помню, что на закрытых обсуждениях присутствовали также Л.Д.Ландау, Н.Н.Боголюбов, Я.Б.Зельдович — цвет тогдашней советской теоретической физики.

Работа по спецтематике отнимала основное время и много сил. Все, кто принимал участие в атомном проекте находились как бы на военном положении. Во главе работ в институте стоял представитель КГБ в должности зам. директора, генерал по званию (фамилии не помню). Вместе с тем меня приятно поразила обстановка демократичности, товарищества и равноправия в ТО. Авторитет Тамма был высок. В общении со всеми он держался просто и доступно, не старался подавить собеседника своим авторитетом и эрудицией. Уже тогда я начал понимать и в дальнейшем осознал более определенно, что внешняя простота И.Е. являлась следствием его естественной демократичности, глубокой внутренней культуры и человечности. Именно благодаря выдающимся научным и личным качествам Тамму удалось создать в ТО своеобразную морально-этическую и научную нишу со своим «микроклиматом», где, несмотря на все тяготы и трагедии тоталитарного режима, удалось сохранить основные общечеловеческие ценности и воспитать в благоприятной творческой обстановке несколько поколений учеников². Эта ниша не только помогала частично экранировать ТО от вредных и подчас разлагающих влияний «внешних сил», но и предотвращала внутренние раздоры. Она безусловно оказывала также положительное воздействие на внешнее окружение отдела и даже на высшие инстанции (руководство атомной проблемой, ЦК КПСС и правительство), которые были вынуждены считаться с международным авторитетом Тамма и целой плеяды его выдающихся учеников. Именно наличие такой ниши помогло ТО выстоять в борьбе за сохранение А.Д.Саха-

© Файнберг В. Я. В поисках теории ядерных сил.

¹ Евгений Львович не был моим родственником, тем не менее из-за объявленной в те годы «борьбы с космополитизмом и родственными отношениями на производстве» моим официальным руководителем числился И. Е. Тамм.

² Об этих ценностях, присущих лучшим представителям российской интеллигенции конца XIX и начала XX в., к которым относился И. Е., прекрасно написал Е. Л. Фейнберг в статье «Эпоха и личность» // Воспоминания о И. Е. Тамме. М., 1986. С. 223—248.



XII Международная конференция по физике высоких энергий. За столом президиума (слева направо): В.Г.Кадышевский, Б.В.Медведев, Я.А.Сморodinский(?), В.Я.Файнберг. Дубна, 1964 г.

Фото Ю.А. Туманова

рова для страны и науки и не «потерять своего лица»³.

Очень яркие впечатления остались от совместной работы с Таммом над проблемами ядерных сил — сильных взаимодействий и изобарной теории. Здесь проявилась его глубокая интуиция физика, всепоглощающая увлеченность возникшей и осознанной идеей. Тамма всегда привлекали наиболее острые и принципиальные вопросы. Его главная страсть в науке — создание последовательной теории ядерных сил и теории элементарных частиц. Первые наиболее известные работы И.Е. по теории ядерных сил появились в 1934 г. Но чтобы

лучше понять, что вдохновило его вновь обратиться к проблеме сильных взаимодействий в начале 50-х годов, нужно сделать отступление и коротко рассказать о возникновении теории ядерных сил, роли И.Е. в ее становлении и развитии, а также о ситуации, сложившейся в физике элементарных частиц на рубеже 40-х и 50-х годов.

В начале века были известны только электромагнитные и гравитационные силы. Около 1930 г. было обнаружено существование нового типа сильных взаимодействий между нуклонами (протонами и нейтронами). В 1934 г. И.Е. высказал идею, «что подобно тому как электромагнитные взаимодействия передаются элементарными частицами-фотонами, так и ядерные силы должны передаваться какими-то элементарными частицами»⁴. К тому времени Ферми предложил известную теорию β -распада, в основе которой лежал распад нейтрона в протон с излучением электрона и нейтрино. В своей статье⁵ И.Е. показал, что никакие

³ Убежден, что похожие ниши существовали и существуют во многих других научных центрах страны и что именно благодаря им и вопреки разгрому ряда научных направлений смогла в сталинские годы выжить и развиваться советская (теперь российская) наука.

⁴ Более подробно см. в статье А.А.Комара в этом номере. С. 42.

⁵ Tamm I. Exchange Forces between Neutrons and Protons and Fermi's Theory // Nature. 1934. V. 133. P. 981.

известные в то время частицы (и в том числе только что открытое нейтрино) не могут обусловить ядерные силы⁶. Примерно через полтора года японский физик Х.Юкава в работе, начинавшейся ссылкой на эту статью И.Е., высказал гипотезу, что ядерные взаимодействия обусловлены особыми частицами с массой, промежуточной между электроном и протоном. В 1936 г. в космических лучах были открыты μ -мезоны. Это вызвало вначале восторг, а потом разочарование, так как μ -мезоны слабо взаимодействовали с нуклонами. И только в 1947 г., когда С.Ф.Пауэлл открыл в космических лучах частицы, названные π -мезонами (со спином 0, отрицательной четностью и с зарядами ± 1 и 0), все стало на свои места: именно π -мезоны действительно передавали ядерные взаимодействия нуклонов и их свойства соответствовали предсказаниям Юкавы.

Сейчас с высоты сегодняшнего состояния физики элементарных частиц, когда предсказаниям о возможном существовании новых частиц (суперчастиц, лептокварков, протокварков и др.) «несть числа», легко упрекнуть Игоря Евгеньевича за то, что он не предсказал свойства новой частицы. Но вспомним, что до 1934 г. было теоретически предсказано существование всего только двух частиц: нейтрино (Паули) и позитрона (Дираком), причем Дирак за это подвергался (до открытия позитрона) критике со стороны некоторых выдающихся физиков, включая Паули⁷. Неоценимый вклад И.Е. в теорию сильных взаимодействий состоит в том, что он первый высказал идею, что ядерные силы должны быть обусловлены обменом некоторыми частицами, и доказал, что с помощью известных тогда частиц нельзя объяснить природу этих сил.

Дальнейшим развитием теории сильных взаимодействий явилась разработка Таммом в 1945 г. нового метода, впоследствии названного методом Тамма — Данкова (ТД), который позволял выйти за рамки теории возмущений. Суть этого

метода состояла в обрыве по числу частиц бесконечной цепочки уравнений для амплитуд рассеяния частиц (или волновых функций) в случае изучения связанных состояний⁸. Исходя из псевдоскалярной природы π -мезонов, в этой же статье И.Е. показал, что если взаимодействие между нуклонами описывается псевдовекторной связью, то у простейшей ядерной системы — дейтрона (протон+нейтрон) не образуется связанных состояний. Это явно противоречило опыту. Одной из решающих побудительных причин, подтолкнувших И.Е. вновь вернуться в начале 50-х годов к исследованию проблемы устойчивости дейтрона, было то, что квантовая теория и особенно электродинамика переживали в то время бурную пору второй молодости. Трудными С.Тоноаги, Р.Фейнмана, Ю.Швингера, Ф.Дайсона были созданы последовательная релятивистская инвариантная теория возмущений и теория перенормировок (устранения расходимостей) в квантовой электродинамике. Расчеты в рамках этих теорий блестяще объясняли существовавшие экспериментальные данные (лэмбовский сдвиг, аномальный магнитный момент электрона, сверхтонкое расщепление и др.). И.Е. внимательно следил за новыми работами в этой области и, как правило, рассказывал их содержание на семинаре. Все вышеизложенное о развитии теории ядерных сил и новые достижения в квантовой теории поля в совокупности, по-видимому, воодушевили И.Е. на новые усилия по созданию последовательной теории ядерных сил.

Хорошо помню, как после одного из вторичных семинаров отдела в 1952 г. он объявил аврал: произнес пламенную речь о необходимости создания такой теории и обратился к присутствующим с предложением добровольно вступить в его «дружину» и совместными усилиями заняться поисками путей решения проблемы ядерных сил. В.П.Силин и я сразу откликнулись на этот призыв и началась, образно говоря, бешеная гонка с препятствиями.

Прежде всего мы проштудировали основополагающую статью И.Е. о методе Тамма — Данкова⁹ (сам он всегда называл этот метод методом «усеченных уравнений»). При повторении всех выкладок статьи основная формула у меня получилась

⁶ Приведем точную формулировку И. Е. этого пункта из упомянутой статьи: «Наш отрицательный результат указывает, что либо теория Ферми нуждается в существенных изменениях (по-видимому, не так просто существенно изменить результаты), либо природа сил между p и n не лежит, как могло показаться из первоначального предположения Гейзенберга, в тех превращениях, которые детально рассмотрел Ферми».

⁷ Паули В. Общие принципы волновой механики. М., 1947. С. 234.

⁸ Отметим, что Фок в 1934 г. использовал аналогичный метод в квантовой электродинамике.

⁹ Тамм И. Е. Релятивистское взаимодействие элементарных частиц // Собр. науч. трудов. М., 1975. Т. 2. С. 100; J. Phys. 1945. V. 9. № 6. P. 449.

другой. Я проверял свои расчеты многократно. Убедившись в своей правоте, позвонил И.Е. домой и заявил (по-видимому, довольно уверенно) о найденной мною ошибке. Он спокойно ответил, что это кажется ему маловероятным, поскольку все формулы неоднократно проверялись, и попросил меня сразу же приехать, что я и сделал. Тамм посмотрел на мои выкладки, взял чистый лист бумаги и молча довольно быстро преобразовал мою формулу так, что, к моему изумлению, результат совпал с его формулой. Я был посрамлен (ибо к тому же моя формула получилась более громоздкой), но он не торжествовал, а с юмором заметил, что мы оба оказались правы. После этого урока я стал проявлять большую осторожность при сравнении своих результатов с результатами Тамма. Примерно через год мне стало окончательно ясно, что считал он всегда очень быстро и, как правило, без ошибок. Особенно поражала его способность приводить формулы к наиболее компактному виду.

Первый шаг к нашей совместной работе (И.Е. + В.П. + я) заключался в попытке доказать, что мезонная теория приводит к образованию связанного состояния протона и нейтрона, т.е. к устойчивости дейтрона. Расчеты велись по методу Тамма — Данкова. Выкладки даже по теперешним представлениям были довольно громоздкими. Поэтому мы считали параллельно, «в три руки», а два или три раза в неделю по утрам сравнивали промежуточные результаты. Для нас с Силиным это была трудная, но во многом поучительная и интересная эпопея. Мы считали почти без передышки днем и ночью, до изнеможения: надо было выстоять, не отстать от И.Е. Позже, пожалуй, только над изобарной теорией я совместно с И.Е. трудился с такой же безоглядной отдачей сил. Тамм всегда приходил на встречи с нами бодрый: мы же с унынием ощущали свою неполноценность. Как-то раз, находясь на пределе своих сил, мы спросили его, много ли он тратит времени на расчеты и как он вообще работает и успевает так быстро считать. Ответ поразил нас: «К сожалению, — сказал он, — с годами моя работоспособность стала сдавать; вот раньше мог, не вставая из-за стола, работать на одном кофе двое суток подряд, а сейчас уже после суток чертовски устаю». А ведь ему тогда было 57, а нам по 26!

Когда окончательные формулы были получены и устойчивость дейтрона доказана, оказалось, что у нас с Силиным

формулы в два раза длиннее, чем у Тамма. Отчасти успокаивало совпадение ответов у меня и у Силина. Но история с формулами из статьи Тамма 1945 г. хорошо запомнилась. Мы понимали: предстоит трудная работа по «сокращению» наших результатов; быстро сделать ее мы не смогли.

Когда мы спрашивали И.Е., в чем секрет его умения доводить окончательные выражения до очень компактного и обозримого вида, он отвечал: все очень просто, надо, мол, выделить независимые переменные, удачно их обозначить и все через них выразить. В этой кажущейся простоте при решении сложных вопросов и заключалась одна из сторон его таланта.

В 1953 г. Тамм выдвинул смелую гипотезу о том, что нуклон может помимо основного состояния находиться в возбужденном («изобарном») состоянии со спином $3/2$. Гипотеза родилась под влиянием опытов Ферми по рассеянию π -мезонов на нуклонах. Он был очень увлечен новой идеей, и многие «старожилы» хорошо помнят начавшийся тогда в отделе изобарный бум (которому С.З.Беленький посвятил стихи)¹⁰. Игорь Евгеньевич собрал вокруг себя добровольцев и увлек их своим энтузиазмом.

Поражала настойчивость Тамма в достижении цели. Ведь только по прошествии 10—15 лет представления о короткоживущих возбужденных состояниях частиц (резонансах) прочно вошли в лексикон физиков и стали настолько привычными, что никто практически и не вспоминает первооткрывателя. А в то время возражения против «столь наивного» понимания возбужденных состояний сыпались как из «рога изобилия», причем со стороны ряда маститых теоретиков. Но Тамм не обращал внимания на скептиков. И хотя расчеты, проведенные в рамках элементарной теории возмущений с учетом затухания, дали удивительно хорошее согласие с опытами для рассеяния в Р-состояниях¹¹, трудности с описанием рассеяния в S-состояниях (по существу не решенные и сейчас) в конечном счете охладили его пыл. Но и в последующие годы он неоднократно с

¹⁰ См.: Фейнберг Е.Л. Эпоха и личность // Воспоминания о И.Е.Тамме. С. 229.

¹¹ Тамм И.Е. Собр. науч. трудов. М., 1975. Т. 2. С. 136; он же. Полуфеноменологическая теория взаимодействия π -мезонов с нуклонами. I. Рассеяние π -мезонов нуклонами // Журн. эксперим. и теорет. физики. 1954. Т. 26. С. 649.

успехом использовал представления об изобарах для описания некоторых процессов сильного взаимодействия. При расчетах по изобарной теории проявилась еще одна черта Тамма — умение из общих групповых доводов и соображений об инвариантности быстро, без обращения к учебникам получать выражения для генераторов групп.

Тамм всегда стремился довести расчеты до чисел и при малейшей возможности сравнить ответ с экспериментом. При оценках он любил пользоваться логарифмической линейкой. Если же расчетные трудности становились непреодолимыми, к делу привлекалась вычислительная математика и даже ЭВМ.

Дальнейшие исследования метода ТД¹² вскрыли существенные внутренние трудности, связанные с его нековариантной формой и невозможностью в этой связи провести однозначно перенормировки. Это охладило наш пыл, и работа в этом направлении была прекращена.

Игорь Евгеньевич мечтал о создании новой теории¹³ элементарных частиц, основанной на глубоком пересмотре наших представлений в области малых (планковских?) пространственно-временных масштабов. В этой связи интересно очень схематично, не претендуя на полноту картины, посмотреть на достижения и тенденции развития теорий сильных взаимодействий и элементарных частиц за последние 40 лет. В 1954 г. появилась статья Ц.Янга и Р.Миллса, а в 1956-м — статья Р.Утиямы, где был открыт новый тип безмассовых полей, так называемых неабелевых калибровочных полей. Эти поля в настоящее время играют центральную роль во всех современных теориях элементарных частиц. В 1964 г. М.Гелл-Манн и Дж.Цвейг высказали гипотезу, что сильновзаимодействующие частицы — адроны — не

элементарны, а состоят либо из трех кварков¹⁴ (барионы, т.е. ферми-частицы), либо из двух (мезоны, т.е. бозе-частицы). Кварки пока не обнаружены в свободном состоянии. Чтобы объяснить свойства резонанса Δ^{++} , состоящего из трех u-кварков в основном состоянии, пришлось утроить число каждого сорта кварков и приписать каждому кварку новое квантовое число, которое называли «цвет». Кварковая структура адронов позволила на полукачественном и полуколичественном уровнях объяснить систематику и все известные свойства адронов, предсказать существование новых частиц. Еще при жизни Игоря Евгеньевича, в 1967 г., Ш.Глэшоу, С.Вайнберг и А.Салам построили единую перенормируемую теорию слабых и электромагнитных взаимодействий, введя (подобно Юкаве) промежуточные частицы — векторные янг-миллсовские бозоны $W^{\pm}$, Z, которые вследствие спонтанного нарушения симметрии вакуума приобретают массу. (Эти частицы были открыты в 1983 г.) К 1972 г. сложилось представление (благодаря усилиям Гелл-Манна, Вайнберга, К.Нанополуса и др.) о том, что кварки взаимодействуют через «глюонное» безмассовое янг-миллсовское поле, которое действует только на цветовые степени свободы кварков. Так зародилась основа современной теории сильных взаимодействий — квантовая хромодинамика.

Своеобразной особенностью этой теории является то, что в ее основе лежат частицы — кварки, которые не проявляют себя в свободном состоянии. Это значит, что безмассовое глюонное поле должно удерживать не только кварки в адроне (конфайнмент), но и само себя от появления в виде свободных частиц. В противном случае в природе существовали бы новые глюонные дальнедействующие макросилы помимо электромагнитных и гравитационных. К середине 70-х годов появилось много моделей теории, которые объединяли электрослабые и сильные взаимодействия. Все эти модели предсказывали нестабильность протона с временем жизни 10^{30} – 10^{31} лет¹⁵. Экспериментальные поиски распада протона в настоящее время дают оценки $\geq 10^{32}$ лет. Это требовало серьезного пересмотра единичных моделей частиц. Очень важно

¹² Силин В., Файнберг В. Метод Тамма — Данкова // Успехи физ. наук. 1955. Т. 56. С. 569–635; Силин В., Тамм И., Файнберг В. Метод усеченных уравнений и его применение к рассеянию π -мезонов // Журн. эксперим. и теорет. физики. 1955. Т. 29. С. 6.

¹³ Словосочетание «новая теория» означало прежде всего теорию без расходимостей и внутренних противоречий (типа «нуль-заряда»).

¹⁴ Сначала введено три сорта «аромата» кварков u, d, s, затем были открыты частицы, состоящие из s и анти-s, b и анти-b кварков. Теперь ищут 6-й — t-кварк; считается, что полное число кварков ограничено этими шестью типами.

¹⁵ Первым идеею о возможной нестабильности протона высказал ученик Тамма А.Д. Сахаров в 1967 г.

отметить, что все современные теории элементарных частиц базируются на «трех китах»: кварк-лептонной структуре элементарных частиц, неабелевом характере полей, обуславливающих их взаимодействие, и возникновении всех масс наблюдаемых частиц за счет спонтанного нарушения симметрии вакуума. Большое значение придается экспериментальному обнаружению так называемых суперпартнеров, или суперчастиц, связанных с суперсимметричными едиными моделями частиц. С 1980 г. начала интенсивно развиваться струнная (и суперструнная) теория элементарных частиц, которая претендует в конечном счете на единое описание всех взаимодействий, включая гравитационное.

В настоящее время не существует качественных противоречий между предсказаниями квантовой хромодинамики и теории электрослабых взаимодействий и экспериментом. Однако эти теории не свободны от внутренних математических трудностей, связанных с расходимостями¹⁶. Они лишь вехи на пути создания единой теории всех взаимодействий; в этом состоит главная тенденция развития современной физики элементарных частиц. Очень важно, и это прекрасно понимал И.Е., что решение фундаментальных проблем физики элементарных частиц связано в конечном счете с проникновением в область планковских пространственно-временных масштабов (10^{-33} см) или в область энергий 10^{19} ГэВ ($=10^{28}$ эВ). В то же время, согласно современным представлениям космологической теории расширяющейся Вселенной, именно на этих расстояниях определяющую роль на ранних стадиях развития Вселенной играют квантовые эффекты взаимодействия элементарных частиц и их кварк-глюонная и лептонная структура. Один из главных выводов состоит в том, что, проникая в глубь микрочастиц, мы познаем наиболее таинственные проблемы происхождения и формирования макрокосмоса — Вселенной — на самых ранних стадиях развития. Как говорил М.А.Марков: в любой элементарной частице скрыта вся Вселенная!

Но на этом пути возникают и уже возникли почти непреодолимые препятствия. От развития физики элементарных частиц трудно ожидать в ближайшей перспективе

(10—30 лет) существенного практического выхода, за исключением дорогостоящей разработки новых технологий. Ни одна из современных теорий (квантовая хромодинамика, теория электрослабых взаимодействий, объединенные модели) не предсказывает каких-либо ярких, количественно определенных результатов в области энергий $\geq 10^3$ ГэВ (существование новых частиц с вполне определенными массами, спинами, зарядами в отличие от предсказанных в прошлом нейтрино, позитрона, π -мезона, $W^\pm$ и Z-бозонов, t-кварка). Строительство нового поколения ускорителей на энергии ~ 10 ТэВ в системе центра масс (что составляет 3—5% стоимости годового национального продукта США) становится не под силу даже сверхдержаве.

Наступили времена, когда каждый шаг вперед в экспериментальной физике элементарных частиц делается исходя из сложнейших международных экспертных оценок. Возрастает роль математики в развитии теории. Математический аппарат теории все более усложняется. Особенно ярко это видно на примере струнной теории элементарных частиц, которая нуждается в привлечении новых, еще слабо разработанных разделов математики. Математические проблемы (связанные с выходом за рамки теории возмущений в области сильной связи), несмотря на возрастающую мощь современных компьютеров, становятся практически неразрешимыми.

В этой связи я вспоминаю, как И.Е. в 1956 г. на Международной конференции по физике высоких энергий, проходившей в ФИАНе, спрашивал ведущих физиков о сроках создания новой теории элементарных частиц. Большинство говорило о 10—20-летнем сроке, и лишь Дайсон ответил, что потребуется не менее 50 лет только для того, чтобы разобраться в математическом аппарате уже существующей квантовой теории поля. И.Е. был настроен более оптимистически. Однако теперь мы видим, что для решения принципиальных математических проблем квантовой хромодинамики и стандартной теории электрослабых взаимодействий требуется, скорее всего, еще 40—50 лет (1).

Фантастическая сложность и внутренняя красота современной физической картины мира поражают воображение. Не сомневаюсь, будь И.Е. жив, он был бы в восторге от успехов современной теории элементарных частиц и возможности участвовать в ее развитии.

¹⁶ Еще не построено ни одной, даже самой простой модели взаимодействующих частиц, которая удовлетворяла бы всем постулатам локальной квантовой теории поля!

«Что бы вы хотели спросить у академика Тамма?»

В. Г. Кадышевский,
член-корреспондент РАН,
директор Объединенного института ядерных исследований

Дубна

ТАКОЕ удивительное объявление я прочитал весной 1958 г. в общежитии физфака МГУ и сразу подумал: это подарок судьбы. Меня, тогда четверокурсника, одолевали буйные фантазии по поводу соотношений неопределенностей. Я считал, что если постулировать подобное соотношение для массы и собственного времени, то тем самым будет решена проблема расходимостей в квантовой теории поля (КТП). «На пальцах» это выглядело так. Когда массы взаимодействующих частиц известны точно, их собственные времена в силу нового постулата остаются совершенно произвольными. Поэтому световой конус, на котором локализируются расходимости, просто нельзя определить. В противоположном предельном случае, когда заданы точно собственные времена, а массы произвольны, теория, по замыслу, должна была автоматически представляться в регуляризованном виде в духе Паули—Вилларса. И, наконец, в оптимальном случае, когда массы известны с некоторой погрешностью, конус оказывается «размазанным», что также должно обеспечить конечность теории. Уверовав в эту идею, я пустился в трудоемкие вычисления и пребывал в состоянии стойкой эйфории, знакомой многим. И тут редкая удача: появилась возможность опробовать эти идеи на самом Тамме и услышать от него, что... все правильно. Нетрудно догадаться, что я ожидал этой встречи с нетерпением.

Надо сказать, что хотя Игорь Евгеньевич Тамм в те годы не читал лекции на физфаке, его имя было на слуху у студенческой общественности. Его учебник «Основы теории электричества», выдержавший еще до нашего поступления в университет 11 изданий, штудировал или по меньшей мере листал каждый из нас.

Конечно, мы знали, что И.Е. ведомо и многое другое, помимо теории электричества.

Доходило до нас, что у И.Е. имеются очень большие заслуги в работе по оборонной тематике. На нашей (студенческой) памяти в стране началось возрождение биологической науки (попранной и выхолощенной Лысенко), и в этом деле И.Е. был одним из лидеров. Всеобщий интерес вызывали его доклады о новейших достижениях в биологии, в которых он с большим воодушевлением рассказывал об открытии Ф.Криком и Дж.Уотсоном структуры ДНК и расшифровке генетического кода, предложенной Г.Гамовым. Примерно в это же время на нашем факультете была организована кафедра биофизики, к чему также приложил руку И.Е.

Итак, в назначенный день, около 8 часов вечера, гостиная зоны «Б», отведенная для встречи с Таммом, была набита битком. Тем не менее народ все шел. Когда И.Е. появился, началась настоящая овация. Он поздоровался и окинул аудиторию быстрым ясным взглядом...

Вопросы сыпались со всех сторон и касались физики и биологии, литературы и политики... Некоторые из них — на злобу дня — были, может быть, излишне остры. После XX съезда минуло лишь два года. В воздухе витал легкий аромат свободы, и общество наше жило в ожидании перемен к лучшему.

Тамм отвечал просто и откровенно, а мы замороженно ловили каждое его слово.

Когда его спросили о положении дел в КТП, он без обиняков заявил, что рассматривает расходимости как принципиальный дефект теории, свидетельствующий о ее незавершенности. Именно поэтому ему всегда были интересны попытки обобщения КТП, обещающие избавление от расходимостей. В работах этого направления, называемом обычно нелокальной теорией поля, обязательно присутствовал новый универсальный параметр — фундаменталь-



У Лаборатории теоретической физики ОИЯИ. Дубна, август 1964 г. Слева — В.Г.Кадышевский.

Здесь и далее в статье фото Ю.А.Туманова

ная (элементарная) длина l , или, что эквивалентно, фундаментальная масса $M = \hbar/(cl)$.

Вот была красивая теория, но почему-то не пошла, — буквально так И.Е. тогда отозвался о подходе Х.Снайдера. Этот американский теоретик в своих работах 1947 г. ввел в КТП квантованное пространство — время без потери релятивистской инвариантности.

Идея Снайдера была изложена в книге Д.Д.Иваненко и А.А.Соколова «Квантовая теория поля»¹. Я соответствующее

место в свое время читал, но не испытал, признаться, особого трепета. Слова И.Е. заставили меня задуматься и глубоко врезались в память...

Позволю себе небольшое отступление. Как я позднее понял, отношение И.Е. к науке имело сильную эмоциональную окраску. «В красивую теорию можно влюбиться, как в красивую женщину», — это я сам от него слышал. В указанном смысле И.Е. был, по-моему, очень влюбчив. В памяти сохранился такой эпизод, имеющий непосредственное отношение ко мне.

В середине 60-х годов на вторичном семинаре после моего доклада, который И.Е. понравился, он объявил, что это «самая красивая работа года». Присутст-

¹ Работы Снайдера были замечены также Д. И. Блохинцевым, Н. Н. Боголюбовым, В. Паули, Ч. Янгом и некоторыми другими выдающимися теоретиками.

вующие тут же шутиливо напомнили ему, что два вторника назад этой чести уже удостоился другой докладчик. И.Е. рассмеялся и сказал, что обе работы делают первое и второе места.

Чтобы прочитавший эти строки не упрекнул меня в нескромности, спешу его заверить, что мне известно предостережение Фарадея: «Ничто не является столь прекрасным, чтобы быть истинным» («Nothing is so beautiful to be true»).

Вернемся, однако, к прерванному рассказу. Мой собственный вопрос вполне вписывался в круг обсуждавшихся Таммом проблем, но я все не решался его задать. Смущали необходимость делать довольно пространное математическое введение и сомнение в том, будет ли все это интересно другим. В итоге я так и не поднял руку. Однако желание обсудить с Таммом «новое соотношение неопределенностей» меня не оставило. Я протиснулся к организаторам встречи и попросил содействия. И они мне его обещали.

Около одиннадцати вечера было объявлено, что И.Е. отвечает на последний вопрос. Потом раздалась дружные аплодисменты, и все пошли Тамма провожать. Тут я услышал: «Игорь Евгеньевич, здесь один парень хотел бы с вами «по науке» поговорить».

Ответ был молниеносным: «Пусть садится со мной в машину, поговорим по дороге».

Под машиной, как я понял чуть позднее, подразумевалось такси. Но прежде чем мы его поймали на площади перед главным входом МГУ, нам пришлось ловить... самого И.Е. Да, именно так и было. И.Е. вдруг предложил бежать наперегонки и сразу помчался с очень приличной для 63-летнего человека скоростью. Вначале все растерялись. Потом, когда догнали, стали держать его за руки, чтобы снова не убежал.

...И вот мы уже сидим в такси. Волнуясь, я начинаю излагать свою «идею». Он слушает внимательно, изредка задает вопросы. Мне хорошо запомнился первый из них: «Вы читали нашу статью с Мандельштамом?»² В конце концов я полностью успокоился и даже не заметил, как машина остановилась около дома И.Е.

К моей радости, он предложил немного погулять. И мы гуляли еще не менее получаса...

Мне и сейчас с трудом верится, что будучи студентом IV курса я бродил по ночной Москве с Таммом и обсуждал с ним научные проблемы. Но это было. Потом я узнал, что для И.Е. столь демократическая манера общения с любым человеком, независимо от его положения и возраста, была нормой.

Когда я вернулся поздно ночью в свою зону «Б», мне было не до сна. Я все время мысленно возвращался к недавнему разговору, перебирал малейшие детали, вдумывался в замечания И.Е., стараясь понять их до конца. В целом мне казалось, что Тамм отнесся к моим изысканиям благожелательно. Ряд его замечаний я как будто парировал с ходу. Но почему-то мне самому все это уже нравилось меньше. Эйфория улетучилась.

Студенческие годы, как известно, летят быстро. В январе 1960 г. я защитил дипломную работу, лишь отдаленно связанную с идеями, которые обсуждал с Таммом в тот памятный вечер. Однако в ее заглавии фигурировал термин «фундаментальная длина». Потом, вопреки воле комсомольской организации факультета, я был оставлен в аспирантуре у Николая Николаевича Боголюбова, который своим энергичным вмешательством и решил этот вопрос в принципе. Между тем гипотетическая фундаментальная длина продолжала серьезно занимать мои мысли...

Я рылся в литературе, посещал семинары, причем таммовский семинар по вторникам в ФИАНе — более или менее регулярно.

Вскоре у меня сложилось убеждение, что на роль фундаментальной длины в физике элементарных частиц может претендовать так называемая «фермиевская длина» $\hbar \sim 10^{-17}$ см, извлекаемая из размерной фермиевской константы слабых взаимодействий $G_F = \hbar^2 c^2$. В пользу этого вывода говорило то, что слабые процессы охватывали все известные частицы, кроме фотона (единой теории электрослабого взаимодействия еще не было), и имели примерно одинаковую интенсивность.

Я стал искать такие нелокальные варианты КТП, в которых бы нашли естественное объяснение характерные свойства слабых взаимодействий, прежде всего

² Тамм И.Е., Мандельштам Л.И. Соотношение неопределенности энергия — время в нерелятивистской квантовой механике // Изв. АН СССР. Сер. физ. 1945. Т. 9. С. 122. См. также: Тамм И.Е. Собр. научных трудов. М., 1975. Т. 1. С. 258.

несохранение пространственной и зарядовой четностей. Ясно, что нельзя было пройти мимо «красивой теории», которая почему-то «не пошла», т.е. мимо схемы Снайдера.

Теперь самое время рассказать о снайдеровой теории более подробно. Это к тому же позволит потом лучше понять, над чем так увлеченно работал И.Е. в последние годы своей жизни и в чем была суть избранного им подхода.

Я буду пользоваться современной терминологией и обозначениями, чтобы избежать анахронизмов³. Итак, Снайдер вместо обычных, задаваемых числами времени t и координат x_1, x_2, x_3 , предложил рассматривать некоммутирующие операторы $\hat{t}, \hat{x}_1, \hat{x}_2$ и $\hat{x}_3$, которые, однако, можно было подвергать стандартным преобразованиям Лоренца. В конкретной реализации этих операторов, данной автором, оказалось, что спектр «времени» $\hat{t}$ в произвольной лоренцевой системе отсчета непрерывен, а спектр каждой из пространственных координат $\hat{x}_1, \hat{x}_2$ и $\hat{x}_3$ — дискретен. Минимальная величина l «кванта пространства» как раз и есть фундаментальная длина.

Из взаимной некоммутативности $\hat{t}, \hat{x}_1, \hat{x}_2$ и $\hat{x}_3$ следует, что одновременно все четыре координаты уже не могут иметь определенные значения. Точно фиксированной может быть только одна из них. Таким образом, привычный четырехмерный мир здесь основательно разрушен.

Кстати сказать, И.Е. придавал перво-степенное значение радикальным ограничениям на одновременную измеримость координат, возникающим в рамках снайдерова подхода и его обобщений. Он допускал, что эти ограничения могут адекватно отражать физическую ситуацию, которая складывается в самом процессе измерения положения частицы. Обсуждение данного вопроса имеется буквально во всех его выступлениях и публикациях 60-х годов. Предоставим слово самому И.Е.

«Координаты элементарных частиц могут быть измерены путем рассеяния пробных частиц (таких, как фотон). Чтобы увеличить точность измерения, необходимо перейти к меньшим длинам волн, т.е. к большим энергиям. Но при больших энергиях рассеяние сопровождается рожде-

нием многих новых частиц. Это обстоятельство сильно усложняет измерения. Более того, многие из вновь образовавшихся частиц распадаются в полете на очень малых расстояниях, порядка $10^{-13} \div 10^{-14}$ см, и отсутствие возможности отличить частицы, возникшие в результате распада, от появившихся в первоначальном акте рассеяния, может наложить принципиальный предел точности измерения координат»⁴.

Вернемся, однако, к схеме Снайдера. Спрашивается, как можно развить в ее рамках теорию поля, не имея в своем распоряжении обычного координатного 4-пространства? Ответ звучит просто: необходимо попытаться использовать для этой цели четырехмерное пространство импульсов. В стандартной теории возможны оба описания, как в терминах 4-координат (ct, x_1, x_2, x_3), так и в терминах 4-импульсов ($E/c, p_1, p_2, p_3$). Переход от одной картины к другой осуществляется преобразованием Фурье. При этом в соответствии с квантомеханической трактовкой 4-импульс выступает в роли генератора параллельных переносов в координатном 4-пространстве, а 4-координата генерирует подобные преобразования в импульсном 4-пространстве. Такая симметрия возникает потому, что оба пространства в обычной теории обладают плоской псевдоевклидовой геометрией. В свое время на этой основе М. Борн сформулировал свой «принцип взаимности».

В теории Снайдера импульсное 4-пространство остается непрерывным, однако приобретает постоянную ненулевую $(-l^2)$ кривизну. Простейшей моделью такого 4-пространства постоянной кривизны, называемого также пространством де Ситтера, является гиперсфера в плоском псевдоевклидовом 5-пространстве:

$$\frac{E^2}{c^2} - p_1^2 - p_2^2 - p_3^2 - p_4^2 = -M^2 c^2, \quad (1)$$

где $M = \hbar/(cl)$ — фундаментальная масса. Пятое импульсное измерение здесь обозначено посредством p_5 , поскольку p_4 часто используется в так называемых евклидовых формулировках теории при переходе к мнимым энергиям $E/c = ip_4$. Координата p_5 носит вспомогательный характер и может быть определена из (1) с точностью до знака.

⁴ Там же И. Е. О кривом импульсном пространстве. Доклад на Международной конференции по элементарным частицам. Киото, 1965 (см.: Собр. научных трудов. Т. II. М., 1975 г.).

³ Следует помнить, что теория Снайдера появилась до диаграмм Фейнмана.

При малых 4-импульсах (формально при $M \rightarrow \infty$ или $l \rightarrow 0$) все соотношения де-ситтеровой геометрии переходят в соответствующие плоские прототипы.

Рассмотрим этот «принцип соответствия» применительно к преобразованиям симметрии. В плоском p -пространстве геометрические соотношения сохраняют свой вид, если все 4-импульсы подвергаются лоренцевым «вращениям» или параллельным сдвигам. В «кривом» случае роль таких преобразований симметрии переходит к пятимерным «вращениям», оставляющим инвариантной гиперсферу (1). Это семейство называется группой де Ситтера. Структура лоренцевых преобразований, очевидно, остается прежней, только в группе де Ситтера они приобретают статус подгруппы «вращений» вокруг оси p_5 . Таким образом, де-ситтеровы преобразования, затрагивающие пятую ось, вообще говоря некоммутативные, могут быть интерпретированы как аналоги параллельных сдвигов. В «плоском пределе» $M \rightarrow \infty$ они действительно совпадают с параллельными сдвигами псевдоевклидова p -пространства, генерируемыми, как уже было сказано, обычными (коммутативными!) $\hat{t}$, $\hat{x}_1$, $\hat{x}_2$ и $\hat{x}_3$. Отсюда вывод, который напрашивается сам собой: при переходе к p -пространству постоянной кривизны классическое время $\hat{t}$ и классические координаты $\hat{x}_1$, $\hat{x}_2$ и $\hat{x}_3$ должны уступить место генераторам «кривых» сдвигов. Оказывается, эти последние и есть снайдеровы операторы $\hat{t}$, $\hat{x}_1$, $\hat{x}_2$ и $\hat{x}_3$.

Те, кто изучал геометрическую теорию пространств постоянной кривизны, знают, что сама кривизна как число может быть либо положительной, либо отрицательной величиной. Так, поверхность сферы обладает положительной постоянной кривизной, а поверхность двуполостного гиперболоида — отрицательной.

В нашем случае такая двойственность позволяет наряду с (1) рассматривать еще одно p -пространство де Ситтера⁵:

$$\frac{E^2}{c^2} - p_1^2 - p_2^2 - p_3^2 + p_5^2 = M^2 c^2. \quad (2)$$

⁵ Плоское пространство и пространство постоянной кривизны — ближайшие соседи в «иерархии» геометрий. В этом смысле КТП, в основу которой положены p -пространства (1) или (2), является минимальным обобщением стандартной теории.

В этом варианте операторы $\hat{t}$, $\hat{x}_1$, $\hat{x}_2$, и $\hat{x}_3$, разумеется, по-прежнему некоммутативны, однако дискретным спектром вида π/ϵ здесь обладает «время» $\hat{t}$, а спектр каждой из пространственных координат $\hat{x}_1$, $\hat{x}_2$, и $\hat{x}_3$ непрерывен.

Обратим внимание, что в (2) фундаментальная масса M определяет предельно допустимое значение для массы частицы. В самом деле, у свободной релятивистской частицы

$$E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, \quad \vec{p} = \frac{m\vec{v}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

и поэтому

$$\frac{E^2}{c^2} - p_1^2 - p_2^2 - p_3^2 = m^2 c^2. \quad (3)$$

Отсюда и из (2) следует, что

$$m \leq M. \quad (4)$$

Приведенное выше изложение схемы Снайдера примерно соответствует тому пониманию этого подхода, которое сложилось у меня к концу 1960 г. Весьма много я почерпнул из опубликованной годом раньше статьи Ю.А. Гольфанда (недавно скончавшегося), в которой была сделана попытка перенести в p -пространство постоянной кривизны элементы диаграммной техники Фейнмана⁶. Автор использовал «кривую» операцию сдвига для сложения 4-импульсов в вершинах новых диаграмм, пожертвовав таким образом стандартным законом сохранения энергии-импульс. Интересно, что Гольфанд не обратил внимания на связь собственного подхода со снайдеровым. Даже ссылка на работы Снайdera в его статье отсутствовала.

Изучив поведение де-ситтеровых спинов при различных дискретных преобразованиях, я решил, что в схеме Снайdera имеется реальный шанс для объяснения специфических свойств симметрии слабых взаимодействий. К этому добавилась еще обобщенная, выбираемая из геометрических соображений форма пропагатора, которая

⁶ Гольфанд Ю.А. О введении «элементарной длины» в релятивистскую теорию элементарных частиц // Журн. эксперим. и теорет. физики. 1959. Т. 37. С. 503.

должна была обеспечить сходимость фейнмановских интегралов. Словом, я был готов к тому, чтобы спросить И.Е., что он думает о новейшем развитии снайдеровой теории... и сделал заявку на пятничный семинар⁷.

Мой доклад на семинаре И.Е. Тамма состоялся 27 января 1961 г. Присутствовало большинство сотрудников теоротдела, в том числе Гольфанд. Сейчас уже многое позабылось и трудно восстановить ход этого семинара в деталях. Помню только, что говорил я долго, более полутора часов, и что вопросов было множество. Атмосфера, как всегда, была исключительно доброжелательной и стимулирующей. После того, как я положил мел, И.Е. по традиции резюмировал услышанное. В его словах содержались лестные преувеличения, явно имевшие целью поддержать докладчика. Очевидно, И.Е. понравилась, что теория Снайдера оказалась продвинутой вперед. Он отметил геометричность данного подхода, которая делает все построения весьма однозначными. Упомянул и о слабых местах, однако в очень мягкой и деликатной форме. Но самое удивительное было впереди. Когда все закончилось, И.Е. подошел ко мне и спросил: «Можно я буду работать вместе с вами?»

...Здесь у меня возник очевидный повод еще раз отметить демократизм и простоту И.Е. в общении с людьми. У него абсолютно не было ни позы, ни намека на снобизм или тени высокомерия. Его непосредственность обезоруживала. Увлечшись какой-нибудь идеей, он мог работать в полную силу и «на равных» вместе с аспирантом, научным сотрудником и вообще с кем угодно, кого он считал в данном деле экспертом.

В справедливости сказанного я убедился на собственном опыте. Конечно, в моем случае решающее значение имело то обстоятельство, что теория Снайдера была «старой любовью» И.Е.

Итак, мы стали работать вместе. На следующий день я принес И.Е. текст своего доклада, написав его за ночь⁸. Вскоре к

нам присоединился Гольфанд. И наступило время, которое мне никогда не забыть. Дни и месяцы были наполнены упорной работой. Взлеты чередовались с падениями. Бесспорные результаты долго уживались с ошибочными. «Кто ищет истину, не чужд и заблуждения», — эта фраза из гетеевского «Фауста» стала бы хорошим эпитафием к рассказу о нашем сотрудничестве на ниве новой теории. Для меня это была, конечно, прекрасная школа.

У нас был заведен такой порядок. Каждый двигался в своем направлении, считая его, разумеется, наиболее перспективным. Встречаясь в ФИАНе, мы рассказывали, у кого что получилось, и обсуждали вещи, представлявшие общий интерес. Порой наши дискуссии превращались в настоящий «мозговой штурм».

Очень скоро в этих обсуждениях, обычно проходивших в кабинете И.Е. по вторникам и пятницам после семинаров, стали принимать активное участие В.Л. Гинзбург, Д.А. Киржниц, В.Я. Файнберг, Е.Л. Фейнберг, Е.С. Фрадкин и другие сотрудники теоротдела. И это вполне объяснимо. С одной стороны, И.Е. всегда умел всех увлечь и взбудоражить, если ему было что-то интересно. А с другой, отношение к нему коллег было столь трогательным и, я бы сказал, трепетным, что они охотно поддавались его «напору».

В дискуссиях И.Е. был неутомим, находчив и проявлял большую изобретательность. Вот типичный пример. Стремясь придать новой теории большую жесткость, мы старались использовать при построении ее аппарата всю группу де Ситтера. Однако физически это не было обосновано, поскольку входящие в данную группу «кривые» сдвиги, подобно своим плоским аналогам, изменяли 4-импульс вакуума и потому не могли рассматриваться в

себя «на объекте» (т.е. в Арзамасе-16) и организовал обсуждение на семинаре. Позднее И.Е. нас познакомил, и мы с Андреем Дмитриевичем не раз обсуждали эту проблематику. В начале 70-х годов А.Д. Сахаров выступил оппонентом на защите Ю.А. Гольфандом докторской диссертации, включавшей работы автора по теории поля с р-пространством постоянной кривизны. Если мне не изменяет память, другим оппонентом был Л.Б. Окунь, который оригинальные исследования Гольфанда образно назвал «экспериментом над теорией». Сейчас во всем мире признано, что по крайней мере один из «экспериментов» Юрия Абрамовича открыл новую эпоху в физике элементарных частиц. Я имею в виду идею суперсимметрии, которая также была изложена в диссертации.

⁷ Семинары по пятницам предназначались главным образом «для своих». На них обсуждались сырые идеи, незаконченные работы и т. п.

⁸ И.Е. мне потом рассказал, что дал почитать эту работу А.Д. Сахарову, который размножил ее у



Игорь Евгеньевич выступает на конференции в Дубне (август 1964 г.).

качестве преобразований симметрии теории. И.Е. нашел выход, предложив приписать вакууму ненулевой 4-импульс и затем преобразовывать его при сдвигах вместе со всеми другими 4-импульсами. Возвращение к «физическому вакууму», допускающему лишь лоренцеву симметрию, надлежало делать в конце вычислений. В принятой сегодня терминологии эта идея равносильна утверждению, что КТП в r -пространстве постоянной кривизны должна развиваться как теория со спонтанно нарушенной де-ситтеровской симметрией.

Главной целью предпринятого обобщения теории И.Е., разумеется, считал

избавление от ультрафиолетовых расходимостей. Было очень заманчиво думать, что кривизна r -пространства сама по себе обеспечит эффективное обрезание интегралов в области больших 4-импульсов. Ситуация, однако, оказалась не столь простой из-за существования так называемых угловых расходимостей, на которые обратил внимание Киржниц.

Чтобы обойти эту трудность, я предложил развивать новую схему вначале в евклидовой области, т.е. при чисто мнимых энергиях $E/c = ip_4$, и лишь в окончательных выражениях совершать аналитическое продолжение к реальным энергиям⁹. «Евклидовым разворотом» поверхности (1) является пятимерная сфера $p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + p_4^2 + p_5^2 = M^2 c^2$, а поверхности (2) — двуполостный 5-гиперболоид $-p_1^2 - p_2^2 - p_3^2 - p_4^2 + p_5^2 = M^2 c^2$.

После того как Гольфанд одобрил новую тактику, мы решили обсудить ее с И.Е. Однако он эту идею не воспринял, посчитав, что она чересчур искусственна, и объявил тотальную войну угловым расходимостям...

Как-то после одного особенно бурного обсуждения мы сидели у И.Е. в кабинете и говорили о разных разностях. И я спросил его, помнит ли он о встрече, состоявшейся три года назад в гостиниой физфака, и последовавшей за ней дискуссии с одним студентом. И.Е. посмотрел на меня изумленно.

— Так это были вы?!

В начале февраля 1962 г. я оставил аспирантуру и начал работать в Лаборатории теоретической физики ОИЯИ, возглавлявшейся в те годы Н.Н.Боголюбовым. Его заместителем был А.А.Логунов, который, собственно, и посоветовал мне обосноваться в Дубне и реально решил все связанные с этим вопросы. Вскоре Анатолий Алексеевич с одобрения Н.Н.Боголюбова пореко-

⁹ Эта идея во время наших обсуждений носилась в воздухе. Евклидова форма обычной теории (или ее «евклидов разворот») была открыта во второй половине 50-х годов Е.Фрадкиным, Ю.Швингером и Накано. Сейчас она имеет тот же статус, что и каноническая релятивистская формулировка. Разработана даже аксиоматическая евклидова теория поля, удовлетворяющая самым высоким требованиям математической строгости. С.Хокинг на базе общей теории относительности сформулировал евклидову теорию тяготения.

мендовал мне готовить к защите диссертацию. Когда И.Е. узнал об этом, он тут же, совершенно неожиданно для меня, предложил быть моим оппонентом.

Это была не только большая честь, но и огромная ответственность, поскольку требования к тексту диссертации неизмеримо возрастали. Тем не менее настал день, когда я вручил оппоненту свой труд. И.Е. был тогда нездоров и жил в Узком. Никакие мои попытки отложить составление отзыва до лучших времен не увенчались успехом. И.Е. оставил диссертацию у себя, и недели через три я получил отзыв на 15 (1) машинописных листах. В то время мне уже было известно, что, вообще говоря, он писать не любил. «Я страдаю аграфией», — это его признание помнят многие. Поэтому 15 страниц текста, безусловно, стоили ему больших усилий. Но зато какой это был текст! И.Е. дал очень глубокий и поучительный анализ основных проблем, возникающих при перенесении теории на новую арену — импульсное пространство постоянной кривизны. Фактически это была законченная статья.

Защита состоялась 1 ноября. Разумеется, приезд Тамма в Дубну сам по себе был большим событием. Но его выступление в качестве оппонента, наверно, особенно хорошо запомнилось присутствующим по причине его рекордной продолжительности. По-видимому, он плохо представлял себе соответствующие традиции.

Как водится, в тот же день в Доме ученых состоялся банкет. И.Е. явился точно в срок, в 19.00, и оказался самым первым гостем. Когда стали подтягиваться другие приглашенные, Тамм стал их развлекать в своей излюбленной манере, предлагая им разгадывать шарады, решать логические задачи и прочие головоломки. Гости настолько увлеклись, что даже неудобно было приглашать их к столу. Было заметно, что и сам И.Е. испытывал при этом настоящий азарт. Многие в тот вечер ощутили на себе его необыкновенный магнетизм.

И.Е. ночевал в так называемой «старой» гостинице, ибо известная многим гостиница «Дубна», фасад которой смотрит на Волгу, еще не была построена. На следующий день он был в гостях у меня дома. В памяти сохранились очень живые его рассказы о собственной молодости, о работе на «объекте», об А.Д.Сахарове, о заграничных командировках в довоенное время.

Так, вспоминая о своей общественной

деятельности после революции, И.Е. поведал, что участвовал как-то в работе одной комиссии во главе с Л.Д.Троцким. В начале заседания Троцкий явно не владел информацией и только слушал. Зато в конце его он уже знал обсуждавшийся вопрос досконально и четко формулировал программу дальнейших действий.

К В.И.Ленину, если я не ошибаюсь, И.Е. относился с пиететом. Сравнивая Троцкого и Ленина на основе личных впечатлений, он говорил, что первый представлялся ему искусным фехтовальщиком, мастерски парирующим все удары, тогда как второго можно было уподобить боевому слону, сметающему все на своем пути.

А вот что рассказал И.Е. о первых неделях своей командировки в Голландию в 1928 г. Средства на нее выделил фонд Г.А.Лоренца, а кандидатуру Тамма рекомендовал П.Эренфест, занявший после Лоренца его кафедру в Лейдене.

И.Е. выехал из СССР в начале января и к концу месяца добрался до Лейдена. Он рассчитывал быть представленным Лоренцу, но оказалось, что тот тяжело болен. 4 февраля Лоренц умер. И вот вместо того, чтобы беседовать с патриархом теоретической физики о научных проблемах, И.Е. готовится участвовать в его похоронах и размышляет, где достать приличествующий случаю фрак.

Мне эта история показала символичной: Тамм появляется у смертного одра Лоренца словно для того, чтобы принять эстафету...

Следующий визит Тамма в Дубну, оказавшийся, к сожалению, и последним, состоялся в августе 1964 г. В те дни он неважно себя чувствовал, но все же решил принять участие в XII Международной конференции по физике высоких энергий. На секции «Новые идеи» им был представлен доклад под оптимистическим названием «Квантование пространства—времени и кривизна пространства импульсов могут устранить расходимости в квантовой теории».

Важно подчеркнуть, что под «кривизной пространства импульсов» автор имел в виду переменную кривизну, присущую римановым пространствам. И.Е. пошел на такое обобщение теории после упорной, длившейся много месяцев работы, когда убедился, что средствами r -пространства постоянной кривизны проблеме угловых расходимостей не решить. А эта проблема, как мы знаем, для него имела абсолютный приоритет. Теперь он возлагал надежды на то, что от расходимостей, может быть,

Дискуссия после доклада Тамма. Выступает Д.Д.Иваненко. Справа от И.Е.Тамма — В.Вайскопф. В следующем ряду (слева направо): (?), Р.Пайерас, К.Хепп, М.Г.Мещеряков, Д.И.Блохинцев, А.И.Ахиезер (?).



удастся избавиться, используя произвол в выборе римановой метрики импульсного пространства¹⁰. Конкретные расчеты показали, что данная программа имеет шансы на успех. И.Е. это окрылило, и он решил вынести свою работу на суд международной научной общественности.

Следует иметь в виду, что переход от де-ситтерова пространства к риманову пространству общего вида сопровождается полной потерей трансляционной инвариантности. Другими словами, никаких «кривых» сдвигов уже не существует. А эти преобразования и не нужны вовсе, считал теперь И.Е., поскольку они изменяют 4-импульс вакуума. Таким образом, он пожертвовал сдвигами столь же решительно, как в свое время решительно боролся за их применение в теории, вводя

концепцию ненулевого вакуумного 4-импульса.

В итоге «закон сложения» 4-импульсов, необходимый для построения обобщенных фейнмановских диаграмм, И.Е. пришлось извлекать из римановой метрики r -пространства. Оказалось, что он имеет довольно сложный вид. Соответствующие операторы $\hat{t}$, $\hat{x}_1$, $\hat{x}_2$ и $\hat{x}_3$, подобно снайдеровым, не коммутируют между собой, что и отражено в первых словах названия доклада. Однако спектр этих величин теперь уже абсолютно не известен. Поистине «и время — прочь, и пространство — прочь», как было сказано за год до Снайдера (А. Ахматова. Наяву. 1946).

И.Е. читал свой доклад на английском языке, явно преодолевая физическую слабость (последнее заметно и на фотографии). В зале находилось много известных экспертов в области теории поля, особую активность во время дискуссии проявил Д.Д.Иваненко. И.Е. был в целом удовлетворен тем, как были восприняты его идеи на столь представительном форуме, и ему не терпелось продолжить свою работу.

¹⁰ Из соображений размерности и соответствия с «плоской» теорией следует, что и в рассматриваемом случае метрика содержит новый размерный параметр типа M или L .

В сентябре 1965 г. Тамм вновь выступал с изложением своей программы построения последовательной теории поля перед международной аудиторией. На этот раз он участвовал в небольшой, но престижной конференции по физике элементарных частиц в Киото (Япония). Она была посвящена 30-летию предсказания Х.Юкавой π -мезона, переносчика ядерных сил. Хорошо известно, что И.Е. в предпринятой им в 1934 г. попытке объяснить ядерные силы оказался непосредственным предшественником Юкавы.

Доклад Тамма в Киото, называвшийся «О кривом импульсном пространстве», в значительной степени перекрывался с его выступлением в Дубне. Снова упор делался на переменную кривизну r -пространства как необходимое условие для успешной борьбы с угловыми расхождениями. Вновь подробно излагалась процедура выбора римановой метрики, получение закона сложения. Заключительные фразы доклада свидетельствовали об объективности и самокритичности И.Е., столь ему свойственных:

«Вычисления очень сложны главным образом вследствие сложности закона сложения импульсов. В процессе вычислений приходится преодолевать постоянно возникающие трудности. Конечно, вполне может оказаться, что результат будет противоречить экспериментальным фактам и все рухнет.

Благодарю вас за внимание к столь проблематичным и безумным идеям».

В трудах конференции доклад И.Е. занял семь страниц, а дискуссия по нему, в которой приняли участие такие видные теоретики, как К.Меллер, Ч.Янг, Л.Розенфельд, Утияма, Х.Юкава, — пять с лишним страниц. И.Е. говорил мне потом, что остался очень доволен обсуждением.

1965 г. для И.Е. был знаменательным: 8 июля ему исполнилось 70 лет. Вместо чествования в конференц-зале ФИАНа состоялся веселый капустник, на котором было много шуток, остроумных выступлений, песен, периодически заглушаемых взрывами всеобщего смеха¹¹. Видно

было, что И.Е. все это доставляло огромное удовольствие. Юбиляр сидел на своем привычном месте, увенчанный гирляндой из пакетиков с надписью «Лавровый лист»...

По случаю юбилея И.Е. дубиенские теоретики решили направить ему приветственный адрес. Мы с В.И.Огневским написали довольно эмоциональный текст и собрали подписи. В юбилейные дни я повез этот адрес к Тамму на дачу. Мы начали с шахмат. И.Е. был немного нездоров, и поэтому было сыграно всего две партии. Потом наступила очередь адреса. Я его зачитал, чем привел И.Е. в явное смущение. Он взял у меня папку и попросил рассказать о каждом человеке, поставившем под адресом свою подпись.

В то время и в последующие несколько лет вместе с друзьями-единомышленниками в Дубне я занимался релятивистской проблемой двух тел. Ключевая роль в ней принадлежала «массовой поверхности» (3), представляющей собой, очевидно, трехмерное r -пространство постоянной кривизны. Одной из прикладных целей, преследуемых нами, была разработка эффективного математического аппарата, который можно было бы потом перенести в теорию поля с r -пространством де Ситтера. В этом деле мы довольно преуспели. И.Е., с которым до первых приступов его роковой болезни я регулярно встречался, относился к нашим результатам с интересом, но сам был целиком поглощен дальнейшей разработкой своего варианта теории поля. Видимо, для себя он окончательно выяснил, что снайдерова теория при всей ее эстетической привлекательности «не пошла» из-за обнаружения в ней известных нам уже угловых расхождений и что шансов выжить у нее нет.

Летом 1968 г. я принимал участие в Конгрессе по современной физике, блестяще организованном А.Саламом в Триесте. Это был представительный международный форум, необычайно широкий по своей тематике. Я знал заранее, что среди участников будут такие знаменитости, как В.Гайзенберг, П.Дирак, Ю.Швингер, Х.Бете, Ю.Вигнер.

Незадолго до отъезда я заехал к И.Е., который в то время уже был тяжело болен и самостоятельно дышать не мог (его легкие наполняла воздухом специальная машина). Он попросил меня обязательно передать привет Дираку, его старинному

¹¹ Описывая этот замечательный праздник, я не могу преодолеть влияния рассказа Б. М. Болотовского о том же событии, который содержится в его прекрасном очерке (см.: Воспоминания о И. Е. Тамме. М., 1986).

$$\left(\frac{\partial}{\partial x_0} - \alpha_r \frac{\partial}{\partial x_r} - \beta m c \right) \psi = 0$$

Paul Dirac

Автограф Дирака, подаренный автору статьи. Видно, что для символа i место в уравнении не было зарезервировано.

другу, и предупредил, что тот известен как «великий молчальник»...

Первая встреча Тамма и Дирака произошла в 1928 г. в Лейдене, где они жили и работали бок о бок. В одном из своих писем из Лейдена И.Е. признается, что «особенно рад тому, что близко сошелся и три месяца прожил вместе с истинным гением — Дираком. Не улыбайтесь высокопарному слову — оно точно соответствует действительности, и я знаю, что в старости буду внукам с гордостью рассказывать об этом знакомстве».

Приезжая в Советский Союз, Дирак непременно встречался с И.Е., и, бывало, останавливался у него. Как-то вместе они совершили восхождение на Эльбрус. И.Е. рассказывал, что к концу первого дня у Дирака случился сильный приступ «горной болезни». Он лежал молча, закрыв глаза, и думал, что умирает. Даже обратился к И.Е. с последней просьбой: «Тамм, расскажите, пожалуйста, моей матери, где и когда я умер».

В Триесте среди участников конгресса я встретил Глеба Васильевича Ватагина, с которым мы подружились за несколько лет до этого. Он-то и представил меня Дираку, миссис Дирак и ее брату Вигнеру. В этой компании мне довелось два раза обедать. Конечно, первым делом я передал Дираку привет от И.Е., сказав, не особо вдаваясь в детали, что он сейчас болен. Потом не удержался и рассказал о теории поля с r -пространством де Ситтера. Дирак говорил очень мало, что полностью соответствовало таммовской характеристике. Поэтому запомнить его высказывания не составляло труда. Вот одно из них: «Я всегда считал, что геометрия де Ситтера используется в физике недостаточно».

В какой-то момент меня осенило: я вырвал из своей тетради лист, протянул его Дираку и попросил запечатлеть на нем его знаменитое уравнение мне на память. Тот сразу начал писать, но потом задумался на несколько секунд, ставить мнимую единицу или нет. Наконец поставил, что было

правильно, и расписался. Потом, когда мы с И.Е. рассматривали этот сувенир и обсуждали колебания творца уравнения в отношении мнимой единицы, оба соглашались, что без i дираковскому автографу не было бы цены. «Однако такого быть не могло. Дирак есть Дирак», — резюмировал И.Е.

В 1965 г. И.Е. опубликовал в «Вестнике АН СССР» популярную статью «На пороге новой теории», в которой есть такие берущие за душу строки: «Вопрос о построении новой теории крайне актуален. В каком направлении пойдет ее развитие — пока совершенно неизвестно, поскольку выдвигается и исследуется очень много различных идей. У каждого работающего в этой области есть своя излюбленная дорожка. Я сам последние полтора года запоем работаю над увлекшей меня идеей, работаю с переменным успехом».

Со «своей излюбленной дорожки» И.Е. так и не свернул. До конца своих дней он продолжал строить здание новой теории по собственному проекту. Он не оставил свою работу и тогда, когда на его долю выпало тяжелейшее испытание — неизлечимая болезнь, навсегда связавшая его с дыхательной машиной.

Я помню, что И.Е. во время болезни навещали десятки людей. О визите нужно было созваниваться с его женой Наталией Васильевной. Приходя к И.Е., я, конечно, в первую очередь интересовался ходом его работы. Он с удовольствием рассказывал, на каком этапе находится, что надеется получить. При этом сетовал на низкую производительность труда и слабость, хотя я сам видел горы произведенных им вычислений.

Было ясно, что свою идею о возможности построения последовательной нелокальной теории на базе риманова импульсного пространства он по-прежнему считает перспективной.

Время от времени я рассказывал И.Е. о результатах, полученных нашей дубненской группой в развитии теории Снайдера. И.Е. слушал со вниманием, глядя на меня своими удивительными глазами, в которых теперь все чаще отражалось переносимое им страдание.

«Очень интересно. Вот я буду лучше себя чувствовать, пройдет слабость, и вы мне все подробно расскажете», — обычно

говорил он потом. К сожалению, подробно рассказать так и не довелось...

Обсудив новости науки, мы переключались на новости политические (к ним И.Е. питал особое пристрастие). Потом играли в шахматы, пока это было возможно. Со временем я привык к равномерному гыхтению дыхательной машины и даже перестал ее замечать. Но однажды случился какой-то сбой, и машина остановилась. И.Е. стал задыхаться, и я с ужасом услышал, как он прошептал: «Погибаю». К счастью, медсестра, круглосуточно дежурившая в доме, не растерялась и начала сразу подавать воздух «вручную», пока не подключили другую машину.

Одного не могу себе простить. Как-то эта милая самоотверженная женщина обратилась ко мне с такими словами: «Пожалуйста, пусть кто-нибудь меня послушает. Я многое могу рассказать об И.Е. Есть вещи, которые знаю только я». К сожалению, я все откладывал это и так ничего и не сделал...

Перечитывая статьи и выступления И.Е., имеющие мемориальный характер и посвященные ушедшим его старшим коллегам и друзьям, я вдруг понял, что он более всего ценил в них именно те черты, которые нас восхищают в нем самом. Думается, что совпадение не случайное. Прекрасные человеческие качества и высокие нравственные принципы были его сознательным кредо, которое он, подобно эстафете, принял у старшего поколения. Замечательный человеческий климат, которым отличается теоретдел им. И.Е.Тамма в ФИАНе, — свидетельство того, что эстафета пошла дальше.

В 50-х годах выдающийся американский теоретик Ф.Дайсон, один из тех, кому физика обязана современной релятивистской формулировкой КТП, предсказывал, что последовательная квантовая теория, дающая адекватное описание взаимодействий элементарных частиц, появится не раньше следующего столетия. Хорошо известно, что И.Е. не был согласен с этим утверждением Дайсона, полагая, что новая теория будет создана значительно раньше. Сам он, как мы знаем, самоотверженно работал во имя этой цели.

Какова ситуация с «новой теорией»

сегодня, когда до конца XX в. остается меньше 5 лет?

В настоящее время, по-видимому, всеми признается, что наибольшие шансы на этот громкий титул имеет теория суперструны. Еще несколько лет назад ее восторженно называли даже «теорией всего сущего» (theory of everything). Сейчас страсти немного поутихли, но тем не менее на последней XXVII Международной конференции по физике высоких энергий (Глазго, 1994) суперструнам было посвящено отдельное пленарное заседание.

Внимание активно работающих теоретиков к струнному направлению было привлечено еще в 1974 г., т.е. через три года после кончины И.Е.Тамма, когда Дж.Шерк и Дж.Шварц показали, что теория струны, применявшаяся в адронной физике в 60-е годы, может быть использована для объединенного описания всех фундаментальных взаимодействий, включая гравитационное. При этом нужно лишь увеличить натяжение струны в... 10^{38} раз. Позднее эта теория была подчинена требованию суперсимметрии, устанавливающей паритет между фермионными и бозонными степенями свободы, и струна превратилась в суперструну.

Суперструна представляет собой протяженный объект с размерами $\sim 10^{-33}$ см. На этих расстояниях, определяемых так называемой «планковской длиной» $l_p = \sqrt{\hbar G/c^3}$ (G — гравитационная постоянная), становятся существенными квантово-гравитационные эффекты, что видно из самого выражения для l_p .

Но, согласно общей теории относительности, гравитация проявляется как искривление метрики 4-мира, причем компоненты гравитационного потенциала выражаются через метрический тензор. Следовательно, квантование гравитации неизбежно приводит к квантовым флуктуациям пространства—времени метрики в масштабах $\sim l_p$, или, проще говоря, к квантованию пространства—времени.

С формально математической точки зрения здесь мы имеем дело с нелокальной теорией, содержащей фундаментальную длину l_p . Существуют весьма убедительные рассуждения, показывающие, что в теории суперструны все ультрафиолетовые расходимости сокращаются.

Таким образом, И.Е.Тамм, ориентируясь в своем поиске новой теории на нелокальную модель, в которой пространство и время в малых масштабах ($\leq l_p$) теряют привычный классический смысл, а расходи-

мости отсутствуют¹², безошибочно предвидел весьма существенные черты этой теории. Конечно, нелокальность теории поля, обусловленная искривлением импульсного пространства, скорее всего не может быть объяснена «на языке суперструны», да и сама фундаментальная длина l в модели И.Е. на много порядков¹³ превосходит 10^{-33} см. И все-таки таммовская «излюбленная дорожка» пролегла не так далеко от того магистрального пути к новой теории, который намечился вскоре после его ухода.

Читатель помнит, что мое тесное общение с И.Е. началось с совместной работы над снайдеровым вариантом КТП, опиравшимся на импульсное пространство постоянной кривизны. Эволюцию взглядов Тамма на эту теорию я описал выше. Сейчас мне хотелось бы совсем кратко рассказать о новейшем развитии данного направления и той «экологической нише», которую оно может занять в современных представлениях об элементарных частицах. Пусть это будет вместо эпилога...

Реальный прогресс в КТП с p -пространством постоянной кривизны пришел вместе с пониманием, что геометрический подход здесь должен уступить место последовательной полевой трактовке. Так, в варианте, отвечающем де-ситтеровой гиперсфере (2), в основу теории теперь кладется полевое уравнение

$$\left(\left(\frac{E}{c}\right)^2 - \vec{p}^2 + p_5^2 - M^2 c^2\right) \Psi\left(\frac{E}{c}, \vec{p}, p_5\right) = 0, \quad (5)$$

из которого непосредственно вытекает, что волновая функция $\Psi(E/c, \vec{p}, p_5)$ может быть отлична от нуля лишь на поверхности (2).

Следующий этап, абсолютно упущенный ранее, — рассмотрение квантовой версии данного формализма. Все пять импульсных координат $E/c, p_1, p_2, p_3$ и p_5 , будучи обычными числами, очевидно, коммутируют между собой. В квантовой

теории им можно сопоставить пять дифференциальных операторов

$$E = i\hbar \frac{\partial}{\partial t}, \vec{p} = -i\hbar \frac{\partial}{\partial \vec{x}}, p_5 = i\hbar \frac{\partial}{\partial x^5}.$$

В итоге вместо (5) мы теперь имеем дело с пятимерным дифференциальным уравнением

$$\left(\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \frac{\partial^2}{\partial \vec{x}^2} + \frac{\partial^2}{\partial x_5^2} + \frac{M^2 c^2}{\hbar^2}\right) \Psi(t, \vec{x}, x_5) = 0, \quad (6)$$

в котором константы M, c и $\hbar$ группируются в фундаментальную длину $\hbar/Mc = l$.

Уравнение (6) играет ключевую роль в данном подходе. Оно обладает очень широкой симметрией, описываемой несобственной неоднородной группой де Ситтера. Ему удовлетворяют все поля, независимо от значений их спинов, зарядов и прочих квантовых чисел. Поскольку в импульсном представлении любое решение (6) сосредоточено на поверхности (2), это, во-первых, гарантирует реальную четырехмерность теории, а, во-вторых, означает, что масса m кванта любого поля должна подчиняться ограничению (4).

Решая (6), можно выразить поле $\Psi(t, \vec{x}, x_5)$ через его начальные и граничные значения, которые на практике и выполняют роль полевых переменных, используемых, скажем, при построении лагранжианов.

Важнейшим свойством рассматриваемого варианта теории с фундаментальной массой является его локальность. Оно напрямую связано с тем обстоятельством, что во главу угла у нас теперь ставится дифференциальное уравнение (6). Примечательно, что в данной схеме калибровочные группы становятся более мощными. Это ведет к предсказанию дополнительных локальных взаимодействий, радикально меняющих облик стандартной теории при энергиях $\geq Mc^2$.

Остается, однако, один вопрос, который нельзя обойти молчанием. Речь идет о киральных фермионах Ψ_L и Ψ_R , т.е. двухкомпонентных (вейлевских) спинорных волновых функциях, играющих фундаментальную роль при построении лагранжиана стандартной теории электрослабых взаимодействий. Дело в том, что в описанной выше КТП, основанной на уравнении (6), вейлевские спиноры не являются естественными объектами, поскольку группа де Ситтера не имеет двумерных спинорных представлений.

¹² Может быть, стоит еще раз подчеркнуть, что с расхождениями И.Е. не могли примирить даже очевидные и общепризнанные успехи процедуры перенормировок. Появление расходящихся интегралов в исходных неперенормированных выражениях он рассматривал как сигнал бедствия теории, извещающий о ее логической несостоятельности.

¹³ В его докладе на конференции в Киото фигурировала оценка $l \leq 10^{-2} \hbar / (M_p c) = 10^{-16}$ см.

Выход из этой трудности подсказывает само уравнение (6). Рассматривая его как своеобразный пятимерный аналог уравнения Клейна — Гордона, можно спросить себя, а каково предназначение соответствующего пятимерного аналога уравнения Дирака? Ведь это последнее можно получить, разлагая (6) на матричные множители. Оказывается далее, что в низкоэнергетическом («плоском») пределе $M \rightarrow \infty$ де-ситтеровы спиноры, подчиняющиеся пятимерному уравнению Дирака, совпадают с Ψ_L и Ψ_R . Следовательно, это уравнение можно использовать как основу для определения обобщенного понятия киральности, применимого во всей области энергий. Зависимость киральности от энергии и фундаментальной массы M должна приводить к наблюдаемым отклонениям от стандартной теории электрослабых взаимодействий при $E \geq Mc^2$.

И еще один важный момент. Поскольку решения пятимерного уравнения Дирака автоматически удовлетворяют уравнению (6), новое определение киральных полей внутренне согласовано с ограничением (4) на спектр масс фермионов.

В рамках современной теории элементарных частиц, именуемой обычно «стандартной моделью» (СМ), роль «кирпичей мироздания» отводится кваркам и лептонам. Эти фундаментальные фермионы группируются в семейства, называемые поколениями. Уже в первых экспериментах на коллайдере LEP (ЦЕРН, Женева) в 1989 г. было установлено, что число фермионных поколений с «легкими нейтрино» равно трем.

Только что пришло долгожданное сообщение об открытии в экспериментах CDF и DO в Национальной ускорительной лаборатории им. Э.Ферми (США) t -кварка с массой ~ 180 ГэВ, принадлежащего третьему поколению.

СМ число поколений не предсказывает, что говорит о ее неполноте. Значение этого важнейшего параметра должно быть установлено при дальнейшем развитии теории. Однако сама идея о существовании вполне определенного числа фермионных поколений неявно предполагает, что фермионный спектр масс ограничен сверху. И,

наоборот, если массы всех фермионов подчиняются, скажем, нашему ограничению (4), то с учетом наблюдаемой дискретности спектра масс должна получиться оценка на число поколений.

Читатель уже догадался, что наша идея состоит в том, чтобы использовать описанную выше локальную КТП с фундаментальной массой M в качестве базы для обобщения СМ. Если число поколений фермионов действительно равно трем, то можно ожидать, что M будет порядка $1 \text{ ТэВ}/c^2$. Из уже сказанного следует, что в этом случае при $E \geq 1 \text{ ТэВ}$ должен наблюдаться ряд новых эффектов, связанных с появлением дополнительных взаимодействий и зависимостью киральности от энергии.

Механизм Хиггса и сам хиггсовский бозон в новой схеме будут иметь истинно де-ситтерову природу в том же смысле слова, в каком, например, фотон в рамках теории относительности можно назвать истинно релятивистским объектом.

Поскольку новая СМ остается локальной, в ней присутствуют ультрафиолетовые расходимости. Решение этой проблемы возлагается на суперструну, теория которой должна быть модифицирована таким образом, чтобы ее низкоэнергетическим пределом была локальная КТП с фундаментальной массой. Указанная модификация с математической точки зрения оказывается весьма естественной.

Прошло почти полвека после публикации работ Х.Снайдера, которые привлекли внимание И.Е.Тамма. Положенная в их основу математическая идея об импульсном пространстве постоянной кривизны, как мы только что убедились, может быть конструктивно использована для формулировки обобщенной КТП, кардинально отличающейся от схемы Снайдера по своему физическому содержанию. Это лишний раз подтверждает справедливость замечания А.Зоммерфельда: «Математическая сторона теории переживает смену физических представлений» (из письма И.Е.Тамму от 8 мая 1937 г.).

Как бы ответят И.Е. к предлагаемой «смене физических представлений» в рамках снайдерова подхода? Мысленно я часто задаю ему этот вопрос...

Последние годы

Д.А.Киржниц,

член-корреспондент РАН

Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН

Москва

ПОСЛЕДНИЙ отрезок жизни был невеселым для Тамма-ученого (его работа шла вразрез с «генеральной линией» науки и не пользовалась признанием) и трагичным для Тамма-человека (вплотную надвинулась тяжелая неизлечимая болезнь, приковавшая его к дыхательной машине). В эти годы Игорю Евгеньевичу особенно понадобились такие его качества, как мужество, сила духа, преданность науке, независимость мысли. Именно они позволили ему сохранить себя во время болезни и как личность, и как действующего ученого.

Начало описываемого периода жизни Тамма можно условно совместить с вершиной международного признания его заслуг как ученого — вручением ему (вместе с П.А.Черенковым и И.М.Франком) Нобелевской премии по физике за 1958 г. Конечно, это событие доставило ему много радости, источником которой был не только сам факт награждения, но и возможность получить совершенно необычные впечатления (участие в нобелевской церемонии, знакомство с коронованными особами и т.д.). Вместе с тем сюда примешивался и некоторый элемент разочарования: как признавался сам Игорь Евгеньевич, ему куда приятнее было бы получить награду за другой научный результат (обменную теорию ядерных сил), который был ему дороже теории эффекта Вавилова — Черенкова. Вернувшись из Стокгольма, Игорь Евгеньевич принес в Теоретический отдел целый мешок сувениров для своих сотрудников. Мне достались зажигалка-пистолет с тремя коронами и напуганные: «Желаю Вам подстрелить «новую теорию»...». (Этот вышедший сегодня из употребления термин разъясняется ниже.)

По окончании нобелевских торжеств Тамм вернулся к своей повседневной деятельности. Язык не поворачивается назвать ее «будничной» — настолько далекой от рутины и нестандартной для человека его положения и возраста она была. Это и участие в Пагуошском



И.Е.Тамм. 60-е годы.

движении за мир и разоружение (помню, в частности, обсуждение возможности отличить подземный ядерный взрыв от естественного геологического катаклизма), и усилия по возрождению отечественной биологии (доклады о достижениях молекулярной генетики, борьба с Лысенко и его прихвостнями, участие в организации генетического центра в Институте Курчатова), и выступления против лженауки во всех других ее проявлениях (таких, как летающие блюдца, машина с КПД, большим единицы, превращение энергии во время и обратно). Как-то я рассказал Игорю Евгеньевичу позорную историю о том, как начальство одного академического института обошлось с открытием своего аспиранта, синтезировавшего новый минерал¹. Возмущенный Тамм, проверив мою информацию, немедленно начал действовать, успев пред-



В Лаборатории атомного ядра ФИАН. Слева направо: А.Е.Чудаков, Г.С.Беловицкий, И.Е.Тамм, П.М.С.Базкетт, Н.А.Добротин и Г.Т.Зацепин. 31 мая 1958 г.

Фото Л.В.Сухова

отправить публикацию статьи начальства в одной из центральных газет.

Командировка Тамма в Стокгольм для получения Нобелевской премии, хотя и не первая его поездка за границу в послевоенное время, открыла полосу его сравнительно частых визитов в научные учреждения Европы, Америки, Азии, где он получал свежую научную информацию и обсуждал свои результаты и работы своих сотрудников. Помнится, что Игорь Евгеньевич особенно выделял свое участие в конференции в Киото, приуроченной к тридцатипятию предсказания Х.Юкавы особой элементарной частицы — мезона (1935). Это предсказание, сыгравшее в физике микромира огромную роль, было сделано под непосредственным влиянием замечательной идеи Тамма об обменной природе ядерных сил². Неудивителен поэтому особый почет, которым его окружили участники конференции. Много радости Игорю Евгеньевичу доставили и встреча с физиками старшего поколения — друзьями его молодости, и возможность обсудить со специалистами его собственную работу, и, конечно, знакомство с японской экзотикой.

Мы, сотрудники Тамма, каждый раз с нетерпением ждали его возвращения из очередной поездки, предвкушая не только получение горячей, «со сковородки», научной информации, но и захватывающий рассказ о стране, которую он посетил.

Но, конечно, все, о чем говорилось выше, — лишь побочные проявления жизненной активности Тамма, а главным для него была и оставалась его собственная научная работа. Он не считал свои труды предшествующего периода достойными продолжения и начал мучительно искать новое поле приложения своих усилий. Не нужно забывать, что в те годы Тамму было около 65 лет — возраст для теоретика закритический, когда эпоха собственных крупных идей осталась далеко позади и когда нужно серьезно думать, на какую карту поставить оставшиеся силы и возможности. Игорь Евгеньевич не стеснялся советоваться об этом даже с нами, своими молодыми тогда сотрудниками. Результат нашего обсуждения этой весьма нелегкой проблемы был таков: кому как не Тамму, одному из создателей знаменитой теории эффекта Вавилова—Черенкова, следует заняться ее углублением в свете тогдашнего прогресса теории конденсированных сред. Но Игорь Евгеньевич не принял этого предложения. Он был человеком переднего края науки и всегда стремился заниматься самыми горячими проблемами.

А на рубеже 50—60-х годов физика элементарных частиц — передний край физики — переживала глубокий кризис.

² Об этом см. в номере: Комар А.А. У истоков теории взаимодействия элементарных частиц.

Бурное развитие эксперимента в этой области привело к накоплению огромного массива неосмысленных фактов, а теория, призванная их объяснить, столкнулась с целым рядом серьезных трудностей, в большой мере парализовавших ее развитие. Поэтому у многих людей (в том числе и у ряда наиболее выдающихся ученых) назревало ожидание близости третьей революции в физике XX в., которая, изменив коренным образом наши фундаментальные представления о пространстве, времени, причинной связи явлений и т.п., хирургически излечит теорию от ее болезней и откроет пути систематизации и объяснения экспериментальных фактов³.

Пожалуй, острее многих других это ощущал Игорь Евгеньевич, который был современником первых двух революций в физике — создания специальной теории относительности и квантовой теории, причем вторую он застал уже в зрелом возрасте. Он предполагал, что и в третий раз события будут развиваться по уже знакомому сценарию: относительно небольшое число фактов, находящихся в конфликте со старыми фундаментальными представлениями, приводят к радикальному изменению последних и как результат — к новой картине мира, или, как говорили тогда, к «новой теории». Причем преимущественно умозрительный характер революционных преобразований осуществлялся силой мысли одного или нескольких ученых. Словосочетание «новая теория» было едва ли не самым ходовым в лексиконе Теоретического отдела ФИАНа долгие годы, хотя значительная часть его сотрудников занималась далекими от фундаментальной физики вопросами. Сам же Игорь Евгеньевич неоднократно говорил и писал о том, что он мечтает дожить до создания новой теории и быть еще в состоянии ее понять (последние слова отражали ожидание крайней непривычности новых представлений). Ниже мы еще вернемся к этой мечте Тамма, которая частично осуществилась, но при его жизни люди этого еще не поняли.

В конце 50-х годов на роль новой теории стала претендовать единая нелинейная теория частиц, предложенная В.Гейзенбергом и разрабатывавшаяся им совместно с сотрудниками. Центральная идея этой

теории соответствовала духу старых атомистических представлений и состояла в том, что известные нам элементарные частицы представляют собой различные комбинации связанных друг с другом частиц особой первичной материи. Шуму (по крайней мере у нас в Союзе) теория Гейзенберга наделала много. Достаточно сказать, что ею увлекся такой критически мыслящий человек, как Л.Д.Ландау. Увлечение этой теорией не избежал и Игорь Евгеньевич, но оно длилось сравнительно недолго. Он охладел к теории Гейзенберга потому, что она в полном соответствии с известным афоризмом Н.Бора была «недостаточно сумасшедшей» (т.е. недостаточно радикально порывала с обычными фундаментальными представлениями). Кроме того, Тамма совершенно не удовлетворял способ, каким Гейзенберг боролся с бесконечными величинами (вклад в физические величины области очень малых расстояний и интервалов времени), которые в его теории имели особенно зловерный характер.

Но вот в середине 50-х годов внимание Тамма привлекла теория квантованного пространства—времени, предложенная пятнадцатью годами раньше Х.Снайдером. Согласно этой теории, пространство—время представляет собой не непрерывный континуум, а может быть уподоблено, грубо говоря, чему-то вроде кристаллической решетки с очень малым периодом. Соответственно наблюдаемые значения какой-то из координат образуют не непрерывную, а дискретную последовательность. Такая необычная структура никак не проявляется в макроскопической области, но радикально сказывается на процессах в области высоких энергий и, в частности, на упомянутых выше бесконечных величинах, порожденных именно этой последней областью. Корни самой идеи дискретного пространства—времени уходят чуть ли не в античную философию, а в наше время к ней обращались многие теоретики. Теория Снайтера относилась к числу наиболее продвинутых реализаций этой идеи и в начале 60-х годов была объектом дальнейшего развития в работах Ю.А.Гольфанда (сотрудника Теоретического отдела) и В.Г.Кадышевского⁴ (тогдашнего аспиранта Н.Н.Боголюбова).

³ Об этом см.: Киржниц Д. А. Проблема фундаментальной длины // Природа. 1973. № 1. С. 38—46; он же. Элементарная длина // Природа. 1991. № 10. С. 8—12.

⁴ Подробнее см. в номере: Кадышевский В. Г. «Что бы вы хотели спросить у академика Тамма?»

Что же привлекло Тамма в теории квантованного пространства—времени? Прежде всего должная, с его точки зрения, радикальность отказа от привычных представлений: в этой теории координаты и время не имеют определенных, точно измеримых значений (дискретными значениями обладает лишь одна из координат или время — в точном подобии тому, как обстоит дело для компонент момента количества движения в квантовой механике). В этом смысле обсуждаемая теория сближалась с теорией относительности (лишившей абсолютного смысла понятия одновременности, длины, промежутка времени) и с квантовой механикой (лишившей смысла понятие траектории). Дополнительная привлекательность состояла в том, что теряло свой точный смысл именно понятие координаты — наиболее уязвимой с точки зрения релятивистской квантовой теории измерений величины. Игорь Евгеньевич разделял убеждение своего учителя Л.И.Мандельштама, состоящее в том, что квантовые процессы должны описываться лишь на языке характеристик свободных частиц — импульсов, спинов (но не координат, которые для релятивистской квантовой частицы не имеют точно определенных значений).

Развитие идеи Снайдера и стало главным делом Тамма-физика в последние годы его жизни, которым он с редкой энергией и настойчивостью занимался вместе со своим молодым сотрудником В.Б.Вологодским. Игорь Евгеньевич существенно развил и обобщил теорию Снайдера: вместо импульсного пространства постоянной кривизны использовал риманово пространство общего вида, ввел очень красивое правило сложения векторов, основанное на параллельном переносе вектора в таком пространстве и т.д. Однако очень скоро разработка идеи Снайдера натолкнулась на исключительно тяжелые трудности — как принципиального, так и технического характера. Для их преодоления Игорю Евгеньевичу не хватило жизни, несмотря на титаническую по масштабам работу (на его письменном столе лежали листки черновика с четырехзначными номерами), потребовавшую огромных усилий, внимания и времени.

Возникающие трудности Тамм многократно обсуждал со своими сотрудниками. К числу последних принадлежал и я, вовлеченный в эту работу уже на раннем этапе. В описываемое время я завершал работу по анализу трудностей нелокальной теории поля и по формулировке способов их преодоления.

Чтобы сразу же пояснить термин «нелокальная», укажем, что в обычной, «локальной», теории поля взаимодействие полей сосредоточено в некоторой точке пространства—времени; в нелокальной теории это взаимодействие «размазано» по более или менее тесной окрестности такой точки. Теория, которую строили Тамм и Вологодский, как и исходная теория Снайдера, относится к разряду нелокальных теорий: взаимодействие не может быть локализовано в точке уже потому, что само понятие точки потеряло свой точный смысл, а это и ведет к эффективному «размазыванию» области взаимодействия. Именно по этой причине, касаясь деятельности Игоря Евгеньевича в описываемый период, мне придется довольно много говорить о нелокальных теориях вообще, особо упоминая о своей работе в этой области.

Нужно сказать, что к началу 60-х годов стандартная локальная теория поля, испытывающая трудности с бесконечностями и кое-чем похуже, уже в значительной степени потеряла кредит доверия у теоретиков, которые начали искать новые пути описания процессов микромира. В такой ситуации, казалось, была бы естественна переориентация вектора активности теоретиков в направлении нелокальной теории поля. Этого, однако, не только не произошло (главным образом, из-за присущих такой теории специфических трудностей — об этом речь ниже), но, более того, в описываемое время всякая нелокальная деятельность считалась предосудительным занятием, недостойным уважающего себя теоретика. Неудивительно, что во всем мире ею занималась едва ли не дюжина энтузиастов. Основные же усилия теоретиков сконцентрировались (помимо феноменологического, прямо примыкающего к эксперименту пути) на направлениях, оторвавшихся от физических корней теории поля — на аксиоматике, дисперсионной теории, реджистике и т.п. Я избежал причастности к такого рода деятельности (по крайней мере в ее традиционной форме) главным образом из-за своего неумения — и нежелания — участвовать в массовых забегах.

Что же касается упомянутых выше трудностей нелокальной теории, то в описываемое время господствовало убеждение в настолько серьезном и непреодолимом их характере, что, казалось, всякая попытка «размазать» взаимодействие обречена на полную неудачу. Утверждалось, например, что явно релятивистски инвари-



Л.А.Арцимович, Н.Бор, И.Е.Тамм и А.П.Александров на территории ФИАН. 1961 г.

Фото Д.С.Переверзева

антные уравнения поля в нелокальном случае вообще не имеют решения. Я начал размышлять об этой удивительной ситуации с того момента, как впервые услышал о ней на лекции М. А. Маркова в МГУ. И чем больше я думал об этом, тем больше крепили мои сомнения. Со временем стало понятно, что обычная локальная теория поля основана на трех ипостасях: постулатах специальной теории относительности, квантовой механики и особом постулате — принципе микропричинности, требующем отсутствия влияния будущего на сколь угодно близкое прошлое⁵. Стало также понятно, что переход к нелокальной теории означает нарушение третьего из числа перечисленных постулатов, отказ от ее точного выполнения. Но вот что оставалось

совершенно непонятным и казалось диким и неестественным: первые два постулата можно нарушать безнаказанно (при этом возникают решения соответствующих уравнений, не согласующиеся с теорией относительности или квантовой теорией, например классические решения), между тем как на страже третьего постулата стоит математика, вообще запрещающая появление каких бы то ни было нелокальных решений. Думая обо всем этом, я все больше чувствовал себя в положении отпущенного циника, которого пытаются уверить, что на этом свете не все продается и покупается: ведь за нелокальность предлагалась очень даже хорошая цена — отказ от принципа микропричинности.

Короче говоря, со временем у меня сложилось абсолютное убеждение в необоснованности мнения о принципиальной порочности нелокальной теории. Я рассматривал это как своего рода вызов и не сумел погасить в себе жгучее желание доказать справедливость своего убеждения. В течение нескольких лет я добросовестно старался выявить корни многочисленных

⁵ См. об этом сноску 3.



На даче И.Е.Тамма в день его 75-летия. У крыльца (слева направо): Е.Л.Фейнберг, Г.Ф.Жарков, Д.С.Чернавский; рядом с И.Е.: медсестра Ася Александровна, с гитарой — Юлий Ким.

трудностей нелокальной теории (как известных, так и всплывающих в процессе моей работы) и научиться их преодолевать. Небезуспешность этой деятельности объяснялась следующими простыми по существу обстоятельствами: исходная локальная теория, которую мы хотим превратить в нелокальную, имеет множество эквивалентных математических формулировок; такая эквивалентность имеет место лишь пока теория локальна и сменяется полным неравноправием, когда она превратилась в нелокальную. Трудности нелокальной теории коренятся как раз в неудачном выборе исходной локальной формулировки, а их преодоление сводится к выбору правильной исходной формулировки.

Как уже отмечалось выше, и теория Снайдера, и теория, которой занимался я, относятся к классу нелокальных: первая отвечает конкретно физической, вторая — феноменологической реализации идеи нелокальности. Неудивительно поэтому, что обе эти теории имеют множество общих, одинаковых по своей природе трудностей, порожденных самим фактом нелокальности. По этой причине львиная их доля, с которыми столкнулся Тамм, была мне уже хорошо знакома и были известны рецепты

их преодоления. В обсуждении всех этих вопросов и состояло в основном мое участие в работе Игоря Евгеньевича и Володи Вологодского, которое длилось не один год и закончилось за несколько месяцев до кончины Тамма, когда работать ему стало уже невозможно.

Научные контакты с Игорем Евгеньевичем стали для меня мощным источником положительных эмоций. Прежде всего у меня наконец-то появилась возможность хоть как-то отблагодарить человека, сыгравшего в моей жизни роль доброго ангела, который десятью годами раньше вытащил меня с завода, позволив реализоваться как ученому⁶. Далее, мне, как и всякому на моем месте, было очень дорого сознание, что мои результаты пошли в дело и оказались нужны людям. И, наконец, я многому научился у Тамма в чисто профессиональном отношении. Начать с того, что он сохранил в памяти множество технических и вообще теоретических секретов, которыми щедро делился. Принимая их на вооружение, я часто вспоминал изречения своего заводского мастера-сборщика, например (цитирую не дословно, а по смыслу): «Мастерство — это не столько умение что-то делать, сколько понимание, чего можно не делать без ущерба для дела». Много пользы извлек я и из

⁶ Киржниц Д. А. Несколько штрихов к портрету // Воспоминания о И. Е. Тамме. М., 1986.

дискуссий общего характера. Так, например, Тамм использовал предложенный мной метод сохранения свойства унитарности в нелокальной теории, состоящий в замене описания эволюции по времени эволюцией с изменением константы связи. Сам я рассматривал эту процедуру лишь как удобный методический прием. Игорь же Евгеньевич открыл мне глаза на то, что это по существу вообще новый квантово-теоретический подход, альтернативный шредингеровскому, гейзенберговскому, функционально-интегральному и т.п. (позднее выяснилось, что на самом деле это даже более общий подход). И действительно, впоследствии этот метод с успехом применялся в локальной теории поля и особенно широко — в квантовой задаче трех и более тел.

Со своей стороны Игорь Евгеньевич не упускал, кажется, ни одной возможности отметить (и притом сильно преувеличить) роль людей, так или иначе помогавших ему в работе. Помню, как я ежился, слыша в выступлении Тамма на моей защите о своих «поистине руководящих указаниях». Не без колебаний я решаюсь воспроизвести здесь факсимиле маленькой записки Тамма, относящейся к описываемому времени и найденной как-то на его письменном столе в ФИАНе (из-за нашей потрясающей тесноты в отсутствие Тамма это был и мой стол).

*Киржаниц, Киржаниц, Киржаниц мой,
Киржаниц милый, дорогой,
Дай совет мне бедняге!
Пугачику скверному!*

А.С.

Я очень надеюсь, что читатель воспримет эту записку как характеристику ее автора, а не адресата. Ведь она лучше всяких слов говорит о характере Игоря Евгеньевича — начиная от любви к шутке (желательно рифмованной) и кончая столь покоряющим всех, кто с ним имел дело, сплавом непосредственности и подлинного демократизма (не будем забывать, что автора и адресата записки разделяли тридцать лет разницы в возрасте и множество других разниц).

Но вот, как ни оттягивал я наступление этого невеселого момента, наступило время заговорить о роковом недуге Игоря Евгеньевича. В середине 60-х годов к нему подкралась тяжелая неизлечимая болезнь — боковой амиотрофический склероз, приведший к параличу дыхательных мышц, в результате чего ему пришлось перейти к принудительному дыханию с помощью специальной машины. Сначала мы стали замечать, что, выступая у доски, Тамм с трудом пишет формулы, поддерживая руку с мелом другой. Болезнь медленно, но неотвратимо прогрессировала, и к концу 1967 г. у Игоря Евгеньевича возникли трудности с дыханием. С февраля 1968 г. и до конца жизни — долгих три года — к нему была подключена дыхательная машина, без которой он уже не мог обходиться. Человек потрясающей энергии и подвижности, который давал в этом смысле сто очков вперед нам, молодым, человек, о котором слагали такие стихи: «Разве можно представить такое — Игорь Тамм в системе покоя?» — оказался в состоянии почти полной неподвижности.

Но именно в эти годы лихолетья проявились необыкновенная сила духа Игоря Евгеньевича и его преданность науке. Я хорошо помню наше с В.Л.Гинзбургом посещение Тамма в больнице спустя считанные дни после операции — подключения машины. Я сидел у кровати, потрясенный всем, что видел и слышал: уходящей в горло Игоря Евгеньевича трубки, соединяющей его с машиной, и ее зловещим, ритмичным уханьем. А в это же время мой слух ловил разговор Тамма с Виталием Лазаревичем о последних научных новостях, чем я, кажется, был потрясен не меньше. Дыхательная машина не мешала Тамму работать до последних месяцев жизни. Собственно, было две машины — одна у кровати, другая на письменном столе, — и в течение дня он перемещался от одной из них к другой. В этот период вынужденной неподвижности, помимо проведения текущих расчетов, Тамм завершил вместе с Вологодским большую статью для «Трудов ФИАН» и по случаю награждения Золотой медалью им. М.В.Ломоносова АН СССР за 1967 г. подготовил доклад «Эволюция квантовой теории», прочитанный от его имени А. Д. Сахаровым⁷.

Болезнь и вызванная ею неподвижность только усилили свойственную Игорю

⁷ См. Природа. 1968. № 11. С. 17—21.

Евгеньевичу жажду общения с людьми, его неутолимый интерес к жизни во всех ее проявлениях. Об этом никогда не забывали друзья, знакомые, коллеги, сотрудники Тамма, навещавшие его — и в Москве на набережной Горького, и на даче в Жуковке — в течение более чем трех горьких лет его болезни. Поэтому все мы старались припасти для очередного посещения что-нибудь особенно интересное и очень радовались, когда это удавалось. Мне дважды посчастливилось особенно угодить Игорю Евгеньевичу (второй раз — и Наталье Васильевне тоже) — когда принес только что вышедший сборник «Физики продолжают шутить» и когда привел с собой известного теоретика и моего однокашника Б.Л.Иоффе со слайдами о его походе по Камчатке.

Игорь Евгеньевич мужественно переносил выпавшие на его долю страдания, лишь изредка позволяя себе пожаловаться на судьбу. Помню, например, его слова о том, что ему теперь понятны ощущения жука, наколотого на булавку, или о том, как он завидует мне, завзятому курильщику. Более того, неизлечимо больной и обреченный на неподвижность, он был способен поднять дух пришедшего его навестить здорового человека. Со мной это произошло весной 1968 г., когда я, подписав незадолго до того известное «письмо 220-ти» с протестом против суда над Галансковым и другими, ожидал за это возмездия, особенно после произнесения моей фамилии по «гопосам». В соседних институтах за такую подпись выгоняли из партии и увольняли с работы, и я, приходя в институт, прежде всего смотрел на Доску почета — сохранилась ли там еще моя фотография. И вот в таком стрессовом состоянии (слишком долгим и трудным был мой путь в ФИАН, чтобы бестрепетно расстаться с ним) я навестил Игоря Евгеньевича, который сразу почувствовал, что я не в себе, и принудил меня к исповеди. Я уже не помню, какими словами он поднимал мой дух, но благодарность за этот разговор я сохраняю до конца своих дней.

Затронув тему «подписанства», хочу высказаться по поводу событий, в которых роль подписанта играл сам Игорь Евгеньевич. Сначала слово А.Д.Сахарову, его знаменитому ученику: «...я не помню сейчас, кто именно пришел к Игорю Евгеньевичу с предложением подписать письмо с выражением протеста (против вторжения в Чехословакию.— Д.К.). Игорь

Евгеньевич подписал. Но потом, по настоянию одного из своих сотрудников и любимых учеников, аргументировавшего необходимостью сохранения Теоретического отдела ФИАНа — дела жизни Игоря Евгеньевича, он снял свою подпись. Я очень сожалею об этом. Мне кажется, что подпись Игоря Евгеньевича имела бы огромное значение, а он сам получил бы чувство глубокого удовлетворения — это было бы еще одно славное дело в его прекрасной жизни...»⁸. Не обсуждая степени полноты и объективности информации, которой располагал Андрей Дмитриевич, я, как один из участников описываемых событий, попытаюсь дополнить приведенную цитату твердо врезавшимися в память фактами, относящимися непосредственно ко мне самому.

Где-то в конце 1968 — начале 1969 г. ко мне обратился мой друг и товарищ по работе Б.М.Болотовский и рассказал о своем недавнем посещении Тамма. Игорь Евгеньевич признался ему, что, поддавшись убеждениям подписать письмо, он теперь потерял уверенность в разумности этого шага. Видя, насколько это мучительно для Тамма, Борис Михайлович попросил меня, зная о моем предстоящем визите в Жуковку, вернуть Игорю Евгеньевичу письмо с его подписью (первой и единственной) на предмет продуманного и взвешенного выбора — оставить свою подпись или уничтожить письмо. Я выполнил эту просьбу и стал свидетелем сцены, воспоминания о которой и сейчас щемят душу.

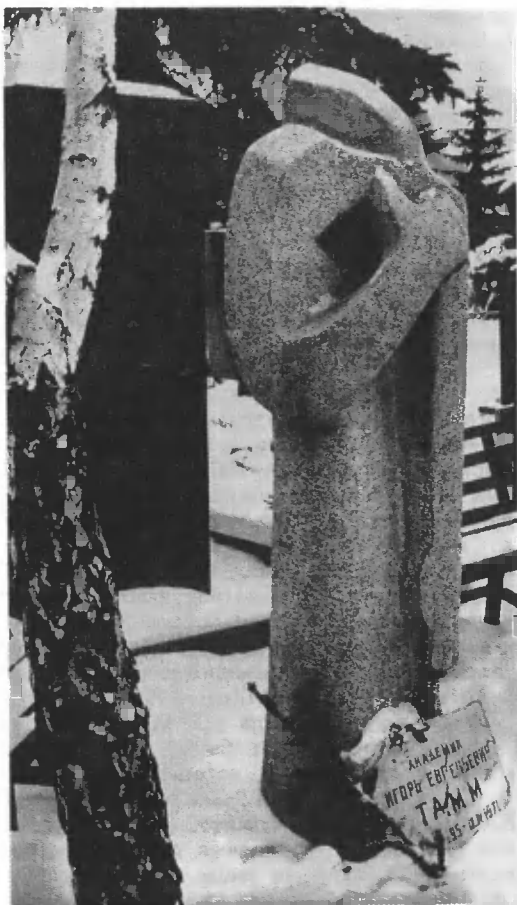
Необычно взволнованный, Игорь Евгеньевич сказал мне, что ему приходилось подписывать и более серьезные письма, но всегда в этих случаях у него была уверенность, что письмо действительно принесет пользу, а не будет пустой демонстрацией. В данном же случае у него такой уверенности нет — начальство уже сделало свой роковой выбор, после которого прошло достаточно много времени, и никакие протесты постфактум уже не смогут сделать события обратимыми. Игорь Евгеньевич, помнится, говорил и о том, что его неуверенность недопустима и с точки зрения той стипулирующей роли, которую, как он сознает, сыграет его подпись для последующих подписантов. Я уже не помню всего, что говорил Игорь Евгеньевич, но было очевидно, насколько мучительным для него был поселившийся в его

⁸ Сахаров А. Д. Воспоминания. Нью-Йорк, 1990. С. 167.

душе разлад. Болезненным для Игоря Евгеньевича был и вопрос о том, как воспримут окружающие его отказ от своей подписи, если он это сделает. Я никогда не забуду, как Игорь Евгеньевич спрашивал меня несколько раз во время нашего разговора: «Но вы не перестанете меня уважать, если я порву это письмо?». Не знаю, сумел ли я убедить его своим ответом, сказав что я, как старый подписант, убежден: подписывать, как и жениться, можно только тогда, когда чувствуешь невозможность иного выбора.

Да простится мне несогласие с Андреем Дмитриевичем Сахаровым, но я сожалею не о том, что Игорь Евгеньевич не подписал письмо, а о том, что старому, смертельно больному человеку причинили такие нравственные страдания. Я беру на себя смелость высказать гипотезу о дополнительных причинах, по которым Игорь Евгеньевич потерял уверенность в правильности своего первоначального шага. В отличие от Андрея Дмитриевича я знаю, кто именно предложил Тамму подписать письмо. Я хорошо знаю этих людей (и по крайней мере к одному из них я сохранил большое уважение, несмотря на все сказанное ниже) и даже имел с ними «крутое» объяснение после описываемых событий. Прежде всего, я вполне допускаю, что напор, которому подвергся Игорь Евгеньевич, существенно превышал допустимый для человека его возраста и состояния здоровья. А самое главное — у людей, получивших подпись Тамма, в то время было нелепое, с моей точки зрения, убеждение, что на самом верху (или этаже ниже) имеется мощная прослойка прогрессивных людей, которые стремятся к демократическим переменам и которым для этого необходима поддержка (в частности, в виде писем) со стороны верхушки интеллигенции. Если это убеждение явно или неявно прозвучало во время разговора с Таммом (а в этом сомневаться почти не приходится), то оснований для его неуверенности было более чем достаточно. Во всяком случае я абсолютно убежден, что одна лишь тревога за судьбу Теоротдела не могла быть причиной описанных событий.

Возвращаясь к болезни Игоря Евгеньевича, нужно сказать, что в то время, когда периодически возникала необходимость в новом лекарстве или приборе, мы сталкивались с яркими проявлениями того огромного уважения, которое испытывало к Игорю Евгеньевичу множество людей самых разных профессий и возрастов. Это чувство



Памятник на могиле И.Е.Тамма на Новодевичьем кладбище в Москве. Скульптор В.Сидур.

Фото Л.В.Сухова

воплощалось в быструю и безотказную помощь, оказываемую с готовностью и часто с радостью. Когда возникла нужда в новом французском препарате, мы с В.И.Ритусом узнали, что в ближайшие дни в Страсбур едет академик Е.М.Крепс. Приехав в Отделение физиологии, где он в это время вел собрание, мы изложили референту свое дело. Евгений Михайлович вышел к нам и сказал, что для Игоря Евгеньевича он сделает все — даже возьмет у нас валюту (немалую сумму) и провезет ее через границу, чего бы он не сделал ни для кого другого. И через полторы недели препарат был в наших руках. Когда возникла потребность в новом лазере (Тамму проводили сеансы лазерной акупунктуры), быструю и эффективную

помощь оказали академики Н.Г.Басов и Н.Д.Девятков.

Для лечения Игоря Евгеньевича были использованы все мыслимые возможности. Однако его болезнь была абсолютно необратимой. И 12 апреля 1971 г. наступила трагическая развязка...

Хоронили Игоря Евгеньевича в солнечный, но ветреный апрельский день. И в тот самый момент, когда гроб опускали в могилу, небо внезапно потемнело и на Новодевичье кладбище обрушился снежный заряд. Вот и не верь после этого в Высшие Силы!...

Ну, а что же новая теория, прихода которой столь нетерпеливо ждал Игорь Евгеньевич? Сейчас не модно ссылаться на марксизм, утверждающий, что новый строй вызревает в недрах старого, но с теорией дело обстоит именно таким образом. Уже к концу 60-х физики, занимающиеся фундаментальными проблемами, имели в своих руках практически все факты и идеи, которые, определенным образом объединившись, вошли позднее в ткань новой теории. Один из решающих шагов, обозначивших ее приход, сделан в 1967 г. — том самом, когда заявила о себе болезнь Тамма. Именно тогда были опубликованы работы, содержание которых составляло то, что сейчас мы называем теорией Вайнберга—Салама—Глашоу, или стандартной моделью. Но научная общественность оценила их значение лишь четырьмя-пятью годами позже, когда Игоря Евгеньевича уже не было в живых...

Прошедшие с тех пор годы были временем триумфального марша новой теории. Однако (на этот раз в противоречии с марксизмом) успех пришел не на революционном, а на реформистском пути: наши фундаментальные представления, хотя и изменились в сильной степени, но коренной ломки не претерпели. Трудности же теории оказались излеченными не хирургическим, а скорее терапевтическим путем. Не реализовался и тот сценарий, который отвечал созданию теории относительности и квантовой механики и о котором говорилось в начале статьи: при создании новой теории ключевую роль сыграли не один-два опытных фактора, а целая вновь открытая экспериментальная область; теоретическая конструкция имела не умозрительный, а совершенно конкретный, физически наглядный характер (кварк-глюонная модель адронов, механизм Хиггса и т.п.); из числа создателей теории трудно выделить одну или несколько фигур,

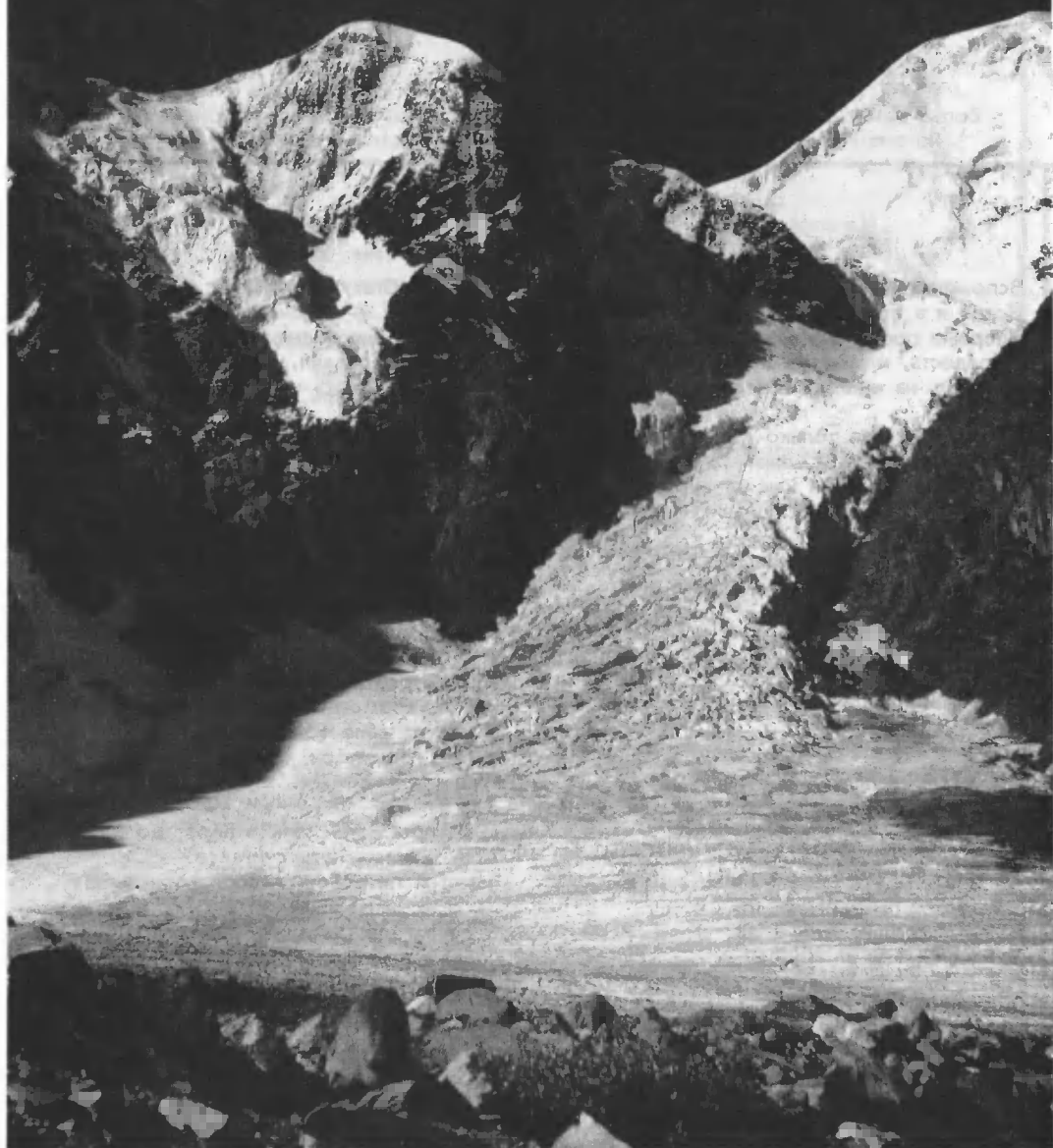
внесших решающий вклад. Во всяком случае третья революция в физике пока что не состоялась. Я уверен, что, доживи Игорь Евгеньевич до сегодняшнего дня, он бы, конечно, от души порадовался гигантскому прогрессу науки, хотя, быть может, и испытал бы некоторое разочарование — ведь фундамент наших представлений остался по существу нетронутым.

Прогресс, о котором идет речь, оставил на обочине многие теоретические схемы, в том числе теорию квантованного пространства—времени, которой занимался в последние годы жизни Тамм. И все же, мне кажется, окончательно хоронить эту теорию рановато. Ведь остался нерешенным целый комплекс глубоких проблем, относящихся к релятивистской квантовой теории измерений и затрагивающий, хотя и косвенным образом, вопрос о структуре пространства—времени в области малых масштабов. Об этих проблемах обычно забывают в периоды успешного развития науки, но они неминуемо возникают вновь, когда теория переживает кризис. И кто знает, не всплывут ли снова эти проблемы и не придется ли еще раз задуматься над тем, как устроено пространство—время на очень малых масштабах. Такое в принципе могло бы случиться, появившись опытные факты, противоречащие новой теории. А это совсем не исключено — ведь в ее основе лежит чудовищно смелая экстраполяция от масштабов порядка 10^{-16} — 10^{-17} см (нижняя граница экспериментально исследованной области) до масштабов порядка 10^{-30} — 10^{-33} см (область, где лежат корни новой теории).

Невольно напрашивается пример единой теории поля, которой последние десятилетия своей жизни посвятил Альберт Эйнштейн и которая тоже долгое время, казалось бы, оставалась на обочине прогресса⁹. А спустя четверть века после его смерти эта теория возродилась (разумеется, на новом витке спирали) и «трагедия Эйнштейна» обернулась триумфом. А вдруг то же самое произойдет и с теорией, которую разрабатывал в последние годы жизни Игорь Евгеньевич Тамм?

⁹ Салам А. Последний замысел Эйнштейна: объединение фундаментальных взаимодействий и свойства пространства—времени // Природа. 1981. № 1. С. 54—60.

“Горы В ЖИЗНЬ МОЮ ВОШЛИ”



Стихотворное воспоминание о своем первом «горном крещении» — неудавшейся попытке покорения Белухи летом 1926 г. — Игорь Евгеньевич написал почти 30 лет спустя. Его спутниками в том алтайском походе были М. А. Леонтович, П. С. Новиков, Н. Н. Парийский, Л. В. Парийская, Е. П. Свешникова и композитор М. Л. Старокадомский. Несомненно, удачный верлибр написан И. Е. в стиле «прекрасной ясности» и напоминает поздние стихи Михаила Кузмина.

Сохранился список восхождений и горных маршрутов И.Е.Тамма, составленный им в августе 1940 г. в «Алибеке» для получения значка «Альпинист СССР».

На обороте фотографии Тютюргу-Баши рукой И.Е. написано: «Мое лучшее восхождение».

В течение многих лет Игорь Евгеньевич не оставлял попыток «приобщить Дирака (и Бора) к альпинизму». Дирак «приобщился», но ходил в горы только с Таммом.

В архиве Тамма сохранился забавный документ: справка, подтверждающая, что он в 1954 г. совершил восхождение на Пик Тамма.

В послевоенные годы И.Е. приходилось все чаще отдавать предпочтение туристским походам, но он не упускал случая совершить не слишком сложное восхождение.

Вспоминаю далекое время,
Когда я в компании милой и юной
Впервые постиг альпинистское бремя
И радость, и счастье жизни привольной
В горах, на снегах, в ледниках...

На Алтае тогда только кончилась война,
Война гражданская, партизанская;
И на нас смотрели как на диво:
«Вы — москвичи?! Значит, все вы —
наркомы?
Здесь свои порядки завести хотите?
Так нет же, нет, кукиш держите!»

Но это все неважно,
До гор добрались мы.
Решили мы отважно
Белуху покорить.
И на ее вершине
Махорку раскурить.

Снаряжение у нас первоклассное:
Сапоги высокие, морозками подбиты,
Палочки легчайшие в руках,
Но самое прекрасное —
Веревка бельевая на всех:
Всех нас вместе оплетет...

У ледника мы ночевали,
Выступили утром на ледник,
Перед нами трещины зияли,

А на хребтах, пониже них,
Моря огня — там маки полыхали.
Невысоко мы поднялись:
Скользили, падали, смеялись...
И отступить хоть нам пришлось,

Алтайский первый свой урок
Мы вызубрили назубок...

Потом мы долго скитались
По чудесным безлюдным местам,
На средней Катуне зашли к кержакам.
Светелку нам сдали,
Но иконы из нее убрали,
Вход в дом запрещен — «опоганите».

«Вы петровские нехристи,
Эх вы, грамотей-гордецы!
У нас на селе тоже есть грамотей,
Но не грешит он, как вы —
Пишет кириллицей...»

«Вы спросили, сколько верст до развилки?
А вы какими путь считаете —
Верстой петровой, либо катерининой?»
.....
С того года, двадцать шестого,
Горы в жизнь мою вошли...

Иг. Тамм
Москва, 1966 г.

Восхождения и горные маршруты

А. Восхождения

	Год	Вершина	Трудность	Примечания
1.	1929	Фитнаргин	1а	<u>Первовосхождение</u> (руководитель)
2.	1930	Тютюргу-Баши	1б	<u>Первовосхождение</u>
3.	1930	Башиль-Тау	3	<u>Сов[етское] первовосхождение</u> (и первое вообще по СВ гребню)
4.	1931	Скалолазание в Шотландии и Гебридск. островах, в том числе в лоб на Sgurr Alistach — высшая скальная трудность по Британской номенклатуре		
			(4)	
5.	1934	Ак	1а	(руководитель)
6.	1935	Казбек с севера	(2)	
7.	1935	Аддала (Дагестан)	2	<u>Сов[етское] первовосхождение</u>
8.	1936	Эльбрус (В.)	1б	(руководитель)
9.	1938	Пик Ине	2а	(руководитель)
10.	1938	Зад[няя] Белалакая и траверс Сифруджу на Амип. седло	2б	
11.	1939	Пик Ферсмана (Памир)	3	<u>Первовосхождение</u>

Б. Перевалы и др. маршруты

Два года (1933 и 1937) на Центр. Тянь-Шане, в том числе первая разведка пика Нансена — 8-дневный маршрут с перевалами третьей трудности до 5000 м;

в 1939 г. исследование ледников Согран и Шени Бени в Хребте Петра Великого на Памире;

на Кавказе перевалы: 1) Марухский, 2) из Уллу Муруджу через ледники Даут на Нахар, 3) Хотю Тау, 4) Бечо, 5) Твибер, 6) Шаривецк-Зесхо;

на Алтае перевалы с Тайменьего на Уймон и через Хинган на Березовку.

Примечание: В 1939 г. при утверждении экспедиции, организованной ДСО «Наука» на Памир, мне были разрешены Центр. Советом восхождения в Памире на вершины до 3-ей трудности включительно.

Алибек, 9/VIII. 40 г.

Иг. Тамм

Подпись профессора Игорь Евгеньевича Тамм подтверждаю.
Начальник Базы экскурсантов Д/о Алибек
(Сухов)



На горе Алибек. 1948 г.

*Встреча в горах Сванетии: Е.М.Лифшиц,
Л.Д.Ландау и И.Е.Тамм. Конец 50-х годов.
Фото З.И.Лифшиц*





Альпинисты на коротком привале.

*Ранжульская пещера в Горном Бадахшане
(Памир). Август 1957 г.*



Листая записные книжки И.Е.Тамма

"Горы в моей жизни играли очень большую эмоциональную роль, — писал Игорь Евгеньевич. — Нетронутая природа приносит ни с чем не сравнимое духовное умиротворение. К этому присоединяется глубокое удовлетворение от преодоления препятствий. В горах зарождается скрепленная опасностями дружба с друзьями, остающаяся на всю жизнь".

Эта констатация обретает яркие краски в записных книжках Игоря Евгеньевича, когда, пролистывая их, натыкаешься на горные путевые заметки, иной раз сделанные карандашом буквально на траве.

Вышли в 5 часов: я, [Б.Н.] Делоне, Коля [Н.Н.Парийский], [Дж.] Белл, Миня [М.А.Леонтович]. Примерно до 12 1/2 хорошая погода, шли в тени, быстро, до последнего хребтика. Погода портится. Пластина метра 4-5 высоты с тонкой косой трещиной. Делоне, застраховавшись, облизывает ее сбоку. Помогает нам. Миню вытаскиваем с большими трудностями, испугавшись расширения, боится стать и сестра. Погода резко портится. Оставляем Миню теплые вещи и папиросы. Лагерь около 2200 (Тютюргу 4304, разница 2100 метров, а шли 9 часов при плохой погоде. 230 м/час). Сильный ветер, пурга, град. При приближении к вершине ветер сбивает с ног, град бьет самым свирепым образом, ледоруб при подъеме его трещит, раз меня укололо в корешки волос на голове, и кажется — треск из острых краев отдушин "консервов" на глазах. Делоне, все время бывший впереди, медлит, боится, мы его подбадриваем. Ползком на четвереньках по рыхлому снегу продолжаем подниматься. Видна на минутку стенка Исуара, потом ее опять заволакивает густой туман, позволяющий видеть лишь на несколько десятков метров. Задержка из-за остановившегося Делоне. Я (третий) гаполом на четвереньках обгоняю Делоне и Колю метра на 3, осматриваюсь. Я на вершине, 2 часа 10 минут.

15/VII 1930. Восхождение на Тютюргу.

Вышли — 5.30. По перевальному снежнику подъем 45°, а то и больше, проваливаешься по колена, по пояс на каждом шагу — тонкий наст не выдерживает. Вася [В.П.Сасоров, альпинист] придумал ползти на шестереньках — руки, колени, носки вбиваются при каждом шаге в наст. Ясно, что вершины не достичь. Бросаем рюкзаки. Делоне сзади, Вася впереди, мы на веревке. Делоне предлагает вернуться, боясь, что, когда солнце осветит, будет лавиноопасно. (Брали с собой теплые вещи в рюкзаках, предполагая, что при возвращении с вершины придется ожидать подмерзания снега.) Вася против возвращения, я колеблюсь, присоединяюсь к Делоне. Поворачиваем в 7.30. Прекрасная глссада сидя. В 8 часов в палатке. Раскаивание, что вернулись. Идем с Делоне на скалистый пик. Вышли в 8.30, на вершине в 11.30. Легкие приятные скалы, нетрудные осыпи. Чудесный вид. Видно, что вершина Каракольской стены снежная, далеко в глубине. Так и неясно (последний участок перевала — ледяной эллипсоид его загораживает), где путь — вправо или влево; не-

ясна первая серия навивов от перевала вверх; дальше, по-видимому, нетрудный снежный путь. Сложили тур. (Вероятно, 4400 метров.) Делоне зарисовывает. После спуска собираю камни. Вечером крупно.

Разбудил я в 4.30 Делоне. Не идет. Температура 5°. Снег хуже вчерашнего. Вася тоже отказывается. Вышли вниз в 5.20. По дороге с Васей брали образцы. У палатки (вероятно, около 8.20) — Абд-Керим делает чай, завтракаем. Выходим в 9.40. У водопада в 12.45.

26-27/VII 1933.

Ночью иней. Без чая в 6.50 выходим на перевал. Смена холода и жары. Сурок свистит и видно, как бежит — жирный, большой, серый с зеленоватым. Перевал двумя крутыми, но не очень длинными ступенями. На перевале (3780 м) в 8.20. Совершенно неожиданно показывается вершина, другая и шагов через 5 — вся цепь. Великолепно, этот вид действительно возможен только на Тянь-Шане. Спереди черная щель Сарыджана, чрезвычайной крутизны. За ней сразу ровное плато, бескрайно уходящее вправо. Во второй щели слева виден Пик Хансена — самый мрачный и черный, хотя снежный, — резко выше других. Дальше налево отходит перпендикулярно главным хребтам длинная щель в виде поднимающегося желоба — вероятно, уже в Китае. Еще левее царит Хантенги в виде конуса с облачным флажком и рядом с ним целое семейство густо сбившихся пиков той же примерно формы.

15/VIII 1937.

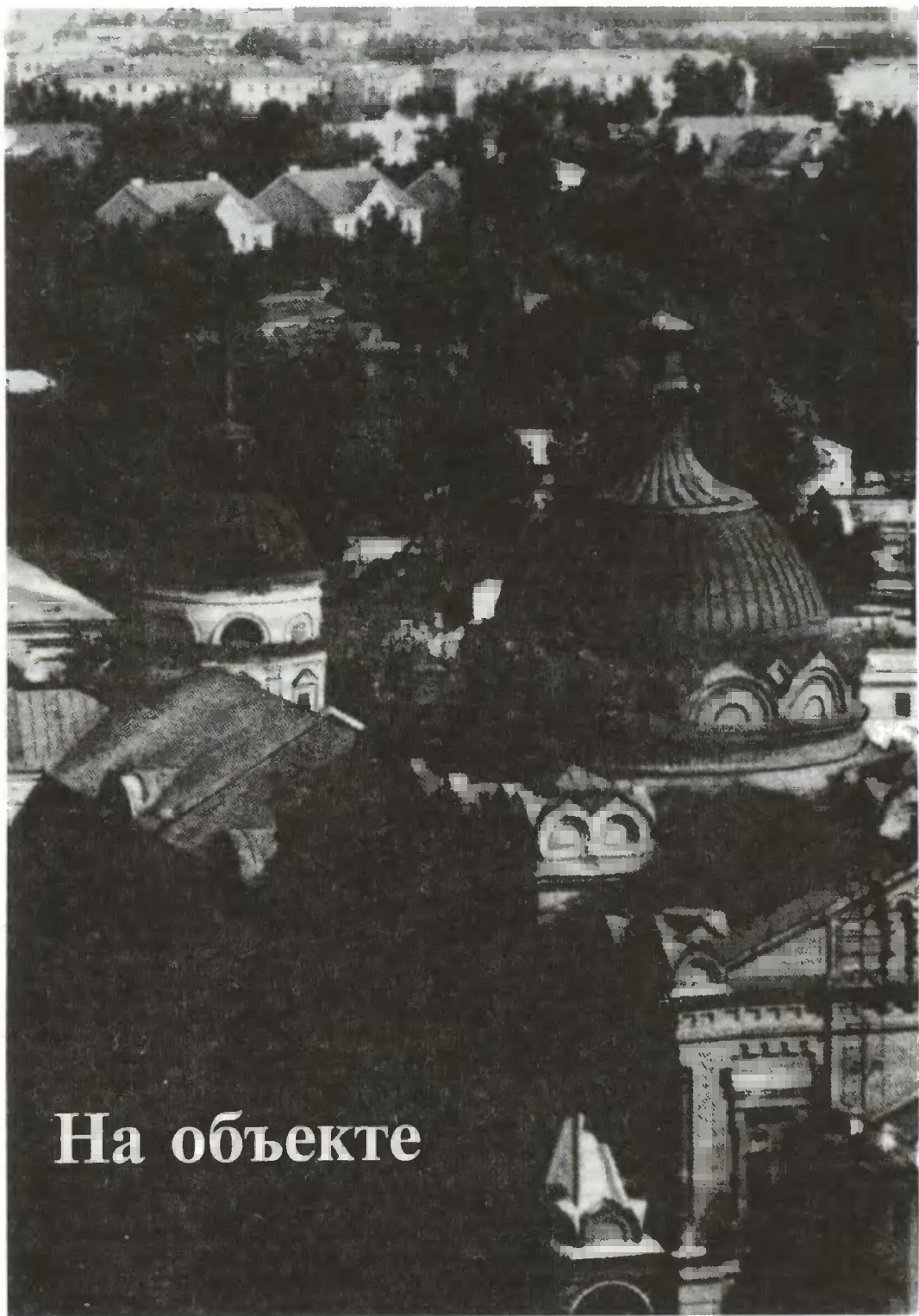
Здесь есть один длинноротый физик, который ежедневно в 6 часов утра уходит на 3 1/2 часа в горы в полуголом виде. Акклиматизируюсь и примкну к его группе.

Хожу в горы — а это крутые подъемы — минимум 2 1/2 часа в день, помимо этого много прогуливаюсь. Гуляем мы иногда втроем — с [С.В.] Вонсовским и [Я.Г.] Дорфманом.

11 и 25/X 1966. Кисловодск.

Это оказались последние горы Тамма — ему шел 72-й год и роковая болезнь неумолимо подтачивала его силы.

Публикация Л.И.Вернского



На обьекте

Глазами физиков Арзамаса-16

Академик Ю. Б. Харитон,
почетный научный руководитель

В. Б. Адамский,
доктор физико-математических наук,
главный научный сотрудник

Ю. А. Романов,
доктор физико-математических наук,
начальник отделения

Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики
Арзамас-16

Ю. Н. Смирнов,
кандидат физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник
Российский научный центр «Курчатовский институт»
Москва

НЕТ НИКАКОЙ возможности рассказать в этой статье о многообразных чертах выдающейся личности Игоря Евгеньевича Тамма. Остановиться на его крупнейших открытиях в области физики элементарных частиц и физики твердого тела. Отразить его редкостное человеческое обаяние, мужество и принципиальность, рассказать о его интереснейших альпинистских походах, о роли в развенчании Лысенко, о взаимоотношениях с учеными и многим другим.

Не сомневаемся, что обо всех этих сторонах личности и о жизни Тамма написано другими авторами этого номера журнала. Позволим себе сосредоточиться на роли Игоря Евгеньевича в создании первой советской водородной бомбы.



Эта роль долго замалчивалась по режимным соображениям. В литературе можно было встретить лишь туманные упоминания о периоде жизни Тамма (1950—1953) в закрытом городе Арзамас-16. Однако для многих были очевидны тесные контакты И. Е. Тамма с руководителем советской атомной программы И. В. Курчатовым.

Игорь Евгеньевич по тогдашним меркам был человеком весьма «спложных»

анкетных данных. И вряд ли стоит сомневаться, что его вовлечение в атомные дела было не только следствием его высочайшей научной репутации, но, очевидно, и сильной поддержки со стороны Игоря Васильевича.

«Я догадываюсь,— вспоминает Е. Л. Фейнберг,— что привлечение Игоря Евгеньевича состоялось только благодаря удивительным качествам Игоря Васильевича. Ведь на моих глазах в сентябре 1943 года прошли выборы в академики на одно вакантное место по специальности «экспериментальная физика». Были два претендента — А. И. Алиханов и И. В. Курчатов. У Алиханова были обвораживающие черты личности и он умел просто и очень убеждающе рассказывать про свою физику. Игорь Евгеньевич был его — а не Курчатова — горячим поклонником. Поэтому он развил бешеную агитацию, чтобы избрали Алиханова. И преуспел: академиком стал Алиханов! Тогда правительство ввело дополнительное место, на которое и избрали Курчатова... При этих условиях Игорь Васильевич мог бы быть обижен на Игоря Евгеньевича и это сказалось бы на их взаимоотношениях. Но для Курчатова — человека широких взглядов и здравого понимания — главным всегда было дело, и он сознавал, что такая большая сила, как Тамм, не может оставаться в стороне. Результат получился, конечно, блестящий!»

По постановлению правительства в 1948 г. для расширения исследований по водородной бомбе была создана специальная группа под руководством И. Е. Тамма в Физическом институте Академии наук



С Ю. Б. Харитоном на даче в Жуковке. 1967 г.

Фото З. М. Азарх

СССР. К этому времени в течение нескольких лет проблемой водородной бомбы уже занимался коллектив Я. Б. Зельдовича в Институте химической физики.

Вскоре молодые ученики И. Е. Тамма — А. Д. Сахаров и В. Л. Гинзбург — предложили две кардинальные идеи. Эти идеи и легли в основу первого термоядерного заряда — «слойки», — испытанного 12 августа 1953 г.

Дела продвигались настолько успешно, что Игорь Евгеньевич весной 1950 г. вместе с А. Д. Сахаровым и Ю. А. Романовым переехал работать на объект — в нынешний Арзамас-16. Он был зачислен в штат сотрудников объекта с 23 марта 1950 г.

Как было заведено, Игорь Евгеньевич 8 апреля 1950 г. заполнил здесь стандартную анкету и составил краткую автобиографию, где указал, что «в ВКП(б) не состоял». А на вопрос, «состоял ли в других партиях, в каких именно, с какого и по какое время», ответил: «с 1915 г. по апрель 1918 г. был меньшевиком-интернационалистом». Он написал, что в 1913—1914 гг. учился в Эдинбургском университете в Англии, что бывал в зарубежных научных командировках. В анкете указано также: «Владею хорошо английским, французским, немецким, владею слабо украин-

ским, итальянским, голландским». В его автобиографии читаем: «В 1941 году ввиду тяжелой болезни матери и инвалидности моей сестры Татьяны отец с моей матерью и сестрой не смог эвакуироваться из Киева. При немцах он работал на заводе "Большевик" техническим переводчиком. Мать моя умерла в 1943 году. В 1944 году отец и сестра Татьяна были привлечены к ответственности по обвинению в том, что они были «фольксдойче». Сестра три месяца находилась под арестом, после чего она была освобождена и обвинение с нее и отца было снято... Брат мой Леонид Евгеньевич Тамм, инженер-химик, в 1936 году был арестован и осужден на 10 лет по 58 статье. Умер в заключении в 1942 году...»

Конечно, подобные анкетные данные в сталинскую эпоху не предвещали ничего хорошего. Тем мужественнее выглядит гражданская позиция Игоря Евгеньевича в истории, которая случилась на этом сверхсекретном, режимном объекте. В январе 1951 г. спецслужбы установили, что возглавлявший математическую группу М. М. Агрест — глубоко верующий человек. Более того, оказалось, что в 15 лет он стал дипломированным раввином и у него чуть ли не обнаружили родственники в Израиле! Было принято решение, по которому Агрест «должен быть устранен из объекта в течение 24 часов». Н. Н. Боголюбов, Д. А. Франк-Каменецкий и И. Е. Тамм были возмущены бесчеловечностью этого решения и открыто выразили свой

протест. О «24 часах» речи больше не шло. Но поддержка Агреста этим не ограничилась. Андрей Дмитриевич Сахаров предоставил в распоряжение его многочисленной семьи свою пустовавшую в то время московскую квартиру. А Игорь Евгеньевич «демонстративно громко заявлял на службе, что сегодня он раньше кончает работу и идет помогать» уезжающему коллеге укладывать вещи.



Приезд на объект Тамма с группой молодых сотрудников и новыми идеями по созданию водородной бомбы чрезвычайно усилил это важнейшее направление работы. Но не менее важным было то, что в новый коллектив физиков-теоретиков, который возглавил Игорь Евгеньевич, он вдохнул дух творчества и самоотверженного труда, заложил в нем культуру высочайшего профессионализма. Очень скоро это подразделение выросло в особый сектор, полностью специализировавшийся на разработке и совершенствовании термоядерного оружия. С отъездом И. Е. Тамма этим сектором в течение 15 лет руководил Сахаров.

При разработке конструкции водородной бомбы физикам-теоретикам надо было решать сложнейшие задачи: в ней, при использовании в качестве «запала» атомного заряда, развиваются процессы, далеко выходящие за возможности любых мыслимых лабораторных экспериментов. Как подступиться к анализу первых мгновений за атомным взрывом? Даже постановка этих задач казалась тогда чрезвычайно трудной и необозримой. Никогда раньше подобных задач не решали. Еще в «московский» период, приступая к этим задачам, Игорь Евгеньевич (естественно, с разрешения руководства атомного ведомства) даже приглашал для их обсуждения В. А. Фока, крупнейшего физика и виртуознейшего математика. Однако к существенным результатам это не привело.

Главный и очень трудный вопрос заключался в том, как инженерные конструкции и зарождавшиеся новые технические идеи перевести на язык физики. Как развивающиеся при взрыве процессы сформулировать в терминах и уравнениях конкретной, решаемой математически задачи и результат довести до числа. Начальный взрыв атомного заряда по существу — «особая точка», и надо было суметь «выйти» из нее. Игорю Евгеньевичу благо-

даря его исключительной физической интуиции удалось это сделать, и именно он первый выполнил этот важнейший расчет.

Уже на этой стадии Тамм почувствовал, что новые задачи требуют огромной вычислительной работы. Оказавшись на объекте, Игорь Евгеньевич устанавливает тесный рабочий контакт с математиками, которыми руководил Андрей Николаевич Тихонов. Этот шаг во многом предопределил творческое взаимодействие двух коллективов и последующий успех.

«Первый раз Игорь Евгеньевич пришел к нам,— вспоминает В. Я. Гольдин, один из ближайших сотрудников А. Н. Тихонова,— вскоре после начала работ по «спойке». Наша организация называлась «Лаборатория № 8» и размещалась тогда на улице Кирова, в здании напротив Кривоколенного переулка. Лаборатория была составной частью Геофизической комплексной экспедиции, созданной для поиска урана и входившей в состав Геофизического института Академии наук. Мы оказались в этом здании осенью 1948 г., а совсем незадолго перед этим у нас стало налаживаться взаимодействие по атомной тематике с группой Л. Д. Ландау. В нашем распоряжении было четыре или пять комнат на первом этаже, а весь коллектив, кроме А. Н. Тихонова, А. А. Самарского, Н. Н. Яненко, Б. Л. Рождественского и меня, включал 30—40 молодых вычислителей, в основном девушек, работавших до 1954 г. на «мерседесах».

Игорю Евгеньевичу объяснили, как нас разыскать: напротив Кривоколенного переулка надо войти во двор и, увидев вывеску «Мелкооптовая овощная база», зайти в довольно неряшливый, темный коридор. Дверь на базу будет направо, а к нам — налево. Наше помещение по очереди «охраняли» весьма спокойные тетушки, естественно, без оружия. Но «бдительность» проявлял даже Андрей Николаевич. Однажды он увидел вошедшую к нам кошку и, подойдя к ней, спросил: «А допуск где?..» Нарушительница тут же стремглав выскочила через форточку...

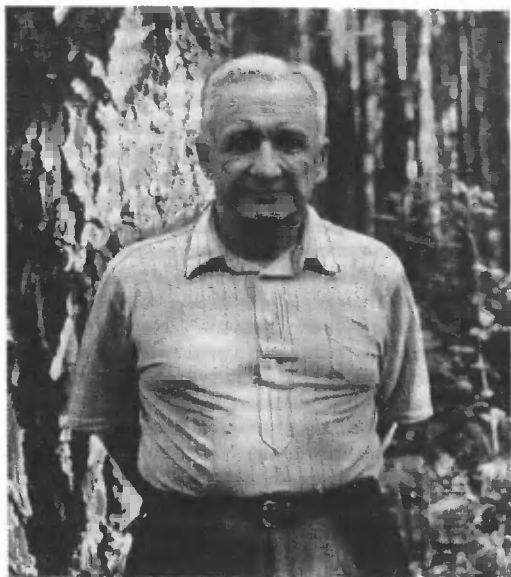
В тот раз,— продолжает В. Я. Гольдин,— Игорь Евгеньевич довольно долго беседовал с Андреем Николаевичем. Все было страшно закрыто, и гость рассказывал нам только какие-то общие вещи. Затем, кроме Тамма, стали появляться А. Д. Сахаров и Ю. А. Романов. Наши задачи сильно усложнились, а много позже мы узнали, что работа связана с созданием термоядерной бомбы.

Работая на объекте, Игорь Евгеньевич являлся ответственным лицом за новое важнейшее направление — создание водородной бомбы. Он присутствовал на всех совещаниях по этой тематике, включая совещания, проводившиеся высшими руководителями атомного ведомства. Архивы Арзамаса-16 хранят множество документов той поры, в том числе собственноручно написанные И. Е. Таммом. Здесь и докладные записки о состоянии работ, информационные отчеты, письменные доклады для высокого начальства. В этих, казалось бы, формальных по своему предназначению документах Игорь Евгеньевич неизменно проявлял большую четкость и глубокое понимание обсуждаемого вопроса. Перед нами не казенные, бюрократические записки, а ясное изложение проблемы, перечисление основных трудностей и ближайших конкретных задач, которые затем обязательно решались. Какой разительный контраст с нынешней практикой, когда из года в год переписываются различные футуристические «документы», а тем временем дело стоит на месте!

Игорь Евгеньевич обладал не только яркой физической интуицией и даром образного мышления. Он понимал все тонкости новой идеи и был в состоянии оценить ее перспективность. Выше всего он ценил талант, а талантливые люди всегда находили у него поддержку. Поэтому общение с Игорем Евгеньевичем было бесценным для его сотрудников и коллег. Эти же качества делали его бесспорным авторитетом в глазах руководителей объекта и высокого начальства в Москве. Ведь только с годами Андрей Дмитриевич «научился» достаточно ясно излагать свои мысли. А раньше его речь зачастую состояла из отдельных фраз, которые трудно было связать между собой. Положение спасали «переводчики»... В этой ситуации роль Игоря Евгеньевича, уверенного в правильности идей Сахарова, была исключительной и необычайно важной: он наглядно, доходчиво и всегда убедительно доводил до руководства и научной общественности новые предложения своего выдающегося ученика, тем самым спасая их и давая «зеленый свет».

•

Тамм каким-то чудом ощущал внутренний пульс науки и воспринимал ее как единое целое. Он чувствовал в ней границы возможного, даже когда для строгого формального доказательства не было всей



В лесу под Арзамасом-16.

Фото Ю. Б. Харитона



На лыжной прогулке с Д. А. Франк-Каменецким.

совокупности аргументов. В этом отношении показательно его выступление на совещании у министра среднего машиностроения В. А. Малышева в начале 1954 г.

Совещание было посвящено проблеме создания водородной бомбы по схеме так называемой «трубы». Долгое время это направление развивалось параллельно со «спойкой» Сахарова. Вел совещание Курчатов. Среди наиболее авторитетных участников были Тамм, Сахаров, Зельдович, Харитон, Ландау, Блохинцев, Франк-Каменецкий и другие физики. Несмотря на многолетние усилия, исследования по «трубе» все не давали определенных результатов. В дискуссии по докладом последним выступил Игорь Евгеньевич. Он обратил внимание на то, что во всех вариантах, которые докладывались, режим детонации в «трубе», если он даже возможен, ограничен очень узкими рамками значений определяющих параметров. В том числе — диаметром «трубы». То есть вероятность режима детонации в дейтерии в условиях «трубы» очень низка. По его мнению, это и есть достаточное доказательство того, что режима детонации в такой схеме просто не существует. И нет нужды перебирать другие вариации параметров. Он добавил, что ситуация напоминает ему историю с вечным двигателем, когда Французская академия постановила считать невозможным его создание и впредь отказалась рассматривать какие-либо новые конкретные конструкции.

Игорь Евгеньевич вообще относился к той редкой категории ученых, которые при обсуждении трудных спорных вопросов выступают смело и даже порой резко, не боясь ошибиться или «подорвать» свой авторитет. Он, как правило, и не ошибался в своих оценках. Кстати, в биографии «трубы» это совещание оказалось последним, и дальнейшие работы было решено прекратить.

Игоря Евгеньевича всегда привлекали свежие, оригинальные мысли. Он воспринимал их с большой горячностью и темпераментом. Был чрезвычайно восприимчив к самой неожиданной идее, от кого бы она ни исходила — будь то профессионал или, на первый взгляд, совершенно случайный человек. Он не отмахнулся от полученного им летом 1950 г. (через посредничество секретариата Берии) письма никому неизвестного Олега Лаврентьева, служившего в сержантской должности на далеком Сахалине. Автор-самоучка предлагал использовать систему электростатической термоизоляции для получения высокотемпературной дейте-

риевой плазмы. Игорь Евгеньевич поручил молодому Сахарову разобраться в идее Лаврентьева. Позднее в своих воспоминаниях Андрей Дмитриевич писал, что этот «инициативный и творческий человек... поднял проблему колоссального значения». Очень скоро Сахарову стало ясно, что на самом деле реальные возможности открываются с применением магнитной термоизоляции. Он и Игорь Евгеньевич приступили к интенсивным конкретным расчетам.

И. Е. Тамм с увлечением работал над этой проблемой. И не только потому, что она оказалась близка ему профессионально и он понимал ее государственную важность. Новая задача давала выход его кипучей энергии, и он опять мог много работать. Им были получены здесь чрезвычайно важные результаты в описании кинетических процессов в магнитной ловушке, включая дрейф и диффузию. В том, что идея магнитного термоядерного реактора дошла до И. В. Курчатова и была воспринята, — также исключительно велика роль Игоря Евгеньевича.



Оценивая миссию Игоря Евгеньевича в Арзамасе-16, необходимо сказать, что сам факт появления на объекте столь выдающегося физика и необыкновенно яркого и цельного человека, работа бок о бок с ним в течение нескольких лет — уже все это имело огромное самостоятельное значение. То неувимое, но глубокое по благотворности влияние, которое он оказывал при каждодневном контакте на своих коллег, дало свои замечательные результаты и на долгие годы предопределило атмосферу, стиль работы и результативность созданного им коллектива. Он как бы отвел себе здесь роль дирижера и создателя, а прежде всего — руководителя и взял на себя всю полноту ответственности за успех нового важнейшего дела. Его непримиримость к любым формам научного шарлатанства, высочайшая требовательность к научной честности, умение видеть в первых сбивчивых и, быть может, робких предложениях своих молодых сотрудников проблемски таланта и путей решения технической проблемы государственной важности — эти черты Игоря Евгеньевича вышли на объекте на первый план.

По существу, с огромной силой проявилась неожиданная черта его дарова-

ния, столь редкая для физика-теоретика его класса, — умение в интересах общего дела слиться в усилиях и поисках с сотрудниками, со всем коллективом. Он принадлежал к числу высших авторитетов и гарантов, которым доверяло административное руководство и министерства, и объекта, когда речь шла о перспективности и доброкачественности того или иного технического предложения и о компетентности их авторов. Одновременно вместе с Зельдовичем он пестовал молодых физиков-теоретиков, прививая им и поддерживая вкус к тонким проблемам современной физики «переднего края» — будь то физика ядра или элементарных частиц. Это стало залогом высочайшего профессионализма, казалось бы, оторванных от «большой науки» молодых талантов.

С появлением Тамма и его коллег (а надо заметить, что одновременно приехали и входили в его группу Н. Н. Боголюбов, В. Н. Климов и Д. В. Ширков) коллектив физиков-теоретиков объекта по своей мощи, может быть даже превосходил теоретические отделы, имевшиеся в то время в московских физических институтах, включая Институт атомной энергии. Недаром приезжавший на короткое время на объект И. Я. Померанчук то ли в шутку, то ли всерьез как-то заметил, что в смысле кадров теоретической физики «Саров следует назвать Нью-Москва, а Москву — Старые Васюки или Старый Саров». И действительно, коллектив теоретиков в ту пору достиг как бы «критической массы» и приобрел самодовлеющее значение, постепенно превратившись в своеобразный «мозговой трест» Арзамаса-16.



До приобщения к атомной тематике, к объекту, Игорь Евгеньевич был связан только с той физикой, которая «делается на клочке бумаги», на языке знаков и формул. На объекте он особенно ясно почувствовал и увидел, что существует иная область теоретической физики, которая требует инженерного подхода и проведения технических расчетов. Конечно, ему были чужды какие-то конкретные конструкции или схемы и он не рисовал «картинок»: Игорь Евгеньевич сосредоточивал свое внимание на физической, принципиальной стороне дела.

Он передавал свой богатейший опыт сотрудникам и прививал им вкус к пониманию прежде всего физической сути

процессов, происходящих в той или иной конструкции. До сих пор эта черта представляет собой отличительную особенность воспитанников Игоря Евгеньевича, продолжающих трудиться на объекте.

В то время физики-теоретики работали с большим энтузиазмом и ничто, кроме личного интереса и любопытства, над ними не довлело. Это была коллективная работа, которая сама по себе вносила новую струю, в том числе и во взаимоотношения между сотрудниками. Справедливости ради надо сказать, что тогда и время было замечательное: куда ни ткни палкой — из нее вырастало дерево. К сожалению, ныне, когда развитие вычислительных средств достигло большого совершенства и компьютеры стали доступны, формируется новое поколение теоретиков, в значительной мере попадающих под гипноз формализованных расчетов, причем физика отступает на второй план.

Занимаясь сугубо военной тематикой, Игорь Евгеньевич находил время и для занятий «открытой» теоретической физикой. Примерно за час до окончания рабочего дня, когда производственные вопросы иссякали, он с увлечением принимался за свои выкладки. Именно здесь он заложил основы описания резонансных частиц.

Иногда он любил засиживаться и был удивительно быстр в вычислениях: лист следовал за листом и стопка исписанной бумаги нарастала с большой скоростью. Случалось, его новый день также начинался с не законченных накануне выкладок. Но спустя минут сорок или час начиналось деловое обсуждение. Говорил он быстро, скороговоркой и даже шутил, что кто-то установил единицу скорости речи — «един тамм»...

В течение первого года, когда теоретики еще работали в здании на заводской территории, у Игоря Евгеньевича не было отдельного кабинета и он сидел в довольно большой комнате вместе с Сахаровым и таким же курильщиком, как сам, — Романовым. Андрей Дмитриевич, тактичный и терпеливый, какого-либо недовольства из-за табачного дыма не выказывал. Работали без ограничения времени. Вопросы, связанных с техникой и наукой, было так много, что времени для разговоров на посторонние темы не оставалось.

Стиль работы Игоря Евгеньевича с переездом на объект не изменился. Однако, кроме теоретической физики, он соприкоснулся теперь с конкретными техническими проблемами и задачами по

реализации тех или иных предложений и идей. И, случалось, он распекал какого-нибудь нерадивого исполнителя. Однажды сотрудники оказались свидетелями, как Игорь Евгеньевич, спустившись к математикам, возмущенный, что решение одной из задач непозволительно затягивается и выполняется без должного усердия, взорвался и, почти переходя на крик, выговаривал «волынщику»: «Как вы — кандидат наук — допускаете такое!.. Рядом с вами работает молодой специалист и все успевает! Как вы можете?!»

С весны 1951 г. физикам-теоретикам и математикам предоставили «красный дом» — отдельное небольшое кирпичное трехэтажное здание, которое входило в монастырский комплекс и когда-то служило гостиницей при монастыре. С этой поры из окна своего кабинета на третьем этаже Игорь Евгеньевич мог видеть через дорогу один из небольших храмов, превращенных в хозяйственный магазин, а теперь, в наши дни, вновь оживший для веры...

За И. Е. была закреплена легковая машина «Победа», которую водила Вера — очень благожелательная простая женщина. Уважительная и наделенная чувством собственного достоинства, она у всех вызывала неизменную симпатию.

Вера возила не только Игоря Евгеньевича, но и набивавшихся в машину его молодых сотрудников. Тем более, что длительное время, 2—3 года, он жил вместе с Адамским и Романовым, занимая половину двухэтажного коттеджа (молодежь «оккупировала» комнаты на первом этаже). Вторую половину коттеджа занимал Боголюбов с Ширковым и Климовым.

Обедали дома, пользуясь услугами прикрепленной для этой цели тети Сони. Тетя Соня готовила не только обеды, но и ужины. Пожилая, простоватая, она имела собственное представление о том, какая должна быть пища. Игорь Евгеньевич иногда ворчал, если еда была чересчур жирная. А то, шутя, вдруг замечал: «Как же так — вот у Давида Альбертовича (имелась в виду семья Франк-Каменецких) такая вкусная семга! А почему у нас на кухне этого нет?» Он мог за обедом, напустив на себя мрачный вид, неожиданно спросить у своих молодых коллег, знают ли они, что такое «черная пятка». И выслушав экзотические предположения, в том числе и о некоей пиратской организации, довольный

объявлял: «Это всего-навсего новые модные дамские чулки!..»

С особенным увлечением Игорь Евгеньевич рассказывал про всякие коллизии. Однажды он вспомнил, как ездил в горы и с кем-то еще поджидал приезда математика Б. Н. Делоне, чтобы вместе отправиться в поход. Они ждали сообщения от своего товарища, и вскоре в лагерь пришла телеграмма: «Дело не идет». Поход был сорван, и виной всему оказалось то, что телеграфистка не так расставила буквы — по-своему поняла фамилию.

Иногда для молодежи устраивалось чаепитие, и Игорь Евгеньевич покорял своей доброжелательностью и гостеприимством. Наверху, в одной из двух его комнат, большей по размерам, сооружался длинный нарядный стол, на котором были сладости, фрукты, бутерброды... Гостям предлагалось несколько сортов чая, но отсутствовало вино... Вскоре возникала оживленная беседа, и темой общего разговора становились и литература, и живопись, и политика. Новичков, особенно девушек, поражала не только непринужденность атмосферы, но и то, как свободно чувствовали себя молодые теоретики в обществе Игоря Евгеньевича. Разговор шел совершенно на равных, за столом он был олицетворением радушия. И даже в голову не приходило, что по возрасту он — старший...

Игорь Евгеньевич любил Агату Кристи и вообще иностранные детективы. Он обожал играть в шахматы, всюду находил партнера и играл с необычайным темпераментом, искренне переживая как успех, так и поражение. Даже на даче, в Жуковке, по словам академика В. А. Кириллина (бывшего заместителя главы правительства и близкого дачного соседа), он приходил к нему «играть в шахматы — но не приходил, а прибежал...»

Любил «подбить» компанию, чтобы поиграть в карты. Но ценил не какую-нибудь заурядную игру, а игру высокого класса — «винт». Здесь ситуация не столь проста, как в шахматах, где достаточно найти одного партнера. Игре предшествовал особый «ритуал», когда надо было успеть сразу с несколькими партнерами и договориться об определенном вечере. Обучив этой игре молодежь, Игорь Евгеньевич испытывал истинное удовольствие от красивой, тонко разыгранной комбинации. И по ходу дела не стеснялся поругивать за промахи своего незадачливо-го партнера по «команде».

Бывало, игра затягивалась на весь вечер, особенно если подключались наиболее азартные участники — В. Ю. Гаврилов, Ю. Н. Бабаев, Л. П. Феокистов, Ю. А. Романов, а то и приезжавший на объект К. А. Семендяев. И если Николай Николаевич Боголюбов — наш замечательнейший математик, настоящий крупный теоретик и необычайно глубокий человек — в минуты отдыха неизменно вспоминается ветеранами-арзамасцами как тонкий ценитель превосходных сортов коньяка, то Игорь Евгеньевич — как страстный пропагандист изысканной, «салонной» игры в карты. Из вин же он отдавал предпочтение лучшим грузинским образцам и, прежде всего, «Мукузани».

Кстати, Николай Николаевич — массивный и добродушный — казалось, какого-либо эффекта от коньяка никогда не испытывал и поведение его от этого не изменялось. Он очень любил общение и появление «напитка» обставлял с довольно большой театральностью. Среди теоретиков даже был известен «метод» поглощения коньяка «по Боголюбову». Он заключался в том, что берется бутылка коньяка и наливается стакан кофе. Затем отпивается глоток кофе, а содержимое стакана дополняется из бутылки. Так продолжается до тех пор, пока бутылка не оказывается пустой...

Конечно, оказавшись на объекте, Игорь Евгеньевич — человек очень общительный и имеющий широкие связи — не мог не почувствовать специфических условий замкнутого пространства, отрыва от привычной жизни в Москве. К тому же, Наталия Васильевна — жена Игоря Евгеньевича — лишь два или три раза, и то на непродолжительное время, смогла навестись к нему. Кроме нее, никто в семье не знал, куда в действительности уезжал Игорь Евгеньевич и где он теперь жил. Казалось бы, больше могли знать его московские сотрудники в ФИАНе, особенно те, с которыми у него были очень близкие отношения. Но они также не были посвящены, где находится таинственный «объект».

Е. Л. Фейнберг запомнил занятную сценку, которая случилась, когда Игорь Евгеньевич уже вновь работал в Москве: «После каждого еженедельного „вторничного“ семинара у нас с Виталием Лазаревичем Гинзбургом (а когда приезжал Андрей Дмитриевич, то и с ним) был обычай заходить в комнату к Игорю Евгеньевичу. Разговор мог идти о чем угодно, обо всем в мире. Как-то мы остались вдвоем и я

сказал: «Игорь Евгеньевич, вы проговорились...» — «Что такое?!» — «Вы проговорились, где находится город». Он озабоченно спросил: «Как проговорился? В чем?» Я говорю: «Вы рассказали, как прочитали о чем-то, не относящемся, конечно, к делу, в газете «Сталинградская правда». Значит, объект находится где-то недалеко от Сталинграда. Он рассмеялся: «А-а-а, вот вы и ошиблись!..» И добавил: «Это единственный объект, о котором ничего не знают и американцы».

Игору Евгеньевичу на объекте пришлось свykаться с документами особой секретности и «обзаводиться» специальной, печатаваемой папкой. Жизнь тогда была суровой, а требования режима очень строгими. К примеру, его сотрудники и сотрудники Зельдовича, работавшие вместе, в одном здании, формально не имели права знать о работах друг друга. Даже для людей такого масштаба, как Игорь Евгеньевич, выезды за пределы зоны были редкими и строго регламентировались.

Его раздражало, если солдат на контрольном посту в здание или на какую-то территорию слишком долго проворачивал его пропуск: сначала изучающе смотрел в лицо, потом так же внимательно в пропуск, а затем повторял эту процедуру, как, наверно, и предписывалось наставлениями. Игорь Евгеньевич нервничал, с трудом сдерживал себя. Иногда у него прорывалось: «Сколько же можно!..»

В этих условиях отдых на природе, рыбалка, когда удавалось получить пропуск и выехать за зону, на реку Мокшу, — были особенным удовольствием. Выезжали на двух «газиках» в район Темникова большой компанией человек в семь-восемь. И располагались на берегу реки. Страстных или удачливых рыболовов не было, поэтому рыбу «ловили» на темниковском базаре. После этого у каждого появлялась своя «специализация», но, как оказывалось, рыбу умел чистить только Игорь Евгеньевич. И он безропотно исполнял свою «миссию», отправляя молодежь таскать хворост. Этим и занимались, переживая в душе чувство недовольства и вины, Ширков, Адамский, Романов, в то время как над костром «колдовал» Климов...

В зимнюю пору выручали лыжи, заповедный лес манил своей белоснежной красотой. Энтузиастом лыжных прогулок был Франк-Каменецкий, который нередко ходил на лыжах обнаженный по пояс. Он и Игорь Евгеньевич были очень близки друг другу, многие отмечали сходство их натур.

Давид Альбертович был человеком ярким, уникальных энциклопедических знаний и высокой интеллигентности.



Между тем коллектив И. Е. Тамма на объекте постепенно подрастал. В 1951 г. приехали Ю. Н. Бабаев, В. И. Ритус и М. П. Шумаев, в следующем — В. Г. Заграфов и Б. Н. Козлов... Однако по состоянию здоровья так и не смог появиться на объекте, где он уже даже числился, С. З. Бельский. Тем не менее Семен Захарович, работавший во время войны в ЦАГИ и прекрасно знавший гидроаэродинамику, много дал для общего дела. Ему принадлежат сохраняющие и сейчас свое значение для тематики объекта основополагающие работы по развитию неустойчивости Релея — Тейлора.

Из-за противодействия режимных органов не смог переехать к Игорю Евгеньевичу Виталий Лазаревич Гинзбург, хотя им еще в период работы группы в Москве была высказана одна из ключевых идей — о применении легкого изотопа лития в водородной бомбе...

Игорь Евгеньевич не только перевел часть своих московских сотрудников в новый коллектив, но и перенес сюда ту атмосферу и стиль, которые были в академическом институте. Он не так часто ездил в Москву — раз в один или два месяца, но, возвратившись, устраивал семинары и делился самыми свежими научными новостями. Физика для него была частью общего здания науки, а наука в его восприятии и системе оценок была международным явлением. Его взгляд на науку как на носительницу общечеловеческих ценностей и поэтому выполняющую особую миссию в мире не мог не передаваться и его сотрудникам. Он легко вспоминал различные эпизоды из истории физики и ясно понимал в ней место того или иного физического открытия или явления. Слушая Игоря Евгеньевича, нельзя было воспринимать физику иначе, как некое единое и очень совершенное произведение.

На происходящие вокруг события общественной жизни (которые далеко не всегда можно было назвать положительными) Игорь Евгеньевич реагировал остро и высказывался вполне откровенно. Это были тяжелые времена — последние годы правления Сталина, и «дело врачей» — только один из ярких тому примеров.

В маленькой столовой в коттедже, когда за обедом или ужином собирались

его обитатели, разговор шел не только о текущих научных заботах. Игорь Евгеньевич, касаясь некоторых правительственных решений, не боялся открыто высказать свое несогласие. Его независимость проистекала, по-видимому, и из чувства уверенности, что он необходим «объекту», и из того, что его имя известно в мире. Но, главное, он прежде всего был смелым человеком.

После смерти Сталина, а особенно после знаменитого доклада Хрущева на XX партийном съезде, люди почувствовали себя свободнее и высказывались откровеннее. У многих даже «развязались языки». Игорь Евгеньевич остался самим собой: он и прежде был внутренне свободным человеком, и новая ситуация ничего не добавила. Многие тогда «прозрели», но не Игорь Евгеньевич: «зрячим» он был всегда. Атмосфера свободной дискуссии по любому вопросу, которая создавалась с участием Игоря Евгеньевича, позволяла высказываться критически без оглядки на официальную точку зрения или на чье-либо должностное положение и развивала, в первую очередь у молодежи, самостоятельность взглядов и оценок.

Его отношение к «объектовской» тематике было взвешенным. К примеру, его никак нельзя было записать в такие экстрапацифисты. Он не испытывал радости, что приходится заниматься страшным оружием, но воспринимал свое участие в этих работах как суровую необходимость для обеспечения равновесия в мире.

Только однажды Игорь Евгеньевич был на атомном полигоне. Он приехал туда, облеченный и большими правами, и большой ответственностью. Это были напряженные августовские дни 1953 г., когда решающему испытанию и оценке подвергались и его собственные самоотверженные усилия последних волнующих пяти лет. 12 августа под руководством Игоря Васильевича Курчатова прогремел мощный взрыв сахаровской «слойки». Первая в мире водородная бомба стала реальностью...

Вскоре, посчитав свою миссию завершенной, он с чувством выполненного долга покинул объект, не дожидаясь гребня следующей волны, которая «захлестнула» здесь людей и привела к замечательному успеху. Он уехал, захватив лишь начальную стадию большой работы. Его, крупнейшего ученого, техника не увлекала. Один из архивных документов Арзамаса-16 хранит лаконичную запись о том, что И. Е. Тамм «в соответствии с приказом т. Малышева В. А. от 30 ноября 1953 года откомандиро-

ван в распоряжение управления руководящих кадров Министерства с 1 января 1954 года».

Такой могучий и уникальный организм, как Арзамас-16, не мог не повлиять и не произвести на Игоря Евгеньевича особого впечатления. Здесь, приобщившись к проблемам государственной важности, он, быть может, впервые оценил грандиозный масштаб и значимость работ, увидел, какие колоссальные силы были задействованы. Он приобрел опыт участия в совещаниях, время от времени проводившихся в высоких властных структурах. Позднее Тамм делился дома со своими близкими тем впечатлением, которое вынес от подобных совещаний у Берии, отмечая, что тот по-деповому умел проводить их и умудрялся (естественно, не понимая многих тонкостей) быстро схватывать и улавливать правильные точки зрения.

Расставшись с объектом, Тамм не порывал с ним связей и приезжал для участия в различных экспертизах, а то и в качестве гостя на какое-либо торжество.

Он был первым, кто рассказал своим коллегам в Арзамасе-16 о замечательных открытиях, сделанных в начале 50-х годов английскими и американскими учеными в области молекулярной биологии. Узнав об этих работах из западных научных журналов, он сразу понял: получены результаты фундаментального значения. Произошел прорыв, который привел к новому знанию огромной важности.

Игорь Евгеньевич мгновенно увидел, что открываются захватывающие перспективы. Но не для биологов в нашей стране, где Лысенко разгромил отечественную школу генетиков и, опираясь на поддержку властей, предал анафеме принципы молекулярной биологии. В этой ситуации Тамм пришел к выводу, что содействия нашей генетике надо искать в среде физиков-ядерщиков, и стал действовать немедленно. Это был случай, когда в полной мере «сработала» его причастность к атомному проекту. Игорь Евгеньевич учитывал, что физики-ядерщики, и особенно Курчатов, пользуются огромным авторитетом у правительства. Поэтому решил заинтересовать Игоря Васильевича новым биологическим направлением. Этому способствовало и то, что физики, занимаясь проблемой радиационной опасности, изучали воздействие ионизирующих излучений на организм человека.

На рубеже 1957—1958 гг. И. Е. Тамм зачастил в Институт атомной энергии, стараясь увлечь Игоря Васильевича и уговорить его развернуть многообещающие исследования с привлечением сохранявшихся у нас ученых-генетиков. Вскоре в Институте начал работать специальный семинар. Его вел Игорь Евгеньевич. На первых порах круг участников, был ограничен. Одним из них был М. А. Мокульский — впоследствии директор Института молекулярной генетики Академии наук.

«Семинар проходил сначала в кабинетах наших институтских академиков,— вспоминает он,— а затем и в конференц-зале. Иногда бывал Игорь Васильевич, чаще — Анатолий Петрович Александров. Игорь Евгеньевич вел заседания без какой-либо торжественности. Он был похож на главного докладчика или на экзаменатора выступающего. Все время бегал по аудитории и, концентрируясь вдруг на каком-то, казалось бы, незначительном пункте доклада, сильно возбуждался. В качестве докладчиков приглашались известные биологи. Мы сидели, слушали порой непонятный для нас разговор, а Игорь Евгеньевич продолжал очень настойчиво во что-то углубляться...

Скоро выяснилось, что атомщики действительно могут оказать содействие генетикам. Проблема радиационной опасности сослужила здесь очень хорошую службу: под ее «прикрытием» в 1958 г. в составе Института атомной энергии и был создан Радиобиологический отдел. Его возглавил В. Ю. Гаврилов, а среди сотрудников оказались некоторые опытные генетики. В 1977 г. этот отдел выделился в самостоятельный академический Институт молекулярной генетики. Конечно, Лысенко очень скоро узнал о создании нового отдела у физиков-атомщиков, но он был уже бессилен что-либо предпринять: коллектив работал под мощной защитой Игоря Васильевича Курчатова. Как говорится, лед тронулся и, конечно, первый поклон тут все-таки Игорю Евгеньевичу Тамму».

Игорь Евгеньевич этим не ограничился. Он страстно пропагандировал достижения молекулярной биологии, выступая с лекциями в научных аудиториях Москвы и Ленинграда и стараясь заинтересовать новым разделом науки прежде всего студенческую молодежь. Позднее он сыграл важную роль в окончательном ниспровержении Лысенко и его приспешников. Будучи человеком эмоциональным, Тамм прямо-таки вскипал, когда ему приходилось говорить о Лысенко. В эти мгновения он

бывал особенно убедителен, показывая, что такое возня вокруг науки в отличие от истинной и благородной научной борьбы.

Игорь Евгеньевич увидел особое могущество физики, работая на объекте, оценил ее значение для небывалой техники. Именно здесь он почувствовал, что наступает эра вычислительной математики — в атомной отрасли новое «поветрие» проявилось мощнее и раньше, чем где-либо. Как-то на объекте он даже рассуждал с Померанчуком о том, что физике, как и науке в целом, повезло, что уравнение Шредингера решается аналитически. Второй раз так не повезет, и поэтому вычислительной математике уготована роль главного инструмента науки...



Сейчас, имея в виду участие Тамма и его финансовых сотрудников в создании водородного оружия, можно встретить рассуждения о том, что в СССР «в урановом проекте решающую роль сыграли физики ленинградского Физтеха, а в водородном — московского ФИАН». Хотя, на первый взгляд, это утверждение может показаться правдоподобным, в действительности оно не отражает реальной ситуации. Говоря кратко, идею «слойки» привнесли сотрудники ФИАН. Но ее реализация была сложнейшей научно-технической задачей, которая потребовала вовлечения всех подразделений мощного коллектива Арзамаса-16 и самой широкой кооперации.

«Слойка» — первая в мире водородная бомба. Она явилась приоритетным достижением советских физиков и вполне могла стать реальным оружием. Она «вписывалась» в ракету — знаменитая «семерка» Королева, сделавшая эпоху в нашей космической программе, создавалась именно под этот заряд. Однако на вооружение «слойка» так и не была

принята: наши физики 22 ноября 1955 г. успешно испытали водородный заряд, в котором был заложен совершенно новый принцип, предопределивший современный облик отечественного водородного оружия. Этот успех был достигнут в Арзамасе-16 Сахаровым и Зельдовичем и их сотрудниками. Конечно, при формулировке новых идей опыт работы над первой водородной бомбой сыграл положительную роль.

В одном из писем Игорь Евгеньевич как-то заметил, что он избалован своими учениками. Редко кому из ученых выпадает счастье воспитать такие таланты, как Сахаров, Гинзбург или Семен Петрович Шубин, которого Игорь Евгеньевич очень любил. Шубин был арестован в Свердловске и в 1938 г. расстрелян.

К своим ученикам он относился с трогательным вниманием. Стоит напомнить, что еще до испытания «слойки» Игорь Евгеньевич, характеризуя Андрея Дмитриевича как «одного из самых крупных ведущих физиков нашей страны», написал: «Не может быть сомнений в том, что А. Д. Сахаров заслуживает не только ученой степени доктора физических наук, но и избрания в Академию наук СССР». Однако подписи Игоря Евгеньевича нет на документе, в котором после успеха испытания 12 августа 1953 г. предлагалось избрать совсем молодого 32-летнего Сахарова сразу в академики. Более того, И. Н. Головин свидетельствует, что Игорь Евгеньевич говорил ему: «Зачем сразу в академики?! Сейчас Андрей — молодой человек. Его надо выдвигать в члены-корреспонденты! Андрею следует вернуться с объекта и развивать физическую науку в среде ученых...».

Да, Игорю Евгеньевичу «везло» на выдающихся учеников. Но выдающихся учеников не бывает без выдающихся учителей. Тамм был не только великим учителем. Он был великим ученым и гражданином.



Нобелевская премия

В 1958 г. И. Е. Тамм вместе с И. М. Франком и П. А. Черенковым получили Нобелевскую премию по физике за свои работы конца 30-х годов, согласно официальной формулировке — «За открытие и объяснение эффекта Вавилова—Черенкова».

Впервые физики нашей страны были удостоены этой высокой награды. До этого Нобелевские премии вручались ученым из России по другим специальностям: медицине и физиологии (И. П. Павлов, 1904; И. И. Мечников, 1908), химии (Н. Н. Семенов, 1956).

Уже в первой трети столетия в стране были созданы высокопрофессиональные физические коллективы. Физический институт им. П. Н. Лебедева в Москве (заслуга в его организации в значительной мере принадлежит С. И. Вавилову) явился как раз одним из таких коллективов. И, может быть, нет ничего удивительного в том, что все три нобелевских лауреата по физике 1958 г. оказались сотрудниками этого института.

Заметный разрыв во времени между моментом присуждения Нобелевской премии и периодом, когда были выполнены отмеченные ею работы, до известной степени может быть объяснен тем, что именно в начале 50-х годов красивый, но несколько экзотический эффект Вавилова—Черенкова получил практическое и быстро разрастающееся применение — в качестве основы действия детекторов электронов и γ -квантов (так называемые черенковские счетчики полного поглощения). Кстати, наличие практических приложений есть одно из условий присуждения Нобелевских премий.

Сразу после высшего международного признания многие газеты и журналы поместили популярные изложения черенковского эффекта. Впоследствии к истории открытия эффекта и его сути обращались многократно¹ (этим, в частности, объясним лаконизм академика В. Л. Гинзбурга в статье «Поющие электроны»).

А. Н. Крылов в письме П. Л. Капице 1943 г. сравнивает исследования Тамма с открытием французским астрономом У. Ж. Ж. Леверье восьмой планеты Солнечной системы — Нептуна. В определенном смысле Крылов прав. Надежно установленные уравнения (в первом случае — гравитационного взаимодействия, во втором — электродинамики сплошных сред) позволили вскрыть привычные новые явления: в первом случае — существование Нептуна, во втором — установить происхождение и характеристики нового вида излучения.

Все воспоминания о нобелевских событиях 1958 г. окрашены торжествующими интонациями, и единственный диссонанс на этом фоне — слова самого Тамма: он сожалеет, что стал нобелевским лауреатом не за ту работу, которую сам считал лучшей.

Лучшей же он считал работу 1934 г. по так называемым β -силам. В ней Тамм на основе недавно опубликованного труда Э. Ферми о природе β -распада предложил рассматривать обмен парой электрон-нейтрино между протоном и нейтроном как источник происхождения ядерных сил. Оценки показывали, что эти силы слишком малы, чтобы обеспечить связь нуклонов в ядре. Но в то же время был сделан важный, даже революционный шаг: впервые для обмена между нуклонами привлекалась пара частиц с собственной массой, которые могли обеспечить короткодействие ядерных сил. На основе работы Тамма Юкава в 1935 г. предложил свою мезонную теорию, в которой обмен между нуклонами обеспечивал массивный заряженный мезон. В 1947 г. этот мезон (названный впоследствии π -мезоном) был открыт. В 1949 г. Юкава стал нобелевским лауреатом и, скорее всего, не считал бы несправедливым, если бы эта премия была разделена им с Таммом. Наверное, эта нота сожаления и прозвучала в реплике Тамма по поводу его Нобелевской премии.



Есть юбилей великих людей, устраиваемые их сотрудниками и современниками, и есть юбилей, которые диктует история. Столетие Игоря Евгеньевича Тамма — это тот случай, когда оба повода слиты воедино.

¹ См., напр.: Излучение Вавилова—Черенкова: 50 лет открытия. От люминесценции к новому свечению. Интервью с П. А. Черенковым // Природа. 1984. № 10. С. 75—80; Франк И. М. Из истории открытия излучения Вавилова—Черенкова // Там же. С. 81—86; Болотовский Б. М. Излучение быстрых частиц в преломляющей среде // Там же. С. 87—93.

О торжественной церемонии в Швеции

Из стенограммы выступления И. Е. Тамма

в Политехническом музее

...Швеция относится к этим празднествам [по случаю вручения Нобелевских премий] как к событию общегосударственного значения. Эти премии для сравнительно небольшой страны, каковой является Швеция, служат выдающимся моментом. Производится это в торжественной обстановке по заранее выработанному и строго соблюдаемому ритуалу, но эта торжественность обстановки не лишает простоты общения людей.

Дело происходит следующим образом: 10 ноября лауреатов утром ведут в концерт-холл. Там предварительно продлевается весь церемониал. Церемониал заключается в том, что лауреаты стоят за кулисами, зал наполняется и, когда пришла королевская семья и король, — играют фанфары, впереди идут чиновники, разукрашенные лентами и орденами, потом в строгом порядке следуют лауреаты и возле каждого — шведский академик. Доходят до ковра, каждый до определенного цветочка на ковре, затем делают поклон и садятся, причем это единственный случай, когда все стоят — и король и королевская фамилия, а лауреаты сидят, причем в строгом порядке: на первом месте физики, потом химики, затем биологи, а у физиков сначала экспериментаторы и т. д. В строго установленном порядке. Затем выходит Карл Зибган.

Затем по каждой специальности произносится речь представителем Академии наук, который излагает достоинства и важность работ, сделанных лауреатом. Потом они в определенном порядке спускаются по ступенькам, и король вручает лауреатам очень тщательно, изящно сделанные дипломы, причем для каждой специальности художник дает новый рисунок на дипломе, имеющий отношение к данному открытию, в частности в моем случае это было фиолетово-синее свечение неизвестно чего. Затем вручается большая золотая медаль. Это первая торжественная церемония. После того как закончилось вручение премий физикам, оркестр игра-

ет определенные вещи Баха; когда вручаются премии химикам, играют Бетховена, и так по каждой специальности — своя музыка.

Вот мы входим на трибуну. Ниже, в первом ряду, супруга короля, рядом внуки короля, принцессы, члены королевской семьи, сыновья.

Вот процесс вручения, после чего вы должны аккуратно подняться по ступенькам и спуститься, чтобы не повернуться к королю не надлежащим образом.

Этим кончается дневное торжество.

10 ноября, в тот же вечер, — большой банкет на 800 человек, с гофмаршалами. Строжайший церемониал: заранее известно, кто с кем сидит, кто с кем идет, распределяются кавалеры и дамы. Предполагается, что лауреаты приезжают с семьями, женами, детьми, родственниками и иногда даже просто с друзьями, в частности английский лауреат приехал сам-шестой.

Всюду строгий ритуал. На первом банкете 10 ноября дамой короля была М. А. Черенкова как жена физика-лауреата, потом по очереди, на следующий день, я был кавалером королевы, не знаю по какому признаку.

Вот здесь вы видите [демонстрируется диапозитив] всех лауреатов этого года. <...>

Теперь я покажу парочку картинок и закончу маленьким замечанием. После 10 числа, после торжественной части, был большой банкет в Ратуше, был банкет в королевском дворце.

Два слова о том, что 13 числа была самая веселая и дружественная заключительная часть — день Санта-Люсии, или Санта-Лючии. Это праздник, который приобрел в Швеции повсеместное значение. Почему он возник — неизвестно. Исходным делом является третий век нашей эры в Сицилии, где была необычайной красоты крестьянка Лючия, которая понравилась владетельному язычнику, и когда он высказывал свои захватнические настроения, она спросила,



*И. Е. Тамм, П. А. Черенков и И. М. Франк.
Стокгольм, ноябрь 1958 г.*



Самый торжественный момент.

С принцем Швеции.



Нобелевские лауреаты 1958 г. (слева направо): Дж. У. Бидл, Э. Л. Тейтум, И. Е. Тамм, Ф. Сенгер, П. А. Черенков, И. М. Франк и Дж. Ледерберг.





Перед отлетом в стокгольмском аэропорту Арланда.

что в ней его больше всего привлекло. Он сказал: «Глаза». Она вырезала глаза и вручила их поклоннику. Правда, Господь Бог сделал так, что глаза ей возвратились. Неизвестно, почему этот праздник начал праздноваться в Швеции. Здесь есть немножко и такой момент, который привлекает туристов, — устраиваются шествия.

13 числа мы были предупреждены, что утром должны быть в постелях, но так, чтобы все было аккуратно [смех], и в начале восьмого раздается издали нежное пение, дверь в номер открывается и входит выбираемая в Санта-Люцию по конкурсу красоты девушка. Она в белом платье, с золотой короной, с

семью горящими свечами на голове и приносит лауреату в постель поднос с кофе и булочкой.

Затем происходит студенческое веселое шуточное собрание, где присутствуют рыцари Ордена Лягушки. Это студенческое общество, созданное лет сорок тому назад, постепенно развившееся, и теперь быть посвященным в члены Ордена Лягушки очень почетно. Орден вечно веселой, вечно прыгающей, неунывающей бесхвостой Лягушки.

Там был очень дружный студенческий банкет, хотя опять все были во фраках — и студенты. На банкете было человек 300—400 студентов и ряд профессоров.

Было шуточное представление студенческое. Открылась сцена, на которой появились рыцари Ордена в черных и красных капюшонах. Потом читались формулировки и вручались премии, сначала одним студентам, за какие заслуги мы так и не разобрали, хотя там читалось. Затем вручалась премия одному профессору, ныне находящемуся на пенсии, но за какие-то его заслуги, и затем премии нам — лауреатам.

Все эти церемонии, с одной стороны, носили очень торжественный характер, а с другой стороны, проходили очень дружелюбно, весело и непринужденно. Наше впечатление такое, что действительно всюду к нам отношение очень хорошее, не персонально к нам, а как к советским ученым. Очень внимательное, дружелюбное отношение, большое стремление к установлению деловых контактов, связей по совместной работе.

Вот то основное впечатление, которое мы вынесли из этой поездки.

[Аплодисменты]

Голос с места из зала:

«Да здравствует советская наука, ведущаяся под руководством Коммунистической партии Советского Союза, которая ведет все человечество к миру во всем мире!»

[Аплодисменты]

© Публикация Л. И. Вернского

«И. Е. Тамм произвел замечательную работу»

А. Н. Крылов — П. Л. Капице

Академик Алексей Николаевич Крылов (1863-1945), кораблестроитель, механик, математик, первый год войны жил в Казани, куда была эвакуирована Академия наук, поблизости от родственной ему семьи П.Л.Капицы (дочь Крылова Анна Алексеевна была женой Петра Леонидовича). Осенью 1942-го Алексей Николаевич переехал в курортное место Боровое (Акмолинской области), где были созданы благоприятные условия для престарелых и не очень крепких здоровьем ученых. Здесь он очень подружился с Л.И.Мандельштамом.

Человек активного общественного темперамента, Крылов, несмотря на свою оторванность от Академии, старался быть в курсе происходящих в ней событий. Узнав, что на осень 1943 г. намечаются выборы, он пишет П.Л.Капице несколько писем с просьбой поддержать ряд кандидатов в академики, в первую очередь — И.Е.Тамма.

Дорогой Петр Леонидович!

Пишу Вам по поводу кандидатуры И. Е. Тамма на кафедру физики в Академию.

В объявленном в газетах перечне вакантных кафедр значится экспериментальная физика, между тем за последние годы, помимо других работ, И. Е. Тамм произвел замечательную работу, относящуюся к теоретической физике.

Полное и окончательное изложение этой работы дано ее автором в нашем *Journal of Physics* за конец 1939 г. или начало 1940 г. (Здесь этого журнала нет, будьте добры, пришлите номер с работой Тамма мне.)

Вам известно, что теперешних работ, основанных на квантовой теории, я не знаю, но Л. И. Мандельштам рассказал мне следующее: С. И. Вавилов при изучении флуоресценции, возбуждаемой радиоактивными веществами, заметил, что иногда свечение жидкости носит другой характер, чем обычная флуоресценция; он тогда предложил аспиранту Черенкову исследовать этот вопрос экспериментально.

Черенков произвел множество трудных опытов и нашел ряд закономерностей в явлении, отмеченном Вавиловым. Результаты своих экспериментальных исследований Черенков изложил в своей докторской диссертации.

Одновременно Тамм и Франк стали изучать вопрос, поставленный Вавиловым, теоретически, и Тамм создал полную

теорию описанного явления. Уже было известно, что в жидкости электрон может двигаться со скоростью V , которая больше скорости света C_1 в этой жидкости. Тамм и исследовал математически, — каково же будет электромагнитное поле такого «сверхскоростного электрона». Путем глубокого и сложного математического анализа Тамм обнаружил, что при движении электрона надо различать два случая, именно: если $V < C_1$ и если $V > C_1$. В первом случае $\sqrt{1 - \frac{V^2}{C_1^2}}$ вещественный, во

втором мнимый, и решение дифференциального уравнения электромагнитного поля движущегося электрона в этих двух случаях будет разного вида.

Подобно тому как для уравнения $\frac{d^2y}{\omega t^2} + h^2y = 0$ и $\frac{\alpha^2 4}{\alpha t^2} - h^2y = 0$, для первого уравнения y выражается тригонометрическими функциями, для второго — гиперболическими.

В первом случае равномерно движущийся электрон не излучает, во втором возникает свечение внутри некоторого конуса.

По математической теории, развитой Таммом, замеченное Вавиловым явление получило полное объяснение и было проверено, как уже сказано, экспериментально Черенковым и затем более мощными радиоактивными препаратами в США.

Л. И. Мандельштам полагает, что эта

работа Тамма, вместе со многими другими его работами, вполне заслуживает представления его на кафедру физики в Академию.

Я целиком присоединяюсь к этому мнению. Леонид Исаакович обратил также внимание на то свойство работ Тамма, что при пользовании математикой Тамм никогда не упускает из вида физическую, реальную сторону дела и как бы подсказывает способ экспериментальной проверки своих теоретически полученных результатов. Этим — работы Тамма, будучи теоретическими по существу, отличаются от других чисто отвлеченных работ и связываются с экспериментом.

Все вышеизложенное я узнал от Леонида Исааковича, и у меня невольно возникло сопоставление этой работы Тамма с одной из ранних работ Лаврентьева, которой он открыл Нептуна.

Судите сами.

В. Гершел в 1781 г. открыл новую планету, получившую название «Уран». По наблюдениям определили ее орбиту. Француз Бувар составил в 1820-х годах таблицу ее движения. Первое время движение Урана представлялось этой таблицей вполне точно, но постепенно Уран стал отходить от табличных мест и к 1840-м годам эти отклонения достигли 20" (двадцати градусных секунд).

Были высказаны предположения, что эти отклонения производятся неизвестною планетою.

Лаврентьева занялся теоретическими поисками этой неизвестной планеты.

С помощью громадных вычислений он определил, каковы должны быть элементы ее орбиты, чтобы эта планета могла произвести наблюдаемое возмущение Урана; по этим элементам он **вычислил** место планеты к сентябрю 1846 г. и отправил свой результат астроному Галле в Берлин; в первую же ночь после получения письма Лаврентьева Галле увидел планету в расстоянии около 1° от указанного ему места.

Планета эта получила название «Нептун»; возмущения Урана были объяснены.

Это открытие было признано торжеством астрономии, Лаврентьев был избран

членом академий всего мира, даже таких, где вакансий не было.

Посмотрим теперь, что сделал Тамм.

С. И. Вавилов заметил своеобразное свечение жидкости, возбуждаемое радиоактивным веществом. Черенков исследовал этот вопрос экспериментально, оставалось объяснить это явление. Тамм глубоким и искусным математическим анализом создал полную теорию излучения «сверхскоростным» электроном в диспергирующей жидкости. Замеченное Вавиловым явление получило **полное** объяснение и стало доступным предвычислению, результаты которого сходятся во всех деталях с наблюдением.

Аналогия с Лаврентьев полна, только Лаврентьев вычислил движение «Нептуна», который в 60 раз больше Земли, а Тамм движение электрона, который в миллионы раз меньше пылинки.

Нептун представляется звездочкой 6-ой величины, труднозамечаемой дальнотелом невооруженным глазом, «сверхскоростной» электрон излучает свет в некотором конусе, как показал Черенков при своих весьма трудных, систематических опытах.

Если Вы найдете эти соображения правильными, то присоедините и Ваш голос к представлению Тамма.¹

Всего хорошего. Ваш А. Крылов.

Боровое, 13/IV—43

Архив П. Л. Капицы в Институте физических проблем РАН

¹ П. Л. Капица ответил А. Н. Крылову из Казани 28 июня 1943 г.: «Я вижу из Вашего письма и из письма Леонида Исааковича [Мандельштама], что вы оба переживаете предстоящие выборы... Тамм хороший кандидат, но, к сожалению, теоретическую физику, должно быть, не будут выбирать в число академиков».

Кандидатура И. Е. Тамма в действительные члены Академии наук СССР в 1943 г. не выдвигалась. Он был избран академиком в 1953 г.

«Поющие электроны»

Академик В. Л. Гинзбург

Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН
Москва

В СВОЕЙ Нобелевской лекции, прочитанной в Стокгольме 11 декабря 1958 г., Игорь Евгеньевич Тамм говорил: «Мы воспринимаем излучение волн Маха летящим снарядом в виде хорошо известного свиста или воя, возникающего при его движении. Именно поэтому, выяснив совершенно аналогичный механизм излучения Вавилова—Черенкова, т. е. излучения света при движении быстрых электронов, мы стали называть это явление «поющими электронами».

Здесь я должен пояснить, что мы называем это излучение «излучением Вавилова—Черенкова», а не просто «черенковским излучением», чтобы подчеркнуть определяющую роль покойного С. И. Вавилова в открытии этого излучения¹.

Приходилось помимо названия «поющие электроны» встречать и термин «светящиеся электроны». Впрочем, оба эти словосочетания сейчас редко употребляют, говорят просто об излучении Вавилова—Черенкова или еще чаще, особенно на Западе, о черенковском излучении. Объясняется это, в первую очередь, тем, что в первой статье, посвященной открытию эффекта, фигурирует лишь фамилия Черенкова². Вавилов же в том номере журнала поместил лишь свое замечание, касающееся природы обнаруженного свечения: он отметил, что свечение связано с комптоновскими электронами, а не с γ -лучами³. Между тем как сама постановка экспериментов Черенкова, так и непосредственное

руководство ими принадлежало Вавилову. Его определяющая роль ясна из изложения истории вопроса И. М. Франком⁴, а также Н. А. Добротиним, Е. Л. Фейнбергом и М. В. Фоком⁵. Итак, только название «эффект (излучение) Вавилова—Черенкова» следует считать оправданным.

Теория эффекта Вавилова—Черенкова (ВЧ), открытого в 1934 г., была построена в 1937 г. Таммом и Франком⁶. В этой работе сделано главное: выяснена физическая природа явления, что совсем нетривиально, и получены формулы

$$\cos \theta = \frac{c}{nv}, \quad (1)$$

$$W = \frac{q^2 l}{c^2} \int_{v/c \geq 1} \omega \left(1 - \frac{c^2}{n^2(\omega) v^2} \right) d\omega, \quad (2)$$

определяющие направление излучения (θ — угол между скоростью частицы $\vec{v}$ и волновым вектором излучаемой волны) и его интенсивность (W — потеря энергии на излучение ВЧ на пути l частицей с зарядом q , движущейся со скоростью v в прозрачной среде с показателем преломления $n(\omega)$, а ω — круговая частота излучаемого света). Большого от краткой статьи в «Докладах» и нельзя было ожидать. Разумеется, как Тамм, так и Франк не ограничились сделанным, а продолжали исследовать эффект ВЧ. Но в этом отношении стиль и характер их деятельности был разным. Для Франка исследование излучения ВЧ и вообще излучения равномерно движущихся источников (куда помимо эффекта ВЧ относятся эффект Доплера и переходное излучение) стало, можно

© Гинзбург В. Л. «Поющие электроны».

¹ Тамм И. Е. Общие свойства излучения, испускаемого системами, движущимися со сверхсветовыми скоростями, и некоторые приложения к физике плазмы // Успехи физ. наук. 1959. Т. 68. Вып. 3. С. 387—396.

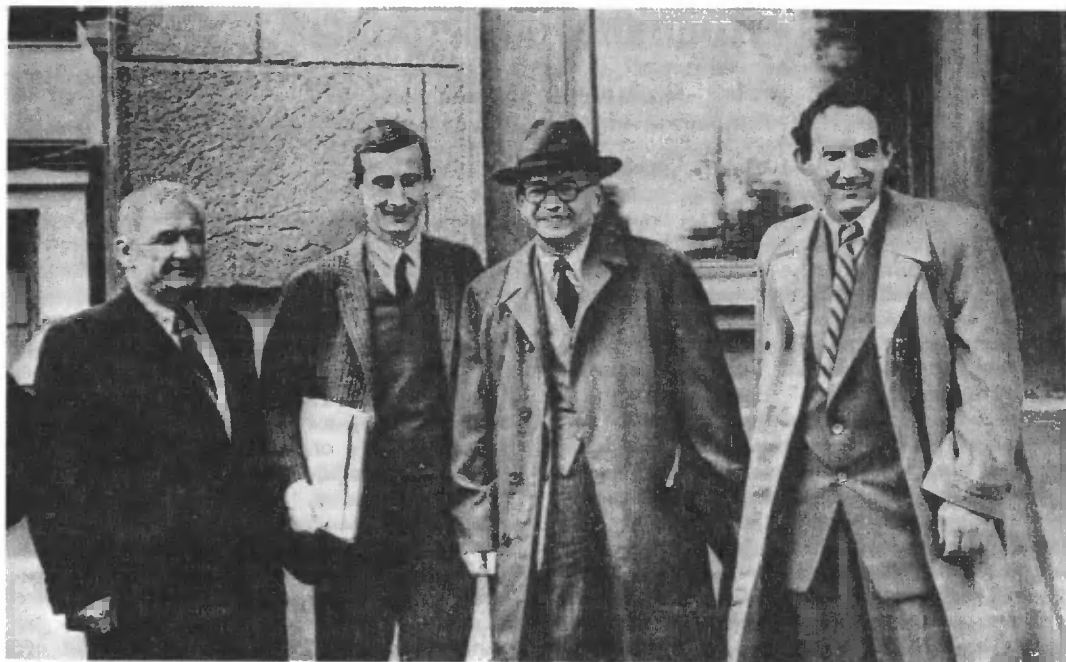
² Черенков П. А. Видимое свечение чистых жидкостей под воздействием γ -радиации // Докл. АН СССР. 1934. Т. 2. № 8. С. 451—457.

³ Вавилов С. И. О возможных причинах синего γ -свечения жидкостей // Докл. АН СССР. 1934. Т. 2. № 8. С. 457—461.

⁴ Франк И. М. Излучение Вавилова—Черенкова. Вопросы теории. М., 1988.

⁵ Добротин Н. А., Фейнберг Е. Л., Фок М. В. // Природа. 1991. № 11. С. 58—59.

⁶ Тамм И. Е., Франк И. М. Когерентное излучение быстрого электрона в среде // Докл. АН СССР. 1937. Т. 14. № 3. С. 107—112.



И. Е. Тамм, Ф. Дайсон, Р. Пайерлс и В. Л. Гинзбург. Международная конференция по физике элементарных частиц. Москва, 1956 г.

сказать, делом жизни (впрочем, Франк большое внимание уделял также нейтронной физике). Сделанное Франком в области излучения эффекта ВЧ просуммировано в уже упоминавшейся его монографии. Для Тамма, напротив, занятия теорией излучения ВЧ были скорее эпизодом. Да, собственно, эффектом ВЧ он занимался сравнительно недолго и после основополагающей работы с Франком выяснил ряд моментов, оставшихся открытыми. При этом, как указывает Игорь Евгеньевич в конце соответствующей статьи, он широко обсуждал проблему с Л. И. Мандельштамом, отвечал на поставленные вопросы⁷. Сюда относится рассмотрение излучения при равномерном движении заряда в течение не всего времени, а лишь в ограниченном интервале. Конкретно, было сделано предположение, что заряд покоит-

ся до момента $-t_0$, затем мгновенно ускоряется до скорости v и, наконец, мгновенно останавливается в момент t_0 . Поле излучения при этом складывается из поля излучения, возникающего в моменты $\pm t_0$ за счет ускорения и, если $v > \frac{c}{n(\omega)}$, из

поля излучения ВЧ. Таким образом, удается выяснить удельный вес излучения обоих типов в зависимости от t_0 и частоты излучения ω . Далее Тамм рассчитал излучение ВЧ не в системе отсчета наблюдателя как обычно, а в системе отсчета, в которой излучатель (электрон) покоится. Наконец, было найдено само поле заряда, в частности, в волновой зоне, а также сделан ряд дополнительных замечаний. Помимо этой статьи Игорь Евгеньевич по проблеме эффекта ВЧ опубликовал лишь совместную с Франком заметку⁸ полубюджетного типа и уже упоминавшуюся Нобелевскую лекцию.

На первый взгляд может показаться, что работами Тамма и Франка проблема излучения ВЧ была в теоретическом плане в основном исчерпана. Но фактически дело

⁷ Тамм И. Е. Radiation Caused by Electrons Moving Uniformly // Journ. Phys. USSR. 1939. V. 1. P. 439—450.

⁸ Тамм И. Е., Франк И. М. Излучение электрона при равномерном движении в преломляющей среде // Тр. Физ. ин-та АН СССР. 1947. Т. 2. № 4. С. 63—70.

обстояло совершенно иначе: как и обычно бывает с богатыми содержанием явлениями, возникают все новые и новые вопросы, появляются приложения в различных областях физики и т. д. Настоящая заметка не имеет своей целью осветить историю исследований и применений эффекта ВЧ за все годы после его открытия, сделаем лишь несколько замечаний.

Регистрация свечения ВЧ, во-первых, дает возможность констатировать прохождение заряженной частицы через детектор (такой детектор часто называют черенковским счетчиком). При этом определяется и направление движения частицы, поскольку, как уже говорилось, угол θ в формуле (1) — это угол между направлением скорости и волновым вектором излучаемой волны. Во-вторых, измерение угла θ при известном показателе преломления среды в счетчике $n(\omega)$ позволяет определить скорость частицы v . Если одновременно измеряется (например, по отклонению в магнитном поле) и импульс частицы $p = \frac{mv}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$, то определяются также ее масса m и

энергия $E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$. В-третьих, так как

q в формуле (2) для интенсивности излучения — заряд частицы, измерение W позволяет найти q . Если речь идет о частице с зарядом $q = eZ$, где e — заряд электрона, то измерение q дает величину Z . Сказанное и определяет в принципе возможности черенковских счетчиков, широко используемых в физике высоких энергий. В частности, излучение ВЧ используется при изучении широких атмосферных ливней, создаваемых γ -фотонами с достаточно высокими энергиями (практически, речь идет об энергиях $E_\gamma > 10^{11} - 10^{12}$ эВ.) Применение эффекта ВЧ в физике высоких энергий (сюда относится, в частности, изучение γ -лучей и нейтрино) — это целая большая глава в науке, ей посвящена масса

*Три Нобелевских лауреата: И.Е.Тамм, Н.Н. Семенов и Н.Бор. Институт физпроблем. 1961 г.
Фото С.В.Петрова*



работ, действуют и проектируются многочисленные установки⁹.

Если не касаться применений эффекта ВЧ, то в области теории уже после работ Тамма и Франка был выяснен ряд важных вопросов¹⁰. Отметим здесь рассмотрение эффекта ВЧ в анизотропной среде (в

кристаллах¹¹), квантовую теорию эффекта ВЧ¹², излучение ВЧ в каналах и щелях¹³, учет поглощения¹⁴, излучение магнитного монополя и различных электрических и магнитных мультиполей¹⁵, учет одновременного появления излучения ВЧ и переходного излучения¹⁶.

Разумеется, после 60 лет исследований «поющих электронов» как в области теории, так и экспериментальных достигнуто известное насыщение. Но это насыщение не является, конечно, абсолютным и никогда таким не будет. Жизнь продолжается. Заряженные частицы продолжают «петь» в многочисленных установках и в земной атмосфере. Это «пение» лишний раз напоминает нам о классических работах Игоря Евгеньевича Тамма.

⁹ Зрелов В. П. Излучение Вавилова—Черенкова и его применение в физике высоких энергий. М., 1968; Черенковские детекторы и их применение в науке и технике. М., 1990; CERN Courier. 1994. V. 34. № 1. P. 22.

¹⁰ Гинзбург В. Л. Теоретическая физика и астрофизика. М., 1987.

¹¹ Гинзбург В. Л. Излучение электрона, движущегося с постоянной скоростью в кристалле // Журн. эксперим. и теорет. физики. 1940. Т. 10. Вып. 6. С. 608—613; Болотовский В. М. Теория эффекта Вавилова—Черенкова // Успехи физ. наук. 1957. Т. 62. Вып. 3. С. 201—246; он же. Успехи физ. наук. 1961. Т. 75. Вып. 2. С. 295—350.

¹² Гинзбург В. Л. Квантовая теория светового излучения электрона, равномерно движущегося в среде // Журн. эксперим. и теорет. физики. 1940. Т. 10. Вып. 6. С. 589—600.

¹³ Гинзбург В. Л., Франк И. М. Излучение электрона и атома, движущихся по оси канала в плотной среде // Докл. АН СССР. 1947. Т. 56. № 7. С. 699—702.

¹⁴ Fermi I. E. Ionization Loss of Energy in Gases and in Condensed Materials // Phys. Rev. 1940. V. 57, № 6. P. 485—493; Киржниц Д. А. К теории торможения быстрой частицы в веществе // Некоторые проблемы ядерной физики: К 80-летию академика И. М. Франка. М., 1989. С. 144—156.

¹⁵ См. сноска 4, 10, 12.

¹⁶ Гинзбург В. Л., Цытович В. Н. Переходное излучение и переходное рассеяние. М., 1984.

ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Просим вас ответить на несколько вопросов. Возможно, эта информация подскажет, как сделать наш журнал более интересным и доступным для вас в финансовом отношении.

1. Как вы знакомитесь с журналом?

Получаю по подписке _____

(укажите количество лет)

Читаю в библиотеке _____

(укажите: городской, сельской, институтской или иной)

2. Не было ли у вас затруднений при подписке?

Не было _____

На почте не выдавали каталог _____

В каталоге не было журнала "Природа" _____

3. Несмотря на происходящие перемены, "Природа" сохраняет верность своим традициям, но при этом мы все время ведем поиск нового. Что, с вашей точки зрения, должно быть в журнале изменено, чтобы он больше соответствовал времени? _____

Благодарим вас за ответы и просим сообщить некоторые сведения о себе:

Место работы _____

Образование _____

Профессия _____

Противостояние



Трагическая полоса

Г. Е. Горелик,

кандидат физико-математических наук

Центр философии и истории науки Бостонского университета

(США)

Самое черное десятилетие в жизни Тамма наступило в 1937-м. В России этот год, как известно, начавшись летом 1936-го, закончился лишь два года спустя. Два года страна корчилась в ежовых рукавицах самого малорослого из народных комиссаров под прищуренным взглядом Вождя народов.

Тогда Игорь Евгеньевич Тамм лишился трех очень близких ему людей: младшего брата, друга, приобретенного еще в школьные годы, и любимого ученика. Почему его самого не объявили «врагом народа», понять трудно, но в хаосе Великого Террора таких непонятных вещей много. Ясно только, что тогда звание члена-корреспондента Академии наук не защищало, а ядерная физика еще не стала стратегической профессией.

Конец 40-х годов для российской интеллигенции был если и не столь же кровавым, то, пожалуй, еще более удручающе-темным временем. Исключение составляли те, кто профессионально знал, что такое уран и что такое нейтроны. Преемник Ежова, Лаврентий Берия, шеф сталинских жандармов и высший руководитель советского атомного проекта, поначалу даже раздумывал, не надеть ли и на своих ядерщиков привычную его глазу форму НКВД. Этого не произошло, и мы не знаем, к какому званию приравнялся бы членкор — генерал-майору или полковнику.

В любом случае Игорь Евгеньевич еще несколько лет оставался бы штатским — его включили в атомный проект лишь в 1948 г. Однако уже к концу этого года он стал фигурой стратегического значения — в его фиановской группе родился проект термоядерной бомбы.

МЕНШЕВИК-ИНТЕРНАЦИОНАЛИСТ В 37-М ГОДУ

В апреле 1937 г. в Физическом институте АН СССР проходило собрание.

Текущий момент определялся мартовским Пленумом ЦК, на котором Бухарина и Рыкова в качестве «японо-немецких агентов» передали в НКВД «на следствие».

Однако в ФИАНе, хотя ему было лишь два года от роду, успел завестись собственный «вредитель» — заместитель директора по научной работе Б.М.Гессен. Его арестовали в августе предыдущего, 1936-го, но обсуждение дела состоялось полгода спустя.

Собственно о вредительстве фиановцы, разумеется, ничего не знали. Ни сном, ни духом не ведали и о том, что Гессен — «участник контрреволюционной троцкистско-зиновьевской террористической организации, осуществившей злодейское убийство т. С.М. Кирова и подготовившей в 1934—36 гг. при помощи агентов фашистской гестапо ряд террористических актов против руководящих деятелей ВКП(б) и Советского правительства». И, естественно, не подозревали, что за четыре месяца до собрания Б.М.Гессен был уже расстрелян¹.

Им не могло быть известно, что в следственном деле, сданном в архив, подшит подлинник доноса зам. секретаря парткома МГУ:

«9/IX — от парторга ин-та физики Уманского получены сведения, что в этот день на факультет пришла жена Гессена Яковлева, которая очень настойчиво просила найти проф. Ландсберга; Ландсберга она на факультете не нашла и встретив проф. Тамма — она сказала, что ему нужно срочно куда-то зайти, с ним ушла».

Кроме того имеются сведения, Тамм друг детства Гессена, они вместе с ним учились в Эдинбургском университете в Шотландии. По непроверенным сведениям Тамм в прошлом меньшевик, якобы был участником 2-го съезда советов².

Сведения, сообщенные во второй части доноса, не были секретом. В ФИАНе знали, что после окончания гимназии в

¹ Центральный Архив КГБ. Д. П-29017. См. также: Горелик Г.Е. Москва, физика, 1937 год // Всп. истории естествознания и техники. 1992. № 1. С.15—32.

Елизаветграде Борис Гессен вместе со своим гимназическим товарищем Игорем Таммом год учились в Эдинбурге. Кроме того, в ответах Тамма на вопросы анкеты 1936 г. значилось: «Член Бюро Исполкома в Елизаветграде (ныне Кирова) с апреля по сентябрь 1917 г. Участник I Съезда Советов», «Студенческ. с.д. кружок, Москва (пропаганда среди рабочих, печатание и распространение прокламаций) с 1915 г. до революции»². Для Тамма, однако, главной силой притяжения стала наука, а Гессен в 1919-м вступил в партию.

После окончания Института красной профессуры Гессен назначается директором Института физики МГУ и первым деканом физического факультета. Всего за несколько лет ему удается создать благоприятные условия для расцвета школы Л.И.Мандельштама, к которой принадлежал и его гимназический товарищ. Помимо научно-административной работы Гессен занимался историей и философией физики. В 1933 г. Тамм и Гессен были одновременно избраны членами-корреспондентами АН СССР (по отделению физики и философии соответственно). И вот четыре года спустя Тамму надлежало объяснять свое отношение к Гессену.

На собрании директор ФИАН С.И.Вавилов подчеркнуто заявил, что это по его инициативе Б.М.Гессен был приглашен заместителем директора. Пропустив это мимо ушей, ученый секретарь Физической группы АН М.А.Дивильковский довел до всеобщего сведения, что «в университете вокруг вредительства Гессена, вокруг той позиции, которую заняли близкие к Гессену работники — И.Е.Тамм, Г.С.Ландсберг, которые не проявили желания помочь общественности разоблачить до конца корни этого дела, — развернулась большая борьба и политическая проработка»³. Еще большую озабоченность ситуацией проявил Б.М.Вул: «Ответственность за Гессена лежит на группе Московского университета, которая его проводила, лежит на дирекции, на тех, кто поддался влиянию этой группы».

Тамма загоняли в угол. В газетах 1936 г. фигурировали «показания» его младшего брата Леонида на одном из «открытых» процессов, где он признал себя виновным во вредительстве и т.п. Игорь Евгеньевич вынужден был дать подробные

объяснения: «Прежде всего я хотел бы ответить на выступление Максима Анатольевича [Дивильковского]. Он мне сделал два упрека. Первый упрек заключается в том, что я, якобы, не хотел помочь общественности во вскрытии последствий вредительства Гессена — тем, что ничего не сказал о вредительстве его, и ничего не сказал о вредительстве моего брата.

Впервые такой упрек я услышал в этом зале ровно два месяца назад, 17 февраля, когда я здесь говорил и о брате, и о Гессене, и когда пришедший сюда [и.о. директора НИИФ МГУ] Мамуль поставил вопрос так, что, поскольку я ничего дополнительно о действиях брата и Гессена не сообщил, значит, я что-либо скрываю. <...>

Если ставится вопрос так, что либо нужно сообщить что-то дополнительное, чего никто не знает, либо не получить общественного доверия, то, к сожалению, я обречен на общественное недоверие, потому что я больше ничего не могу сказать. Но я лично считаю, что такая постановка вопроса недопустима. Ни у кого нет данных подозревать меня в том, что я знаю какие-то контрреволюционные вещи, имею какое-то отношение к диверсиям и прочим вещам. Кроме того, есть моя собственная работа. Можно меня оценивать по работе. Ведь меня знают здесь не только с момента, как я пришел работать в институт».

Тамм рассказал и о «политической проработке» в университете, которую упоминал Дивильковский:

«2 марта меня пригласил ректор университета к себе и сказал, что в связи с некоторыми настроениями, создавшимися в Физическом институте, он рекомендует мне подать в отставку с места заведующего кафедрой теоретической физики, сохраняя, конечно, за собой профессорство в университете, причем по моему адресу здесь было сказано несколько комплиментов. При этом [ректор] Бутягин сказал, что «видите ли, настроение общественности не всегда бывает здоровым». Я сначала заявил, что заявления не подам, а потом, подумав, написал такое заявление относительно моего отчисления от заведывания кафедрой. В этом и заключается мое «бегство» из университета.

Может быть, мне следовало бы пойти по линии наибольшего сопротивления и вступить здесь в известного рода конфликт. Может быть, я сделал неправильно, не идя на это. Почему я этого не сделал — это находится вне всякой связи с

² Архив ФИАН. Ф. 2. Д. 2. Л. 320.

³ Здесь и далее цитируется (неправленная) стенограмма собрания актива ФИАН 17 и 20 апреля 1937 г. // АРАН 2—2а(1937)—70.



Леонид Евгеньевич Тамм (1901—1937). В семейном архиве сохранилась лишь эта гимназическая фотография 1913 года.

какой бы то ни было «проработкой» меня общественностью. Нервное состояние, в котором я находился в связи с тем, что узнал о брате и о Гессене, не очень-то располагало к весьма активным действиям. Во всяком случае, может быть, здесь меня и можно упрекнуть, и я себя упрекаю, но ни о каком бегстве не может быть и речи.

Тов. Вул говорил о том, что ответственность за назначение Гессена заместителем директора лежит на группе профессоров Московского университета. В этом отношении он прав: ответственность лежит на них, и в том числе на мне. С этим я соглашаюсь, но я не могу согласиться с утверждением Бенциона Моисеевича, что это сделано было из групповых интересов. Это неверно. Я был сторонником того, чтобы Борис Михайлович Гессен был назначен заместителем директора института, ибо я считал, что Гессен в течение первых лет (я это подчеркиваю) своего директорства в университете сделал очень много полезного, и руководствовался именно этими соображениями, а вовсе не групповыми. Правда, должен сказать, что

последние полтора-два года его директорства прошли иначе: если первая часть его деятельности всеми считалась полезной, то впоследствии она превратилась в полную бездеятельность, в частности по линии университета и, очевидно, то же самое было и по этому институту. И я должен признать, что на этот последний период работы Гессена, на период саботажа или отсутствия деятельности я не обратил должного внимания. Я находил ему объяснение в сильном неврастеническом состоянии. Таким образом, будучи сторонником его работы здесь, я исходил не из групповых интересов, но тем не менее ответственность в этом отношении на мне лежит».

Теперь-то просто вычислить, что если от времени ареста Гессена отнять полтора-два года, то получим момент, близкий к 1 декабря 1934 г. Нетрудно предположить, что события, последовавшие за убийством Кирова, могли погрузить партийца Гессена (знакомого с высшими партийными сферами) в неврастеническую апатию, отмеченную Таммом. В отличие от своего друга-физика, поглощенного картиной бурлящей квантово-релятивистской физики, Гессену было легче разглядеть в окружающей социальной действительности зловещие предвестники 1937 г.

Но вернемся к выступлению Тамма на собрании в ФИАНе. Относительно слухов, будто он в прошлом эсер, которые «цитировались», Тамм сказал:

«Я не собираюсь здесь излагать свою биографию, скажу только, что эсером я не был, а был в течение ряда лет меньшевиком-интернационалистом. Я был делегатом на Первый съезд Советов в июне 1917 г. И когда Керенский заявил, что началось наступление, то при голосовании моя рука была единственной (кроме группы большевиков), которая поднялась против Керенского, и я помню, как тогда мне рукоплескали большевики, и в том числе тов. Ленин, потому что, повторяю, среди меньшевиков и эсеров моя рука была единственной. Я был делегатом также на так называемый объединительный съезд. Между прочим, там были внесены три резолюции: одна за то, чтобы предоставить генералам право смертной казни на фронте, другая — против, и третья резолюция внесена была Рожковым, который предлагал не давать права смертной казни на фронте генералам, но не потому, что она невозможна, а потому, что она возможна только в руках пролетариата. За эту резолюцию голосовали пять человек, и

среди них был я. После этого я уехал в Елизаветград. Я был там членом ревкома. Когда после Октябрьской революции я узнал, что меньшевики остались на старых своих позициях, я вышел из меньшевистской партии».

ИСКРЕННОСТЬ В 37-М ГОДУ

Когда говорят о собраниях периода сталинизма, сразу же возникает вопрос об искренности выступавших. Ответ существенно зависит от того, как эти люди воспринимали идею и практику социализма.

Г.С.Ландсберг и И.Е.Тамм попали в один донос, исходивший из стен МГУ, не зря. Они были рядом с самого возникновения школы Мандельштама в Московском университете. Само приглашение туда Мандельштама началось с письма ему Ландсберга летом 1924 г., в котором, в частности, говорилось:

«По глубокому убеждению многих из нас, Вы являетесь последней надеждой на оздоровление Физического Института Московского Университета. Только появление такого лица, как Вы, может положить начало формированию кружка людей, желающих и могущих работать, положит конец бесконечным интригам, совершенно пропитавшим всю почву института. Есть немалая группа студентов, жаждающих настоящего научного руководства и несмотря на свою молодость уже разочаровавшихся в теперешних руководителях института»⁴.

Вошедших в этот кружок людей объединяла не политическая ориентация. Об этом убедительно говорит докладная записка в ЦК «О политическом положении на Физмате 1 МГУ», составленная осенью 1929 г. профессиональным философским надзирателем А.А.Максимовым⁵. В этом доносе вместе с общими научными оценками «основных профессорских групп» — А.К.Тимирязева, В.К.Аркадьева и Л.И.Мандельштама, на удивление точными, определяется их отношение к советской власти. О Тамме сказано: «вопне лоялен». А о Ландсберге: «право настроен».

Это различие, дополненное особенностями темпераментов, сказалось и в поведении на фиановском собрании 1937 г.



Борис Михайлович Гессен (1893—1936).



Семён Петрович Шубин (1908—1938).

⁴ АРАН. Ф. 1622. Оп. 1. Д. 75. Л. 1.

⁵ Архив МГУ. Ф.225. Ед.хр.23. См. также: Андреев А.В. Политическая ситуация на Физмате МГУ в конце 20-х годов // Вopr. истории естествознания и техники. 1993. № 2.

Ландсберг был гораздо лаконичнее: «Я категорически заявляю, что всякого рода обвинения меня в том, что я стремлюсь что-то замолчать, — ложь. Привести какие-либо доказательства в этом отноше-

нии я не могу, естественно, потому что нельзя доказать, что ты чего-то не знаешь». В университетских проработках Ландсберг проявил не меньшую строптивость. Когда энтузиасты-разоблачители в МГУ усмотрели вредительство Гессена в «дефектах» учебной программы, Ландсберг непреклонно заявил, что эту программу составил он сам⁶.

Тамму было тяжелее, поскольку он считал, что власть строит социалистическое общество, идея которого была ему дорога с ранней юности. Однако советскую практику образца 37-го он не принимал. Об этом свидетельствует и выступление на финансовом собрании его бывшего аспиранта Д.И.Блохинцева, за две недели до этого заменившего Тамма на должности зав. теоретическим НИИФ МГУ:

«Я Игоря Евгеньевича знаю давно, с 1929 г., встречался с ним чрезвычайно часто, причем мне приходилось вести с ним беседы на самые разнообразные темы, не только научные, но и политические. И должен сказать, что от Игоря Евгеньевича я никогда не слышал не то что какого-нибудь замечания, но даже намека не мог уловить в его словах, что можно было бы назвать не советским. Между тем нужно сказать, что далеко не о всех работниках я могу это утверждать, потому что часто, просто из-за красного словца, люди бывают склонны поязвить. И мое отношение к Игорю Евгеньевичу было определенное: я мог бы ругаться за него как за совершенно советского ученого.

Здесь произошел ряд событий, которые все достаточно известны ... Причем я должен сказать, что Игорь Евгеньевич с самого начала неправильно оценил деятельность Гессена, и я в свое время много об этом с ним говорил. Он уже здесь сам сказал, что бездеятельность Гессена объяснял неврастеническим состоянием, психологическими моментами. Мне же давно было ясно, что в деятельности Гессена много было неблагополучного, хотя я не придавал этому политического значения. Сейчас Игорь Евгеньевич понимает политическое значение этих идей, но пришел он к этому довольно поздно. События с братом как будто бы еще утяжелили положение. Должен сказать, что у меня действительно возник вопрос: каким образом человек, который соприкасался с братом, не мог

уловить в нем хотя бы тех или других антисоветских оттенков? Для меня это остается загадкой. Но я не думаю, чтобы Игорь Евгеньевич мог знать все, потому что можно считать сумасшедшим его поступок, когда он, после того как был опубликован список свидетелей, где фигурирует его брат, мог пойти и сказать: "Я ругаюсь за моего брата!"».

Поразительно то, что 37-й год не разрушил веру Тамма в социализм. Ведь спустя неделю после финансового актива он узнал, что в Свердловске арестован Семен Петрович Шубин (1908-1938), любимый его ученик, возглавлявший теоретический отдел Уральского ФТИ. В мае арестовали Александра Адольфовича Витта (1902—1938), профессора МГУ, яркого представителя мандельштамовской школы. В августе — замечательного ленинградского теоретика Матвея Петровича Бронштейна (1906—1938), у которого Тамм был оппонентом при защите докторской диссертации. Спустя тридцать лет, подводя итоги развития теоретической физики за полвека советской власти, Тамм отметил безвременную гибель этих троих — «исключительно ярких и многообещающих» физиков-теоретиков⁷. Если А.Д.Сахаров, не заставший их в живых, пишет о них в своих «Воспоминаниях», то это — определенно со слов своего учителя.

Почему Тамм сохранял свою социалистическую веру, несмотря ни на что?

Были довольно универсальные причины, помогавшие людям не верить глазам своим. Психологическая самозащита побуждала закрывать глаза на многое, возлагая вину на конкретных «плохих» людей, исключая Вожда. Для человека социалистической веры и теоретического склада мышления, каким был Тамм, отказаться от прочувствованной и продуманной социальной картины мира было еще труднее, чем, допустим, Лоренцу и Пуанкаре — от физической картины мира, ставшей тесной для нового эмпирического знания.

Говоря о Тамме, физики, хорошо знавшие его, непременно отмечают присутствующий ему «безнадежный оптимизм». 17-летний Тамм и сам это знал про себя, записав: «Я, как крайний оптимист, все думаю, что новое, всецело меня поглощающее, скоро придет...»⁸.

⁶ См.: Фабелинский И.Л. 20 лет в лаборатории Г.С.Ландсберга // Григорий Самуилович Ландсберг. Очерки и воспоминания. М., 1993. С. 140.

⁷ Тамм И.Е. Теоретическая физика // Октябрь и научный прогресс. М., 1967. С. 170.

⁸ Цит. по: Вернский Л.И. В кабинете и вне его // Воспоминания о И.Е.Тамме. М., 1986. С. 82.

Эта черта — казалось бы, совсем венаучная — на самом деле очень характерна и для отношения Тамма к науке. Достаточно вспомнить, с каким энтузиазмом он относился к идее фундаментальной длины в попытках найти ключ к теории элементарных частиц, как он старался заразить своим энтузиазмом других, даже «незаражаемого» Фока?

Та же самая черта, судя по всему, определила один из ключевых компонентов в рождении советской термоядерной бомбы, которая, как известно, была изобретена в ФИАНе в 1948 г.¹⁰

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ В ФИАНе

Десятилетие в научной жизни Тамма, начавшееся мрачными событиями 37-го года, вместило в себя войну, эвакуацию ФИАНа в Казань, расформирование теоретического и распределение теоретиков по лабораториям. Последние годы этого десятилетия тоже были несчастливыми для научной биографии Тамма. Соединенными усилиями университетских физиков очень старой и самой молодой гвардии Тамму не дали вернуться на кафедру теоретической физики, которую он возглавлял до эвакуации. По воле высших партийных властей он не был допущен к избранию в действительные члены Академии наук в 1946 г.

На вакантное место предложили М.А.Леонтовича, и это был, видимо, единственный случай в истории Академии, когда кандидат столь сопротивлялся своему избранию. В частности, 24 ноября 1946 г. Леонтович написал президенту Академии и директору своего института С.И.Вавилову:

«Обращаюсь к Вам с просьбой использовать Ваше положение в Академии и авторитет и принять меры, которые гарантировали бы меня от избрания в действ. чл. АН. Свою точку зрения на кандидатуры теоретиков я уже (как Вам хорошо известно) изложил на ученом совете ФИАНа, на котором происходило выдвижение»¹¹.

Окружение таких людей, как М.А.Ле-

онтович и Г.С.Ландсберг, могло в некоторой степени уравновесить действие злых социальных сил. Но труднее было с творческой безработицей — за указанное десятилетие Тамм не решил никакой задачи, сопоставимой с результатами предшествующих лет. Попытки построить теорию ядерных сил, несмотря на большие усилия, оказались в тупике. В отчете теоретического ФИАНа за 1945 г. говорится: «И.Е.Тамм выдвинул новую гипотезу о характере взаимодействия между протоном и нейтроном... [и] при участии аспиранта А.Д.Сахарова приступил к вычислениям, необходимым для количественной проверки предложенной теории. Соответствующие вычисления являются крайне трудоемкими и будут проводиться в 1946 г.»¹².

Все эти обстоятельства надо иметь в виду, когда думаешь о деле, порученном Тамму летом 1948 г. Хотя, говоря патентным языком, проект бомбы составил из комбинации «первой» и «второй» идей А.Д.Сахарова и В.Л.Гинзбурга, катализаторская роль их учителя и руководителя термоядерной фиановской группы, Тамма, была очень важна.

Само образование этой группы, судя по всему, стало результатом больших усилий С.И.Вавилова подключить ФИАН к атомному проекту. Помимо патристических чувств им двигало, скорее всего, желание получить для ФИАНа надежное финансирование чистой науки.

Одно из свидетельств фиановских усилий — сохранившийся в архиве документ, датированный 24 сентября 1947 г. и адресованный в Госплан СССР. Это — обширный перечень научных задач и объяснительная записка к нему¹³. На документе есть обычная для секретного делопроизводства пометка о том, что черновик уничтожен, заверенная подписью Ильи Михайловича Франка, причастного, стало быть, и к созданию документа.

Документ озаглавлен вполне невинно: «Основные проблемы научно-исследовательской работы», но уже из первых строк ясно, что это за проблемы:

«а) Научно-исследовательская работа по развитию и усовершенствованию известных в настоящее время методов получения спец. энергии;

⁹ См.: Горелик Г.Е. В.А.Фок: философия тяготения и тяжесть философии // Природа. 1993. № 10. С. 81—94.

¹⁰ См.: Ритус В.И. Если не я, то кто? // А.Д.Сахаров. Этюды к научному портрету. М., 1991. С. 12—27; Романов Ю.А. Отец советской водородной бомбы // Там же. С. 27—34. См. также: Природа. 1990. № 8. С. 10—25.

¹¹ АРАН. Ф. 596. Оп. 3. Д. 245. Л. 1.

¹² АРАН. Ф. 532. Оп. 1. Д. 101. Л. 96.

¹³ АРАН. Ф. 532. Оп. 1. Д. 125. Л. 7. См. также: Горелик Г.Е. С чего начиналась советская водородная бомба // Вопр. истории естествознания и техники. 1993. № 1.

б) исследование расщепления других тяжелых элементов и возможности их использования для получения спец. энергии;

в) исследование реакций легких элементов и возможности использования их синтеза для получения спец. энергии».

Объяснительная записка к этому списку проблем начинается так:

«При разработке долголетнего плана научно-исследовательских работ, связанных с проблемой атомной энергии, необходимо в первую очередь руководствоваться анализом последнего этапа развития ядерной физики».

Есть причины думать, что этот документ составлялся при участии Тамма или, во всяком случае, отражал его взгляды. Даже если не говорить о том, что именно Игорю Евгеньевичу предложили год спустя возглавить группу, занимающуюся термоядерной спецпроблемой, следует иметь в виду, что Тамм был главным теоретиком ФИАНа, а Франк — его младшим коллегой и соавтором по нобелевской работе. Менее однозначные, но более интересные для историка науки основания можно усмотреть в содержании документа: это ориентация на фундаментальную теорию (особенно на релятивистскую квантовую теорию) и привлечение историко-научного опыта, особенно остро пережитого поколением Тамма.

Общая ситуация текущего момента в отношении атомной бомбы и водородной (супер)бомбы виделась из ФИАНа следующим образом:

«Так как энергия связи частиц в ядре достигает максимума в середине периодической системы, то принципиально возможны два пути получения ядерной энергии: либо расщепление тяжелых элементов, либо синтез легких элементов. Что касается тяжелых элементов, то помимо урана и тория в настоящее время осуществлено также расщепление свинца, висмута и др. элементов. Однако в настоящее время неизвестен метод, которым можно было бы поддерживать протекание реакции в этих элементах, что необходимо для их практического использования».

Синтез легких элементов несомненно является одним из источников звездной энергии. Однако пути практического осуществления такого синтеза в лабораторных условиях сейчас неизвестны».

Исследовательскую смелость характеризует готовность изобретать не только супер-, но и макси-бомбу:

«Следует иметь в виду, что намеченные в пунктах «а», «б», «в» пути получения энергии вовсе не исчерпывают все принципиальные возможности. Нельзя считать исключенной, например, возможность использования внутренней энергии самих элементарных частиц, из которых построено ядро, в процессах, аналогичных известному для аннигиляции позитрона электроном».

СОЦИАЛИЗМ И ВОДОРОДНАЯ БОМБА

По «Воспоминаниям» Сахарова, в июне 1948 г. Игорь Евгеньевич сообщил ему, что в ФИАНе создается исследовательская группа для «проверки и уточнения тех расчетов, которые ведутся в Институте химической физики в группе Зельдовича» по проблеме термоядерной бомбы¹⁴. (Эти расчеты, как впоследствии считал Сахаров, относились к первоначальному, тупиковому — «цельнотянутому» у американцев — проекту водородной бомбы.)

Вспомогательный характер фиановской группы подтверждает то, что для Курчатова ее создание было скорее уступкой настойчивости С.И.Вавилова, чем собственным решением. И Курчатова нетрудно понять. Ведь первостепенной — жизненной — проблемой для него тогда была атомная бомба. Она уже существовала «в природе», поэтому речь шла о физико-технической реализации заведомо возможного устройства. Что же касается синтеза легких ядер, то уверенность теоретиков в том, что именно эти реакции являются источником звездной энергии, отнюдь не делала задачу более земной. А для предварительных расчетов у Курчатова была группа Зельдовича, работавшая с самого начала в Атомном проекте.

По свидетельству В.Л.Гинзбурга, ситуация, в которой группа Тамма начала свою работу, казалась очень унылой, почти бесперспективной; речь шла о проблеме, быть может, даже технически неразрешимой для данного уровня развития науки¹⁵.

В подобной ситуации особенно полезным мог оказаться свежий взгляд фундаментального теоретика, такого как

¹⁴ Сахаров А. Д. Воспоминания. Нью-Йорк, 1990. С. 129.

¹⁵ Интервью В. Л. Гинзбурга, данное Г. Е. Горелику и И. В. Дорман 28 марта 1992 г.



С И.В. Курчатовым. Февраль. 1960 г.

Тамм, — человека широкого кругозора и с чувством социальной ответственности. Неудивительно и его внимание к проблеме атомной энергии, ставшей «социальной» после августа 1945 г. В течение октября — декабря 1945 г. он девять раз выступал с популярными лекциями «Атомная энергия», а затем напечатал ряд статей на эту тему для массовых изданий.

В осуществлении советского термоядерного проекта немаловажную роль сыграл научный темперамент самого Тамма и его... идеализм (в общечеловеческом, не философском смысле). И еще одно. Сахаров вспоминает, как когда-то Зельдович спросил его риторически: «Вы знаете, почему именно Игорь Евгеньевич оказался столь полезным для дела, а не Дау [Ландау]? У И.Е. выше моральный уровень»¹⁶. По мнению Сахарова, «моральный уровень» тут означал «готовность отдавать все силы «делу»».

Если верить «историкам» из КГБ, записавшим многие высказывания Ландау, то он действительно, вовсе не стремился отдавать Атомному проекту все силы и участвовал в нем постольку, поскольку это защищало его — «антисоветского преступника», выпущенного на поруки. Тем не менее группа Ландау внесла существенный вклад в «дело», рассчитав мощность первых атомной и термоядерной бомб¹⁷. Ландау удалось отделить свои антисоветские убеждения, в выработке которых очень помог тюремный год, от профессиональной работы высшего класса.

Судя по всему, на такое «отделение науки от государства» Игорь Евгеньевич Тамм не был способен. Что бы он делал, если бы ему довелось с такой же лубянской убедительностью увидеть истинную природу советского социализма? Видимо, то же, что делал в похожей ситуации его ученик — Андрей Дмитриевич Сахаров.

¹⁷ Интервью И.М.Халатникова, данное Г.Е. Горелику и И.В. Дорман 17 марта 1993 г.

¹⁶ Сахаров А.Д. Воспоминания. Нью-Йорк, 1990. С. 168.

Благодарю фонды Маккартуров и Гугенхайма за поддержку моей работы по истории российской физики.

Партаппарат против Тамма

С. С. Илизаров,

кандидат исторических наук

Институт истории естествознания и техники РАН
Москва

Я ПРЕДЛАГАЮ читателям задержать свое внимание на нескольких фрагментах нашей недавней тайной истории, наглядно показывающих, как шла неустанная, каждодневная борьба с одним из самых ярких и талантливых представителей отечественной фундаментальной науки — И. Е. Таммом — «абсолютно полноценным человеком», как выразился о нем Н. В. Тимофеев-Ресовский.

Приводимые здесь факты почерпнуты из бывшего Архива ЦК КПСС, ныне преобразованного в Центр хранения современной документации (ЦХСД).

Середина 50-х годов. «Предоттепельное» состояние — ожидание перемен. Складывается впечатление, что именно в это время давление аппарата ЦК КПСС на сообщество крупнейших советских физиков, обозначаемое как «группа Тамма — Ландау», возросло до предела. Пора было, пока не поздно, наводить порядок и ставить на место тех, кто пытался «противопоставить партийному влиянию свой высокий научный авторитет».

Во-первых, основные теоретические и технологические проблемы разработки советского атомного щита были решены. Во-вторых, сыграл свою роль и трагический конец Берии, мистически могущественного шефа атомного проекта, в определенной мере экранировавшего физиков от политического гнета. Наконец, аппарат ЦК беспокоило то, что к тому времени многие известные физики обрели некоторую независимость, так как были удостоены золотых звезд, лауреатских значков, орденов, академических званий. Это делало их положение при легком смягчении государственного режима достаточно устойчивым. А между тем в ЦК были прекрасно осведомлены об умонастроении многих из них, воспринимавших свое собственное состояние как положение «ученого раба»¹.

Все эти обстоятельства, а также подлинная научная солидарность («групповщина» на языке надзирателей со Старой площади) и намечавшийся прорыв в возобновлении контактов с зарубежными коллегами доводили «направлявшую и руководившую силу» до головной боли.

ПРОТИВОСТОЯНИЕ

В начале февраля 1955 г. планировалось проведение общего собрания Отделения физико-математических наук (ОФМН) АН СССР. Буквально накануне, 7 января, Президиум Академии наук внес ряд изменений в устав, существенно расширявших сферу деятельности и компетенции отделений. Учитывая «особо важную роль физики», Отделу науки и культуры ЦК КПСС представлялось совершенно «необходимым обеспечить избрание в руководящие органы Отделения физико-математических наук АН СССР ученых, обладающих необходимыми политическими и деловыми качествами» (выделено мною. — С. И.), тем более, что подготовка к выборам происходила в «обстановке обострившейся групповой борьбы»². Для решения этой проблемы в Отделе науки и культуры был разработан план, изложенный на трех машинописных страницах, за подписью заведующего отделом А. М. Румянцева (в день подачи записки ее положения были утверждены на Секретариате ЦК КПСС).

План был таков: с разрешения секретаря ЦК КПСС П. Н. Поспелова в Отделе науки и культуры создать совещание коммунистов-академиков — членов ОФМН, после чего провести общее собрание партийной группы членов ОФМН.

Это организационная сторона. Содержательная часть рекомендаций, если совсем коротко, сводилась к тому, чтобы не допустить в бюро ОФМН И. Е. Тамма и А. Ф. Иоффе (предложенных Президиумом АН СССР), поскольку иначе может

© Илизаров С. С. Партаппарат против Тамма.

¹ Выражение принадлежит Л. Д. Ландау. См.: «По данным агентуры и оперативной техники...» Справка КГБ СССР об академике Л. Д. Ландау // Ист. архив. 1993. № 3. С. 151—161.

² ЦХСД. Ф. 5. Оп. 17. Д. 511. Л. 52. Далее ссылки на архивные документы этого фонда даются по тексту.

сложиться «сильная группировка, которая будет пытаться навязывать бюро решения, отражающие лишь групповые интересы» (Л. 54).

Чтобы добиться цели, был собран требуемый негативный материал. Фрагмент об И. Е. Тамме процитирую полностью: «Наиболее активные групповые действия предпринимает в последнее время акад. Тамм, который необъективно относится к многим ученым. Будучи членом физической секции Комитета по Сталинским премиям, он проявлял необъективность при оценке работ, добиваясь присуждения премий акад. Ландау, профессорам Лифшицу и Пекару.

Являясь председателем оргкомитета Всесоюзного совещания по квантовой электродинамике и теории элементарных частиц, акад. Тамм неправильно составил программу совещания, включив в нее доклады своих сотрудников и не включив доклады ряда крупных физиков, не входящих в группу Ландау — Тамма. Член оргкомитета совещания акад. Боголюбов жаловался, что заседания оргкомитета созывались без его ведома и участия.

Необъективное отношение к ряду ученых акад. Тамм проявляет, как член редколлегии «Журнала экспериментальной и теоретической физики». Так, он добился опубликования в журнале редакционного примечания к статье В. Л. Гинзбурга, в котором редколлегия присоединилась к тенденциозной критике т. Гинзбургом книги В. Н. Кессениха «Распространение радиоволн», а также тенденциозной статьи т. Шахпаронова о работах проф. Терлецкого, в которых опровергается идеалистический тезис о тепловой смерти вселенной.

В связи с тем, что в утвержденный бюро ОФМН новый состав редколлегии «Журнала экспериментальной и теоретической физики» не включены некоторые удобные т. Тамму ученые, академики Тамм, Леонтович и близкие к ним лица выступают против состава редколлегии в целом и требуют избрания членов редколлегии голосованием на общем собрании Отделения. Это предложение является неправильным, так как оно лишает президиум АН СССР его руководящей роли в организации работы научных журналов.

Учитывая также, что т. Тамм имеет большое количество обязанностей, являясь заведующим отделом Физического института АН СССР, председателем физической секции Совета при президенте АН СССР, заведующим кафедрой МГУ и членом редколлегии «Журнала экспериментальной и теоретической физики», представляется не-

целесообразным рекомендовать его в состав бюро ОФМН» (Л. 53—54).

Список прегрешений А. Ф. Иоффе был не столь внушителен.

Авторы цитируемой записки считали необходимым включить в состав будущего бюро ОФМН академиков Д. В. Скобелевича, Н. Н. Боголюбова и А. А. Лебедева.

Однако общее собрание ОФМН (31 января — 1 февраля 1955 г.) прошло не по сценарию, написанному загодя в цеховских кабинетах. И уже через день его стенограмма поступила в Отдел науки и культуры, где «переваривалась» две недели. А затем, 18 февраля в Секретариат ЦК был направлен новый 3,5-страничный текст, который констатировал почти полный срыв разработанного сценария.

Как и намечалось в ЦК, академиком-секретарем стал М. А. Лаврентьев. Но «были забаллотированы рекомендованные партийной группой в бюро ОФМН ученые-коммунисты т.т. Бреховских и Кукаркин. В бюро избран акад. Иоффе, кандидатура которого была выдвинута акад. Ландсбергом и поддержана т.т. Таммом и Несмеяновым, а также избран акад. Тамм.

Голосование показало также, что группа ученых пыталась забаллотировать члена-корреспондента АН СССР коммуниста т. Мещерякова, рекомендованного в состав бюро ОФМН партийной группой Отделения. За кандидатуру т. Мещерякова было подано 46 голосов против 25, и он был введен в бюро после дополнительного открытого голосования на место, оставшееся вакантным вследствие неизбрания т. Бреховских. При открытом голосовании против т. Мещерякова голосовали т. Ландау и близкие к нему люди. Отрицательное отношение группы т.т. Ландау и Тамма к т. Мещерякову объясняется тем, что он привлекал к работу в руководимый им Институт ядерных проблем АН СССР проф. Терлецкого³ и допустил к обсуждению работ института профессоров МГУ Иваненко и Соколова. Перечисленные ученые выступают против групповых действий т.т. Ландау и Тамма» (Л. 92—93).

Позиция президента АН СССР А. Н. Несмеянова, не только не предпринявшего каких-либо активных действий, чтобы вос-

³ Яков Петрович Терлецкий (1912—1993). В 1945—1950 гг. — заместитель начальника отдела С НКВД. Физик-теоретик, учился у Л. И. Мандельштама, И. Е. Тамма и М. А. Леонтовича. См.: Терлецкий Я. П. Операция «Допрос Нильса Бора» // ВИЕТ. 1994. № 2. С. 18—44; № 4. С. 111—123.



Маргарет Бор, И.Е.Тамм и А.Н.Несмеянов на банкете в ресторане «Прага» по случаю приезда Н.Бора. Москва, май 1961 г.

Фото Л.В.Сухова

препятствовать избранию неугодных партапарату ученых, но и выступившего на собрании Отделения с поддержкой кандидатуры А. Ф. Иоффе,— трудно вообразить до какой степени возмутила Отдел науки. В подписанном А. М. Румянцевым тексте особо отмечалось неправильное отношение руководителя Академии к рекомендациям секретарей ЦК и испрашивалось у Секретариата разрешение на то, чтобы «указать президенту АН СССР т. Несмеянову на недостатки в проведении выборов...» (Л. 94).

Такова, собственно, канва малоприятной истории, характеризующей отношение структур ЦК КПСС, ответственных за фундаментальную науку, к И. Е. Тамму и его соратникам.

ОРГАНИЗАТОР «ИДЕАЛИСТИЧЕСКОЙ ВЫЛАЗКИ» В КОСМОЛОГИИ

Не прошло и года после вышеописанных событий, как Тамм вновь оказался на цековской «промакашке». 30 ноября — 1 декабря 1955 г. Отделение физико-математических наук АН СССР проводило научную сессию, посвященную 50-летию теории относительности. Еще на подготовительном этапе Отдел науки поспешил вмешаться в деятельность оргкомитета сессии, куда входили И. Е. Тамм, Л. Д. Ландау, В. Л. Гинзбург, Е. М. Лифшиц. Работу оргкомитета в ЦК охарактеризовали как неудовлетворительную, поскольку в программу сессии «были включены доклады академика Ландау, члена-корреспондента АН СССР

Гинзбурга и профессора Лифшица, не работающих в области теории относительности и известных своим нигилистическим отношением к разработке методологических вопросов этой теории, и предусматривалось лишь одно сообщение специалиста, непосредственно занимавшегося исследованиями по теории относительности (члена-корреспондента АН СССР Михаила Фока, доклады по методологическим вопросам и доклады специалистов Московского государственного университета, много занимавшихся вопросами теории относительности» (Оп. 35. Д. 19. Л. 70).

Отдел науки и вузов ЦК КПСС вовремя указал президенту А. Н. Несмеянову на эти недостатки. Программа сессии была расширена и таким образом по возможности изменена. Однако первый, основной день прошел все равно так, как и намечал ранее оргкомитет во главе с Таммом. Главным событием этого дня стал доклад «неспециалиста» Е. М. Лифшица об исследованиях по релятивистской космологии, с «откровенной пропагандой "теории расширяющейся вселенной"».

Как известно, после декабрьской конференции 1948 г., проходившей в Ленинградском отделении ВАГО⁴, теория

⁴ См.: Прокофьева И. А. Конференция по идеологическим вопросам астрономии, созванная Ленинградским отделением Всесоюзного астрономо-геодезического общества (ЛОВАГО) // Природа. 1949. № 6. С. 71—77.

замкнутой расширяющейся Вселенной была объявлена продуктом империалистической идеологии. В докладной записке, отправленной 16 января 1956 г. по известному адресу — в Секретариат ЦК — зав. Отделом науки и вузов В. А. Кириллин, его заместитель Н. И. Глаголев и инструктор отдела А. С. Монин не преминули зафиксировать, что основные положения доклада Е. М. Лифшица и, в частности, подсчеты возраста Вселенной поддержал Я. Б. Зельдович, который отметил, что возраст в несколько миллиардов лет имеют не только геологические породы Земли, но и химические элементы. При этом им было использовано совершенно недопустимое выражение «время с момента, когда был спущен курок».

По ходу дела опять досталось и Президиуму АН СССР, проявляющему уже не первый раз якобы недостаточное внимание к организационным вопросам в ОФМН. И вновь испрашивалось высочайшее разрешение «указать» Президиуму и «предложить... организовать в месячный срок обсуждение идеологических ошибок, допущенных в докладе т. Лифшица, в бюро Отделения физико-математических наук».

На первой странице записки стоит резолюция, принадлежащая, по-видимому, секретарю ЦК А. Б. Аристову: «Согласиться. Поручить тов. Кириллину сделать это в тактичной форме в порядке рекомендации Президиуму А. Несмеянову. 26/1.56». Соблюдено ли это было по форме, трудно сказать, но Н. И. Глаголев, о чем свидетельствует его собственноручная записка, передал рекомендации партии т. Топчиеву и т. Лаврентьеву.

Обсуждение собственно научных проблем — не наша задача, но все же хочется напомнить, что с прозвучавшими на этой сессии выступлениями Е. М. Лифшица, Я. Б. Зельдовича и В. Л. Гинзбурга в большой мере связан выход советской космологии и релятивистской астрофизики на мировую арену.

АКАДЕМИЧЕСКИЕ БАТАЛИИ 58-ГО

Кампания 1958 г. по выборам в АН СССР отличалась невиданной ранее активностью.

Еще до, а особенно после публикации 30 марта в «Известиях» официального объявления о предстоящих выборах, в адрес Отдела науки и Секретариата ЦК на имя Е. А. Фурцевой и Н. С. Хрущева посыпались десятки писем и обращений от ученых — горняков, металлургов, геогра-

фов, этнографов, историков КПСС — с просьбой открыть дополнительные вакансии для тех наук, которые они представляли. Физики, судя по документам, сюда не писали. За них, точнее за часть из них, писали чиновники со Старой площади. Именно в этих кабинетах родился один из самых ярких, по крайней мере среди доступных на сегодня, документов по социальной истории советской физики «оттепельной» эпохи.

При первом же взгляде на него историку, просмотревшему кипу подобных бумаг, бросается в глаза грубое нарушение субординации. Обращение через голову начальника (в данном случае — В. А. Кириллина, тогда уже члена-корреспондента, заведовавшего Отделом науки, вузов и школ ЦК КПСС) непосредственно в Секретариат — явление экстраординарное. Автор документа, очевидно, шел на сознательный риск и вел свою игру.

Эта докладная записка в Секретариат ЦК КПСС инструктора Отдела науки А. С. Монины, недавно полностью опубликованная⁵, отражает в предельно выразительной для подобного документа форме накал страстей вокруг битвы за академические звания. На шести страницах упомянуты десятки имен физиков, почти всех, кто в конце 50-х годов имел научное имя и мог претендовать на академические лавры. Приведу лишь избранные места.

«В отделении физико-математических наук АН СССР сложилась неправильная обстановка, когда ряд беспартийных ученых, в первую очередь академики Арцимович Л. А., Алиханов А. И., Ландау Л. Д., Леонтович М. А. и Тамм И. Е., игнорируют мнение партийных организаций и пытаются противопоставить партийному влиянию свой высокий научный авторитет, в особенности при решении кадровых вопросов, которые всегда были и являются неотъемлемым делом партии. Эти ученые и примыкающие к ним лица создают в Отделении обстановку групповщины и необъективности и влияют на решение кадровых вопросов, исходя из своих групповых и личных интересов. Наиболее активна группа, возглавляемая академиком Ландау...» (Ф. 5. Оп. 35. Д. 68. Л. 80).

Далее в тексте идет перечисление физиков-коммунистов, которые, по мнению автора записки, оказались забаллотированными на предыдущих выборах «в результа-

⁵ Академический июнь 1958-го // Моск. правда. № 137(735). 1994. 19 июля.

те недооценки указанной обстановки со стороны Президиума АН СССР». Вместо этих ученых, чьи кандидатуры были предварительно одобрены ЦК КПСС, в Академию оказались «избраны» ученики академика Ландау профессора Мигдал, Померанчук и Гинзбург, ученик академика Тамма профессор Марков и другие беспартийные ученые. Это привело к ухудшению обстановки в Отделении физико-математических наук, к усилению имеющейся групповщины.

Следует отметить, что не получая должной поддержки, признания их научных заслуг и поощрения за проводимую ими большую научно-организационную работу, ученые-коммунисты оказываются морально ущемленными и попадают в Академии наук в фальшивое положение, когда партийность и участие в научно-организационной работе оказываются в глазах некоторых академиков чуть ли не препятствием к избранию ученого в АН СССР.

В особенно тяжелом положении находятся ученые физики Московского университета. <...> Однако, вследствие необъективного отношения к ним со стороны академиков Ландау, Тамма и Леонтовича, они практически не имеют шансов быть избранными в Академию наук.

При подготовке к очередным выборам в АН СССР, которые состоятся в июне с. г., президиум АН СССР не принимает должных мер для исправления создавшейся обстановки и для усиления партийного влияния на деятельность Отделения физико-математических наук АН СССР» (Л. 81).

Автор записки, обеспокоенный тем, что при пассивной, на его взгляд, позиции руководства АН СССР возможно укрепление группы Тамма — Ландау, обозначил несколько наиболее важных ключевых моментов в складывающейся ситуации. Так, крайне нежелательным представлялось возможное избрание в академики члена-корреспондента АН СССР Я. Б. Зельдовича — это значительно усилило бы группу Ландау. Известно, как высоко оценивал Я. Б. Зельдовича И. В. Курчатов⁶. Новые штрихи к этому добавляют следующие слова инструктора Отдела науки ЦК КПСС: «В самое последнее время академик И. В. Курчатов, вопреки мнению Отдела науки, вузов и школ ЦК КПСС, добился открытия

дополнительной вакансии для избрания в академики по физике члена-корреспондента АН СССР Я. Б. Зельдовича. Несмотря на мое огромное уважение к И. В. Курчатову, как крупнейшему советскому ученому и организатору научных исследований, я считаю его предложение неправильным». Далее следует набор «аргументов» — грубых и несправедливых⁷.

Другой и еще более неотложной задачей в контексте выборов 58-го года виделся инструктору Отдела науки вывод академика Л. А. Арцимовича из состава Президиума АН и лишение его должности академика-секретаря ОФМН. Дело в том, что, хотя в начале 1955 г. сторонникам Тамма — Ландау не удалось сделать А. Л. Арцимовича академиком-секретарем ОФМН, спустя примерно год они добились своего.

Можно полагать, что все физики и другие ученые, причастные к созданию ядерного оружия и специальным техническим работам, дено и ночью находились под наблюдением и разговоры их прослушивались. Обнародование справки КГБ на Л. Д. Ландау, как раз относящейся к тому же периоду, с достаточной очевидностью демонстрирует этот механизм. Из текста рассматриваемой записки явствует, что существовала точно такая же справка КГБ на А. Л. Арцимовича (что, в принципе, позволяет ставить вопрос о ее рассекречивании). А. С. Монин пишет: «Тов. Арцимович не оправдал оказанного ему доверия. По материалам КГБ, он допускает в своей среде резко антисоветские высказывания и выпады против руководителей партии и правительства (выделено мною. — С. И.). Когда эти факты стали известны, стало ясно, что т. Арцимович должен быть немедленно отстранен от руководящей организационной работы, и президиуму АН СССР было рекомендовано подготовить избрание на пост академика-секретаря Отделения другого ученого. С

7 Драматическая история неизбрания Я. Б. Зельдовича в академики на выборах 1953 г., когда прошла почти вся группа ученых, работавшая над созданием ядерного оружия, отмечена многими мемуаристами, включая А. Д. Сахарова. Об атмосфере вокруг выборов Я. Б. Зельдовича в 1958 г. недавно поведал С. С. Герштейн: «К счастью, — пишет он, — все закончилось благополучно, и ЯБ был единодушно избран академиком. (Дау рассказывал, что большое впечатление на присутствующих произвело выступление Курчатова в поддержку ЯБ.)». См.: Знакомый незнакомый Зельдович... С. 168.

⁶ Ю. Б. Харитон сохранил в памяти характерный возглас И. В. Курчатова: «Да, все-таки Яшка genial!». См.: Знакомый незнакомый Зельдович (в воспоминаниях друзей, коллег, учеников). М., 1993. С. 107.

т. Курчатовым была достигнута договоренность, что он поставит вопрос об освобождении т. Арцимовича от обязанностей академика-секретаря Отделения, в целях усиления его научной работы в Институте атомной энергии.

Однако президиум АН СССР уже в течение полугода не решает вопроса об освобождении т. Арцимовича от руководящей работы в Отделении. Наоборот, в распоряжении президиума АН СССР о предоставлении т. Арцимовичу творческого отпуска на лето с. г. предусмотрено, что контроль за подготовкой и проведением выборов по Отделению сохраняется за т. Арцимовичем. Тов. Арцимович уже назначен председателем экспертной комиссии по выборам в Отделение физико-математических наук. Он уже добился включения в состав экспертной комиссии, сверх списка, согласованного президиумом АН СССР с Отделом науки, вузов и школ ЦК КПСС, академика Тамма И. Е., известного своей необъективностью, в частности, несправедливым отношением к ученым-физикам Московского университета» (Л. 83—84).

Особый характер обращения инструктора в Секретариат ЦК подчеркивался тем, что в своей, скажем, настойчивости автор выходил за рамки принятого: «Необходимо потребовать от президиума АН СССР,— писал он,— подготовить и провести во время выборного собрания Отделения физико-математических наук АН СССР переизбрание академика-секретаря Отделения т. Арцимовича, с последующим выводом его из состава президиума АН СССР. Возможными кандидатами на пост академика-секретаря могут быть академики Боголюбов Н. Н. и Курдюмов Г. В.

Следовало бы освободить т. Арцимовича от поста председателя экспертной комиссии по выборам в Отделение физико-математических наук. Учитывая сложность обстановки в Отделении, представляется желательным поручить эту работу вице-президенту АН СССР академику Лаврентьеву.

Считаю, что не следует поддерживать избрание в академики по физике

т.т. Зельдовича и Обреимова. Желательными кандидатами для избрания в академики по физике считаю коммунистов т.т. Векслера, Блохинцева и т. Константинова. Т.т. Блохинцев и Константинов, после их избрания в академики, были бы прекрасными кандидатами на пост академика-секретаря Отделения.

Считаю, что следует оказать максимальную поддержку избранию в члены-корреспонденты АН СССР коммунистов т.т. Понтекорво, Пешкова, Добротина, Левшина, Соколова, Северного, Кукаркина, Никольского, открыв для этого, при необходимости, дополнительные вакансии» (Л. 85).

На сессии Общего собрания АН СССР, проходившей 18—20 июня 1958 г., по Отделению физико-математических наук академиками стали: Л. С. Понтрягин, В. И. Векслер, Я. Б. Зельдович, И. В. Обреимов.

С 1959 г. выборы в АН СССР проводились ежегодно. На Общем собрании 28 марта 1959 г. избрание академика-секретаря было отложено, а еще через год, в феврале 1960-го, в срочном порядке на Секретариате по представлению Отдела науки ЦК КПСС академиком-секретарем ОФМН был рекомендован А. Л. Арцимович (Д. 127. Л. 1—2).

Солидарность ученых, сумевших тогда оказать ощутимое сопротивление системе, сделала на какое-то время возможным почти невозможное: принадлежность (в большинстве случаев — чисто формальная) к правящей и единственной партии становилась не пропуском вверх, к научно-административной карьере, а наоборот, сигнализировала о выраженном конформизме и необходимости проявить осторожность. Естественно, что на Старой площади это рассматривалось как результат «групповых действий т.т. Ландау и Тамма».

Когда читаешь подобные документы, перед мысленным взором нет-нет да и всплывает умное, благородное и слегка усмехающееся лицо Игоря Евгеньевича.

Завершающий бой с философами

П. Е. Рубинин

Институт физических проблем им. П. Л. Капицы ФАН

Москва

НЕОЖИДАННОЕ НАПАДЕНИЕ

6 февраля 1962 г. Общее собрание Академии наук в Московском Доме ученых. Идет обсуждение отчетного доклада Е. К. Федорова, главного ученого секретаря. На трибуне — П. Л. Капица:

«Я буду говорить о несоответствии в развитии теоретических и экспериментальных работ и об отсутствии у нас необходимой связи теории и практики», — такими словами начал он свое выступление.

Это — одна из его излюбленных тем, к ней он возвращался постоянно. Но завершающая часть выступления Капицы прозвучала неожиданно:

«Я хотел бы указать, — сказал он, — что отрыв от опыта и от жизни не раз происходил и у наших философов. Вот яркий пример отрыва наших философов от запросов практики — это их отношение к области знания, которая носит теперь общепризнанное название «кибернетика». Что такое кибернетика, многие знают, а те, кто еще не знает, узнают из доклада академика Трапезникова на завтрашнем заседании Общего собрания... Но завтра вы узнаете о кибернетике нечто совершенно отличное от того, что вы бы узнали об этой же науке из Философского словаря. Поэтому я позволю себе прочесть то, что там написано — чтобы ваши знания о кибернетике были полными. На странице 236 Философского словаря 1954 г. мы читаем...»

И Петр Леонидович, под общий смех зала, четко выговаривая каждое слово, произносит:

«Кибернетика (от греческого слова, означающего рулевой, управляющий) — реакционная лженаука, возникшая в США после второй мировой войны и получившая широкое распространение и в других капиталистических странах; форма современного механицизма».

Отложив в сторону листок бумаги с

цитатой, Капица говорит: «Если бы наши ученые тогда, в 1954 году, послушались наших философов и приняли бы это определение руководящим для дальнейшего развития этой науки, то можно с уверенностью сказать, что то завоевание космоса, которым мы все справедливо гордимся и за которое нас уважает весь мир, не могло бы быть осуществлено, так как пускать, направлять, управлять космическим кораблем без кибернетических машин невозможно...»

Переждав возникший в зале гул — гул одобрения и веселого оживления, — Петр Леонидович берется за тех философов, которые многие годы, как шакалы, кружились вокруг физиков, выискивая в их трудах «идеализм».

«Вот другой пример ошибки философов, которая была связана с недостаточным пониманием и знанием физического эксперимента, — говорит он. — У многих еще свежо в памяти, как ряд наших философов, догматически применяя метод диалектики, доказывал несостоятельность теории относительности. Наибольшей критике со стороны философов подвергался вывод теории относительности о том, что масса материи может переходить в энергию согласно количественному соотношению, данному Эйнштейном. Философы считали, что материя не может исчезнуть, и поэтому этот вывод является ложным и идеалистическим. Физики уже давно проверили закон Эйнштейна на опыте с элементарными частицами, но для понимания этих опытов требовались глубокие знания современной физики, которыми некоторые философы не располагали. Но известно, что, когда физики смогли осуществить ядерные реакции не на отдельных атомах, но проверить закон Эйнштейна в масштабах атомной бомбы, реальность существования которой стала очевидной даже нашим философам, то теория относительности не вызывала больше ни у кого сомнений. Хороши бы были мы, физики, если бы последовали за выводами этих философов и перестали работать над применением теории относи-



*И.Е.Тамм, П.Л.Капица, Н.Н.Боголюбов,
Л.Д.Ландау, П.А.М.Дирак и В.А.Фок. 1957 г.*

тельности в ядерной физике. В какое бы положение мы поставили страну, если бы мы не были подготовлены развивать хорошо известное практическое применение ядерной физики?»

Задав этот риторический вопрос, Капица сказал далее: «Я привел эти два примера, как наиболее ярко характеризующие отрыв нашей философии от практики, хотя имеется еще ряд других случаев, как например: неправильная оценка принципа неопределенности в квантовой теории, неправильная оценка теории резонанса для изучения химических связей и ряд других. Мне кажется, что такие же неправильные обобщения были сделаны нашими философами не только в области физики, но и в области биологии...»

Вспомним, что говорить в эти годы с трибуны об ошибках в области биологии было «не принято» — Т. Д. Лысенко был все еще в силе и никто постановления ВАСХНИЛ 1948 г. не отменял...

В перерыве заседания к Капице

подошел, плененный его выступлением, редактор отдела науки и высшей школы «Экономической газеты» И. Д. Собко и предложил П. Л. напечатать его выступление в своей газете. Петр Леонидович тут же вручил ему машинописную рукопись, выдержки из которой мы привели выше.

26 марта «Экономическая газета» напечатала статью Капицы «Теория, эксперимент, практика». Самые «опасные» с философской точки зрения места И. Д. Собко очень тщательно отредактировал — с участием Петра Леонидовича, естественно. Об этом можно судить по цитате из журнала «Коммунист», которую мы приводим ниже.

БЫСТРЫЕ ОТКЛИКИ

Академик АН УССР М. Э. Омеляновский (для «Экономической газеты»): «В 20-е годы против <...> теории [относительности] выступил физик, профессор Московского университета А. К. Тимирязев и несколько позже выступил тоже физик, академик В. Ф. Миткевич. Известно ли это академику П. Л. Капице? Не может быть неизвестным. Но почему же он направляет свои критические стрелы против филосо-

фов-марксистов? Какую цель он этим преследует?»¹

Газета «Нью-Йорк таймс». 15 апреля 1962 г. американский политолог Гарри Шварц в статье «Советский ученый обвиняет марксистов. Капица отрицает диалектику как ключ к научным исследованиям» писал: «Статья Капицы, опубликованная в «Экономической газете», газете коммунистической партии, является самой сильной атакой против идеологического вмешательства в науку, которая когда-либо осуществлялась в печати Советского Союза в течение многих лет. Эта атака представляет интерес, так как автор имеет крупное научное имя и он имел известные трения с советскими властями в эру Сталина...»

Журнал «Коммунист». В конце мая 1962 г. в главном теоретическом и политическом журнале ЦК КПСС печатается редакционная статья «Мирное сосуществование не означает ослабления идеологической борьбы». В пестрой компании уклонистов всех мастей достается в этой статье и Капице.

«К сожалению, — сетует «Коммунист», — и по вопросу о союзе философов и естествоиспытателей в нашей печати высказываются подчас неправильные суждения. Вот один из примеров. В «Экономической газете» от 26 марта 1962 года была опубликована статья академика П. Л. Капицы «Теория, эксперимент, практика». В заключительной части этой статьи выражено скептическое отношение к сотрудничеству советских естественников и философов. Автор видит в деятельности философов одни ошибки, один вред для естествознания.

Насколько односторонен и необъективен автор статьи в своих суждениях по этому вопросу, видно хотя бы из того, как он характеризует борьбу вокруг теории относительности. «Наибольшей критике со стороны философов, — говорится в статье, — подвергался вывод теории относительности о том, что энергия эквивалентна массе, умноженной на квадрат скорости света ($E = mc^2$)». Автор забывает сказать о том, что подавляющая часть философов, занимающихся философскими проблемами естествознания, критиковала вовсе не этот вывод теории относительности, а его идеалистическое истолкование, заключа-

вшееся в признании превращения массы и даже материи в энергию. [Здесь следовало бы сделать примечание: «Известно, что среди философов только отдельные товарищи (как, например, А. Максимов) стремились поставить под сомнение саму теорию относительности, причем не только естествоиспытатели, но и философы отвергали и отвергают подобные ошибочные утверждения».] Автор почему-то не отметил, что подобные ошибки в духе оствальдовского энергетизма допускались физиками и именно союз с философами помог им избежать сползания на позиции идеализма².

И. Е. ТАММ ПРОТИВ «КОММУНИСТА»

«Коммунисту» ответил И. Е. Тамм. Вот письмо, которое он написал в редакцию «Экономической газеты»:

«В № 13 от 26 марта «Эконом. газеты» появилась очень интересная статья акад. П. Л. Капицы «Теория, эксперимент, практика». В ней автор своевременно отмечает относительное отставание экспериментальной физики в нашей стране и указывает на ряд мероприятий, необходимых для исправления этого положения».

В заключительной части статьи автор на примере работы той части наших философов, которые занимаются философскими проблемами естествознания, указывает на ущерб, который принес теории отрыв ее от практики (для этого раздела философии практика — это современная наука). В результате, как совершенно правильно отметил автор, деятельность некоторых наших философов в определенный период времени препятствовала развитию и применению в нашей стране кибернетики, теории относительности, квантовой теории, квантовой химии и т.д.

Однако именно эта часть статьи акад. П. Л. Капицы подверглась критике на страницах журнала «Коммунист» (№ 8, стр. 65), с которой я никак не могу согласиться. Сущность этих критических замечаний может быть сведена к двум утверждениям: а) только отдельные философы (как напр. член-корр. Академии наук А. А. Максимов) ставили под сомне-

² Коммунист. 1962. № 8. С. 65.

* С моей точки зрения, автор недооценивает трудности и важности задач, стоящих перед физиками-теоретиками; однако я не буду на этом останавливаться, так как суть дела не в этом. Прим. И. Е. Тамма.

¹ Из неопубликованного письма в редакцию «Экономической газеты». Копия письма хранится в архиве П. Л. Капицы.

ние достижения науки (в частности, теорию относительности), тогда как в основном работа наших философов в области естествознания была благотворной и б) подавляющая часть философов критиковала вовсе не закон Эйнштейна о пропорциональности между массой и энергией ($E = mc^2$), а лишь его идеалистическое истолкование в смысле превращения массы и даже материи в энергию, причем эти ошибки делались физиками и их избавил от них только союз с философами.

Начну с последнего утверждения. В основе всей современной физики (в том числе и теории относительности) лежат законы сохранения энергии, сохранения количества движения, сохранения массы и т.д. Поэтому всякому физiku очевидно, что энергия ни во что иное, как в другие формы энергии, превращаться не может (так же, как и масса только в другие ее формы).

Недоразумения возникли только из-за непонимания некоторыми философами содержания физической теории и соответствующей физической терминологии. В физике различается «полная масса» тела, зависящая, в частности, от его скорости, и «масса покоя» тела, т.е. та масса, которой это тело обладает в состоянии покоя. Закон сохранения справедлив только по отношению к «полной массе», но отнюдь не к массе покоя. В физической литературе у нас и за рубежом действительно можно встретить утверждения о «превращении» массы в энергию. Однако эти утверждения отнюдь не ошибочны по существу, а лишь (ради краткости) недостаточно четко сформулированы: подразумеваются процессы, при которых уменьшается масса покоя реагирующих тел, но зато увеличивается их кинетическая энергия, связанная со скоростью их движения. Однако полная масса, так же как и полная энергия всегда и во всех процессах остается постоянной.

Все это совершенно очевидно всякому грамотному физiku. К сожалению, в недалеком прошлом целый ряд наших философов, не разобравшись в сущности физической теории и в физической терминологии, создали из этого недоразумения некий «идеалистический жупел», а затем в борьбе с этим собственным созданием стали опровергать и всю теорию относительности.

Совершенно аналогичные вещи происходили и с толкованием принципа

неопределенности квантовой теории и с другими фундаментальными положениями современной физики. Необходимо прямо признать, что период культа личности тяжело отразился и в области философии естествознания. В основе диалектического материализма лежит признание того, что все наши понятия и представления неаприорны, а основаны на коллективном человеческом опыте, и что поэтому они видоизменяются и будут продолжать видоизменяться по мере накопления новых знаний, что они требуют нередко весьма радикального расширения и обобщения по мере проникновения науки в новые, ранее не исследованные области явлений. Между тем, догматизм и начетничество приводили к тому, что в нашей философской литературе было широко распространено отрицание таких важнейших достижений науки, как основные положения теории относительности и квантовой теории, которые объявлялись идеалистической ересью**. Физики моего поколения ярко помнят, как трудно им было в этой обстановке развивать и применять физическую теорию и преподавать ее в ВУЗах. К счастью, лишь очень незначительная часть физиков, убоявшихся обвинений в идеализме, сошла с правильного пути. Будь это не так, мы не смогли бы практически использовать атомную энергию, так как атомная технология целиком базируется на квантовой механике и теории относительности.

И. Тамм
Академик».

ПОДДЕРЖКА ОКАЗАЛАСЬ СЛИШКОМ СИЛЬНОЙ

За давностью лет не могу вспомнить, каким образом возникло письмо Тамма в поддержку Капицы. В архиве Петра Леонидовича я обнаружил лишь неподписанную и недатированную копию. Думаю, однако, что последовавшие затем события позволяют предположить следующее. Статья Гарри Шварца в «Нью-Йорк таймс» и

** Достаточно напомнить сыгравшую очень отрицательную роль книгу «Философские проблемы современной физики» (Институт философии Академии наук СССР, 1952 г.), где, в частности, работы великого Эйнштейна именуются «реакционным эйнштейннизмом». Замечу, что я говорю здесь только о физике, но в биологии дело обстояло еще гораздо хуже.

Прим. И. Е. Тамма.

начальственный окрик «Коммуниста» поставили в очень тяжелое положение И.Д.Собко, который был главным «виновником» публикации крамольного выступления Капицы. Петр Леонидович не мог оставить в беде редактора, который быстро и почти «без потерь» опубликовал очень важное для него выступление. Думаю, что П.Л. и посоветовал Собко поговорить с Игорем Евгеньевичем, да и сам тоже с ним поговорил.

«Письмо» Тамма, однако, оказалось, судя по всему, слишком сильным. Оно не столько поддерживало Капицу и Собко, сколько добивало тех философов, над которыми и так уже вволю поиздевался Капица. В своем «письме» Тамм, говоря юридическим языком, превысил предел допустимой обороны. Несколькими фразами он выбивал из рук идеологических надсмотрщиков их любимое и безотказное оружие — тот сотворенный ими «идеалистический жупел», в беспощадной борьбе с которым они строили свои карьеры и губили научные судьбы...

Не исключаю, что поддержка И.Е.Тамма поставила И.Д.Собко в еще более сложное положение.

И тогда Капица решает обратиться за помощью к своему старому другу, Владимиру Александровичу Фоку, который к тому времени достиг положения непререкаемого авторитета в философских проблемах естествознания.

В авторитетной поддержке теперь нуждалось уже «письмо» И.Е.Тамма.

Вот что я написал В.А.Фоку в середине августа 1962 г. (к сожалению, на копии письма не проставлена дата):

«Глубокоуважаемый Владимир Александрович! Академик П.Л.Капица и редактор „Экономической газеты“ по отделу науки и высшей школы т.И.Д.Собко поручили мне направить Вам экземпляр письма академика И.Е.Тамма в «Экономическую газету» с просьбой высказать свои замечания.

Уважающий Вас

Референт *П.Е.Рубинин*».

30 августа 1962 г. В.А.Фок направил И.Д.Собко следующее письмо:

«Уважаемый товарищ Собко!

По Вашей просьбе мне был направлен экземпляр письма академика И.Е.Тамма в «Экономическую газету» с тем, чтобы я высказал свои замечания.

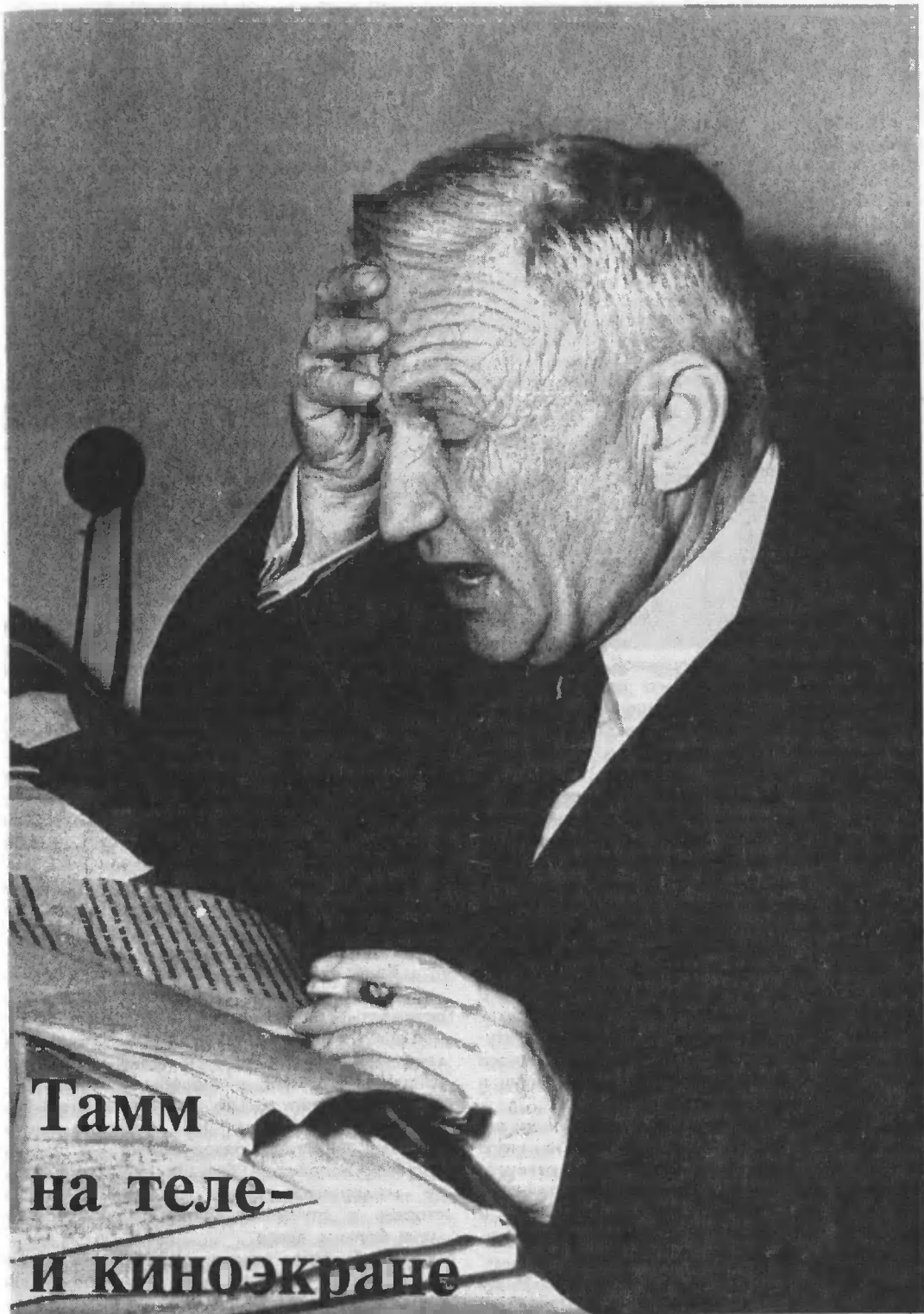
Я считаю «письмо» академика Тамма своевременным и развиваемые в нем положения вполне правильными. Несомненно виноваты в тяжелом положении в области философии естествознания (бывшем еще недавно) не отдельные философы, а общие установки Института философии, где А.А.Максимов был заведующим отделом философии естествознания, а не рядовым сотрудником. Сейчас положение лучше, но неправильно изображать дело так, что философы, за отдельными исключениями, ни в чем не повинны, а виноваты физики. Поэтому я целиком присоединяюсь к высказываниям акад. И.Е.Тамма, в которых он поддерживает относящиеся к данному вопросу тезисы акад. П.Л.Капицы.

Акад. В.Фок»³.

К сожалению, никто — во всяком случае, никто из ученых — помочь И.Д.Собко был не в состоянии. В глазах партийного аппарата он, человек, несомненно, номенклатурный, был ренегатом и изменником. И от него партийную печать (а «Экономическая газета» была еженедельником ЦК КПСС) нужно было избавить во что бы то ни стало. И сделали так, как это было принято тогда, — ликвидировали отдел науки и высшей школы в редакции газеты. Так удалось им избавиться от И.Д.Собко, который перешел на административную работу в одно из подразделений Совета Министров СССР. В журналистике он больше никогда уже не работал.

Что же касается «письма» И.Е.Тамма, то оно все эти годы тихо пролежало в архиве...

³ Архив П.Л.Капицы в ИФП РАН. Копия.



Тамм
на теле-
и киноэкране

Телеинтервью для Си-Би-Эс

Как вспоминал Я.А. Смородинский, Тамм не любил сниматься в кино и давать интервью. Документальный фильм о нем «Один Тамм» (режиссер М.Е. Таврог, сценарист Н.И. Лосева) сделан уже посмертно. Тем любопытнее его текстовая запись для американского телевидения.

Интерес к Тамму возник в США после его поездки в Америку на VII и VIII Международные Пагуошские конференции в 1961 г. В тот же год он был избран почетным членом Национальной академии наук США и Американской академии искусства и наук в Бостоне. На X Пагуошской конференции, состоявшейся в Лондоне в 1962 г., он выдвинул идею так называемых «черных ящиков». Это автоматические станции с сейсмометрами, которые способны регистрировать подземные испытания ядерных бомб, благодаря чему отпадает необходимость в международных инспекторах. Черные ящики до сих пор не установлены, однако предложение Тамма позволило вывести переговоры о запрещении ядерных испытаний из чисто политического русла в область научной дискуссии, что изменило обстановку и способствовало заключению «Договора о частичном запрещении испытаний», который объявляет незаконными испытания в воздухе и на море.

Руководство компании Си-Би-Эс обратилось к И.Е. с просьбой о телеинтервью. Его провел известный тележурналист МERVIN KALB. Оно было записано и заснято на квартире у Тамма и в Доме ученых и вышло в эфир 22 мая, вызвав широкий резонанс в кругах американской общественности — шел 1963-й год, советско-американские научные и политические связи только налаживались.

Читая запись интервью, мы ощущаем жовотрелепущие проблемы времени и видим четкую государственную позицию Тамма. Ниже публикуется фрагмент этой записи.

Калб: Профессор Тамм, в Соединенных Штатах на ученого часто смотрят как на чудака, — с запущенной шевелюрой, скажем, — но из моего опыта в СССР следует, что здесь отношение к ученым совсем другое, их здесь иногда едва ли не обожествляют. По-вашему, это действительно так?

Тамм: Ну, я не назвал бы это обожествлением, но в нашей стране наука вообще пользуется большим уважением, и оценка возможностей науки здесь настолько высока, что даже с самого начала, в самые трудные годы, в самом начале нашей революции, когда не хватало всего, когда был голод, мы начали создавать большие научные институты, которых до этого не было в царской России. В Ленинграде, например, это были Физико-технический, Оптический и другие институты. В самые трудные времена много усилий было положено на развитие науки в нашей стране.

Калб: Иногда этот энтузиазм подрывало то, что к науке не имело никакого отношения. Были времена, когда отвергались теория относительности Эйнштейна и кибернетика, а психология Фрейда и поныне запрещена. Имеются ли положительные сдвиги в этом отношении?

Тамм: Да, и очень заметные. Я не буду говорить о философии Фрейда, у

меня нет сформировавшегося мнения о ней, но что касается физики, химии, биологии, то положение с ними в нашей стране претерпело очень большие изменения к лучшему. Разумеется, были времена, когда с подозрением относились к таким вещам, как теория относительности, квантовая механика и так далее, но теперь это в прошлом, и, разумеется, у нас теперь имеет место очень свободный обмен мнениями. Дискуссии и выработка новых идей происходят вполне свободно.

Калб: Настроены ли вы оптимистически или пессимистически относительно разоружения?

Тамм: Я оптимист.

Калб: Почему?

Тамм: Потому что, как я полагаю, опасность самоубивственной атомной войны осознана теперь во всем мире, а раз это так, то могут быть найдены и будут найдены, я думаю, и способы избежать ее. Меня беспокоит только то, что на это нам, возможно, отпущено не слишком много времени. Вопрос разоружения — очень срочный вопрос. И больше всего я боюсь не намеренной атаки с какой-либо из сторон, а случайной войны; это беспокоит меня больше всего.

Калб: Что, по-вашему, больше всего сдерживает обе стороны в стремлении решить эту срочную проблему?



В Доме ученых.

Тамм: Я думаю, что в основе всего здесь укоренившееся чувство взаимного недоверия и подозрительности, одинаковое с обеих сторон, и что мы должны каким-то образом рассеять его. Точно так же, как в физике мы ставим эксперименты, я предлагаю ставить эксперименты и в политике. Я абсолютно уверен, что важнее всего для нас сейчас достигать письменного согласия сторон по любому важному вопросу. До сих пор, насколько я знаю, между нашими странами не было письменных соглашений, если не считать договоров о нейтралитете Австрии и об Антарктике. Но эти соглашения никто и никогда не нарушал. Я совершенно уверен, что ни одна из сторон никогда и не нарушит эти соглашения. Сегодня уже сам тот факт, что соглашение подписано и соблюдается обеими сторонами, очень много значит для уменьшения недоверия и подозрений и делает возможными дальнейшие шаги, так необходимые для полного разоружения... Я считаю, что мир может погибнуть — буквально погибнуть из-за того, что кто-то

был слишком осторожен, когда нужно было сделать решительный шаг. Мы должны делать решительные шаги в любых направлениях, ведущих к взаимному доверию, взаимному пониманию и к разоружению.

Калб: Почему вы считаете эту проблему настолько срочной? В конце концов, вся история человечества полна антагонизма. Что изменилось сегодня?

Тамм: Я думаю, была — была очень своевременная — очень интересная статья выдающегося немецкого физика Макса Борна около двух лет назад в американском бюллетене ученых-атомщиков, в которой Макс Борн отметил, что физика произвела в наших знаниях две революции, связанные с теорией относительности и с квантовой механикой, которые заставили нас пересмотреть наши взгляды на фундаментальные понятия пространства и времени, на физические законы и на природу в целом. В физике это произошло. Разумеется, гораздо труднее дается пересмотр взглядов во всем мире, а не только в малом сообществе ученых, но необходимость в таком пересмотре назрела. Нам предстоит резко изменить наш образ политического мышления, и исходной точкой этого пересмотра является признание того

факта, что стала невозможной, должна стать невозможной никакая война. Она должна быть навсегда исключена из жизни человечества...

Калб: Профессор Тамм, считаете ли вы, что ученые чувствуют себя виноватыми в том, что в наш термоядерный век появились все эти виды оружия?

Тамм: Видите ли, это очень сложный вопрос, потому что — чем занят ученый? Он создает возможности, технические возможности, но не от него зависит, как человечество воспользуется ими. Все мы, почти все мы считали, что наш долг в том, чтобы сделать все для того, чтобы эти силы были использованы на благо, а не во вред человечеству.

Калб: Одним из примеров совместной работы русских и американских ученых является так называемый «черный ящик» для выявления любых попыток обмана в случае, если будет подписано соглашение о запрете ядерных испытаний. Что он собой представляет?

Тамм: Это автоматическая сейсмическая станция, которая может быть заперта — защищена, так скажем, — так что можно быть полностью уверенным, что никто не совершит с ней никаких манипуляций: она работает непрерывно и постоянно регистрирует небольшие колебания Земли. Мы их не воспринимаем, но она их чувствует, и если вы попытаете что-то сделать с этой станцией — кто-то попытается, — то регистрация этих колебаний прекратится, и вы потом сможете определить, что кто-то пытался вмешаться в ее нормальную работу.

Калб: Такие приборы уже существуют?

Тамм: Насколько я знаю, пока нет, но сделать их вполне возможно, и, как я понимаю, такая работа ведется в нашей стране, а вероятно, и в вашей.

Калб: Профессор Тамм, мы знаем, что вы живо интересуетесь мирным применением атома. Кажется, в 1950 г. вы изобрели пинч-эффект, или по крайней мере так это называют, когда говорят об управлении термоядерной реакцией, используемой в мирных целях.

Тамм: Нет, это не совсем правильно. Я не изобретал новых идей. Прежде всего, то, что называют пинч-эффектом, было известно уже давно, но свежая идея заключалась в том, чтобы ограничить пространство, в котором происходит ядерная реакция, с помощью внешнего магнитного поля, а это была не моя мысль, а мысль моего бывшего ученика и моего близкого друга — Сахарова. Это было в

июле 1950 г., и тогда, разумеется, эта работа была секретной; но в следующем месяце, августе 1950 г., я присоединился к нему, и мы некоторое время разрабатывали этот круг идей вместе.

Калб: Идей об управлении энергией?

Тамм: Управлении термоядерными реакциями.

Калб: Профессор Тамм, что мы можем сделать для оживления обмена идеями и мнениями между американскими и русскими учеными?

Тамм: Ну, я считаю, что сейчас главной задачей является развитие, так сказать, личного общения между гражданами различных стран в максимально возможной степени, потому что с обеих сторон бытует много ошибочных взглядов. Когда вы знакомитесь с чужой страной, вы видите, что принципы, по которым в ней живут люди, не так уж сильно отличаются от ваших собственных, что человеческая природа, так сказать, одинакова во всех уголках мира. На основании моего довольно долгого опыта путешествий по всему свету и участия во многих научных конференциях я могу сделать самый, пожалуй, важный вывод: когда я встречаю кого-то, кто, скажем, имеет иные, чем я, взгляды на какой-то предмет, — будь то научный или политический, — и если мы начинаем обсуждать его, так сказать, по-научному, то что это значит? Это не значит, что я излагаю свою точку зрения, не слушая другую сторону, а он излагает свою, не слушая меня, и так далее. Нет, слушая другую сторону, я пытаюсь понять его точку зрения, его доводы, причины его убеждений, а он пытается сделать то же самое в отношении меня. И я обнаружил, что всегда, рассматривая любой вопрос в этом духе, мы всегда приходим к взаимопониманию, и что то, что среди ученых считается само собой разумеющимся, должно быть не только между учеными, но и между всеми гражданами наших стран. И если мы лучше узнаем друг друга и попытаемся понять некоторые вещи, то многие недоразумения окажутся достаточно тривиальными, а различия во взглядах — не такими трагическими, какими они могут показаться на первый взгляд.

© Перевод с английского Ю. Ф. Орехова



“Не бездумные километры”

Новые километры за спиной делают человека богаче. Конечно, не бездумные километры. Дорога без цели не ведет никуда.

И.Е.Тамм

И.Е.ТАММ В ДНЕВНИКАХ И ПИСЬМАХ К НАТАЛИИ ВАСИЛЬЕВНЕ

Игорь Евгеньевич утверждал, что формирование личности, мировосприятия и убеждений завершается очень рано. По его мнению, черты характера, моральные качества и основные интересы могут эволюционировать лишь в слабой степени, а главные, определяющие черты личности, раз сложившись, остаются неизменными в течение всей жизни. Безусловно, это утверждение было основано на осмыслении им собственной жизни. Перелистывая его дневники (их он писал только в ранние годы) и читая его письма, убеждаешься, сколь многое из того, что было им высказано в гимназические и студенческие годы, действительно хорошо согласуется с тем, как он поступал до конца своих дней.

13-летнего гимназиста волнует социальная несправедливость, его увлекают идеалы социализма и литература, занимает биология, история и «электрика» (электричество)... В Эдинбурге и Лондоне 18-летний студент зачитывается «нелегальной», штудирует Маркса и участвует в политических митингах... Тамм «разрывается» между политикой и наукой. Но уже в 1918 г., когда социальная революция совершилась, ему становится все яснее различие между прекрасными лозунгами и большевистской практикой... Так и не обменяв свой меньшевистский партбилет на большевистский, Тамм целиком уходит в науку.

Дневники и письма Игоря Евгеньевича предельно откровенны. В них мы находим составляющие его цельной натуры и вместе с ним преодолеваем долгие, наполненные глубокими раздумьями километры в поисках смысла и дела жизни.

Из дневников

«Решить в начале жизни, что сотворить из нее»

1908 год

21/III. До сих пор я никогда не задавался целью определить, что такое гордость, самолюбие, эгоизм, в какой степени я их имею. Я, безусловно, горд: всегда почти чувствую себя образованнее, умнее, способнее других, а иногда мне просто кажется, что я имею талант, и никак не могу от этого отучиться. Хорошо ли это? Я думаю, да! Почему — не знаю. Самолюбие: не в такой степени, хотя мне бывает стыдно, когда мною недовольны, если я не первый — мне досадно. Это чувство безусловно хорошо — оно заставляет жить, работать, стараться, и я рад, что оно во мне

существует. (Последствие «Обломова».) Эгоизм. К несчастью, да, и порядочно. Кстати, еще о гордости — во мне есть гордость, но она благородна, выражаясь в стремлении в умственном отношении быть выше, а не в презрении к беднейшим, низшим по положению. У меня гордость и самолюбие почти сливаются в одно...

9/IV. Я теперь получил еще один пример своей непостоянности: сначала я, как уже писал, увлекся литературой, потом электричеством, затем народным образованием и наконец теперь увлекаюсь опять литературой, а также и политикой...



Гимназисты 7-го класса (в будущем — две супружеские пары): двоюродные сестры Ольга и Наталия Шуйские, Сергей Безрадецкий, Игорь Тамм.

1910 год

10/XI. ...Говорили и говорят, будто «увлечение» социализмом прошло навсегда, будто сам он канул в вечность. Так ли это? <...> Разве социализм не сделался из утопического научным, не проник в сознание масс?..

1911 год

30/I. Основным стремлением человеческой мысли является стремление к обобщению. Математика, самая в настоящее время развитая наука, привлекательна именно тем, что из немногих аксиом объясняет целую область знания. Почти все предыдущее развитие астрономии, физики и химии сводится к открытию трех главнейших обобщений: законов притяжения, сохранения вещества и энергии.

<...> Теперь никто не станет объяснять вмешательством Бога физико-химические явления, даже самые сложные, каковы, например, жидкие кристаллы, которые питаются окружающей средой, растут, достигнув известных размеров, делятся, у которых замечается регенерация.

29/V. ...Лозунг: «Правдивость, бодрость, здоровье и работа» <...> составлен из прописных истин. Но тем более я должен гордиться, что дошел до них самостоятельно, по своей собственной дороге...

1912 год

11/III. ...Я, как крайний оптимист, все думаю, что новое, всецело меня поглощаю-

щее, скоро придет. Сейчас явилась мысль: а что, если не придет и вся жизнь — большой «клуб самоубийц»? <...> Сейчас ясно, что это ересь и безумие и что «самоотравление» нетерпимо.

Чем может быть «новое поглощающее»? Наука меня не удовлетворит, личное благо (в грубом смысле — деньги, кутежи) только самообман для меня, мещанином не буду. Остается только революция. Но сможет ли это оказаться всецело поглощающим? Вопрос...

18/III. ...Каждый человек еще в начале жизни должен решить, что ему сотворить из нее...

1915 год

[Без даты] К черту науку. Одно фарисейство... Господская это выдумка, наука, — сколько хороших людей от жизни оторвала, не она бы — пошли они по другой дорожке и здорово господам понапакостили. Господи, да разве «человек науки» — слово-то какое гордое — живет? Это какой-то суррогат жизни, суррогат нелепый, кошмарный. Лучше руки-ноги себе отрубить... Да это какой-то алкоголизм мысли, да хуже: водка на время тебя от жизни отрывает, а мысль норовит навек заполнить и все остальное в тебе высушить...

[Весна, Москва]

...Я замалчивал перед собой страх перед наполненной бедствиями «политической» жизнью. Да, так вот, я допускал будущее, посвященное науке. И я не видел, что это было бы смертью души. В конце концов тем же интеллигентным мещанством, страх перед которым, может быть, единственный глубокий страх во мне...

Из писем

«Живу в доме, где рос Вальтер Скотт»

Родители Игоря Евгеньевича настояли, чтобы он после окончания гимназии в 1913 г. продолжил образование в Эдинбургском университете: они опасались, что учеба в Петербурге, Москве или Киеве затянет их сына в революционный водоворот.

29 августа 1913 г. Эдинбург

...В дороге мне говорили, что Эдинбург — лучший город в мире. Склоняюсь к этой мысли. Глубокая долина (через нее мосты) делит город на старый и новый. Старый город идет повышаясь, и там, где долина делает полукруг, заканчивается громадной нависшей скалой, вернее горой (1/4 вер[сты] высоты). На ней замок, некоторые части которого уцелели с 1100 года. Можешь представить себе вид на него. С другой стороны города тоже замок на холме. Древности на каждом шагу. Горы от города чуть-чуть дальше, чем от Ялты. Море у предместья города, туда идет трамвай. В новой части город, по-моему, не уступает Москве, лучшему, что я видел. Рядом со мною — бюро суфражисток. На вывеске латинская поговорка — «Пусть рухнет мир, лишь бы восторжествовала справедливость». В окне плакат: «Мисс Алиса Скотт объявила голодовку в Пирсонской тюрьме». <...>

Был в университете — буду принят...

[Без даты]

...А относительно того, чтобы здесь совсем остаться, у меня и мысли не бывает. Хорошо это здесь годик провести, а за большее — покорно благодарим. Ни университет, ни студенты, ни жизнь здешняя мне не по нутру. В России, серьезно, все лучше...

8 сентября 1913 г.

...Я — преподаватель русского языка в школе Берлица в Эдинбурге. Кроме



В Эдинбурге. 1913 г.

того, меняюсь уроками со здешним М.А. (магистр искусств). Я его мучаю «б» и «в», а он меня «th». Он меня английским, а я его русским.

Кроме того, я принимаю живейшее участие в политической жизни страны — моей второй родины. Вчера голосовал резолюцию, выражающую строжайшее порицание английскому правительству. Но сперва несколько слов о митингах.

В 6 часов вечера в воскресенье вы приходите на «meeting». Через несколько минут является скромно одетый человек с грязными руками и с миниатюрным сундучком. Он снимает шляпу и кладет ее на землю. Затем вынимает из сундучка агитационную литературу, тоже кладет ее на землю. Вынимает деревяшки, и с их помощью сундучок принимает вид скамейки. Он взбирается на скамейку и видит себя окруженным народом. Тогда он начинает говорить. В 8 случаях из 10 он социалист. Но иногда он миссионер, мормон, атеист и т.д. Вчера, между прочим, был официальный митинг рабочей партии (I.L.P.), на котором была принята резолюция, о которой я только что писал и за которую голосовал поднятием руки. Между прочим, к ирландской полиции, избившей рабочих в Дублине, было применено определение «русские хулиганы». Я очень обрадовался упоминанию о родине...

23 сентября 1913 г.

...Здесь студенты все больше богачи. Товарищество отсутствует; даже ходят друг к другу большинство чуть ли не по приглашению. С «цветными» студентами не имеют дел, чуждаются. Объясняют это тем, что они народ безнравственный, но я уверен, что просто кастовые предрассудки. Я, конечно, буду с ними демонстративно знакомиться при случае...

3 октября 1913 г.

...Лекций по физике совсем не слушаю, беру только 100 часов работы в лабораториях (физика) 1 год (мне уже известна), зато сразу беру второй и третий курсы по математике¹. Затем

¹ В те годы математику в Эдинбурге читал знаменитый Э.Т.Уиттекер, что сыграло исключи-



FACULTY OF ARTS.

NON-GRADUATION CERTIFICATE.

Class of Mathematics - Second Ordinary

I hereby certify that

Mr J. E. Tamm

attended the above Class during the

Session 1913-14

with _____ *regularity, and*

that he performed the work of the
Class

E. T. Whittaker

химию — лекции и 4 часа в неделю лаборатории. Таким образом, я не на инженерном, а на чистой математике. В третий терм (апрель—июнь) возьму себе по физике курс по теории колебаний и, вероятно, логику и введение в философию — твоя «Этика»² виною этому. Если будет время, то, может быть, хотя очень мало вероятно, возьму себе учить какой-нибудь язык (итальянский м.б.). Поступлю, кажется, в студенческое «французское общество», чтобы слушать доклады на фр. яз. Как видишь, планов

тельную роль в будущей научной деятельности Тамма.

² Наташа Шуйская увлекалась этикой и философией. Тема ее курсовой работы у Г.Г.Шпета на Высших женских курсах называлась «Понятие о понятии» у Платона.

масса. Хочу очень работать. Мне в универ[ситете] говорили, что буду завален работой, ничего; отвечал, что не боюсь ее...

12 октября 1913 г.

...Слушали уже две лекции и, между прочим, без всякого энтузиазма. Может быть, потому, что в них нет ничего нового. Поразила меня аудитория — лица, за исключением цветных, как на подбор глупые — да и понятно — все аристократы...

11 ноября 1913 г.

...Поступил членом в студенческий социалистический кружок (дома этого знать не должны). Был пока на одном заседании — вся деятельность кружка в докладах и дебатах. Поражает состав членов — все милые, симпатичные люди, совершенно непохожие на обыкновенных английских студентов с их странной смесью развязности с чопорностью и с единственным кумиром — спортом.

Очень часто и подолгу видимся с Дмитриевым³ (о нем уже писал). Интересная у него жизнь, много видел, много пережил. Образования не получил почти никакого: добился аттестата зрелости в 26 лет, а образованный очень, кончает медицинский и едет в Россию, чтобы крестьян бунтовать, «а медицина моя, говорит, в ссылке пригодится». Душевный человек. Теперь спокойно слышать не может о религии, а раньше толстовцем был. Читал свои дневники, написанные в Ясной Поляне. Понравились мне слова Толстого, что человек может раскаиваться в том, что сделал доброе дело, не будучи для него достаточно чист внутренне (или подготовлен, не помню)...

21 ноября 1913 г.

...Интересно, как может влиять заграничная поездка... На меня лично, правда, «заграница» произвела очень мало впечатления — только разве начал

ненавидеть сильнее филантропию богачей и лицемерную религиозность, которую видишь на каждом шагу, да Россию и русских больше ценить стал. <...>

Приглашен на послезавтра к профессору математики [Уиттекеру] на чай — у нас очень маленький класс на 3-м курсе...

16 декабря 1913 г.

...Вчера был экзамен по математике (2-й курс, 3-й пропустил). Результат неизвестен, но, кажется, выдержал. Пустячный экзамен, а приятно. Даже держать его приятно, как-то светло и вольготно, не то что на Руси Святой. Через два дня экзамен по химии, а потом — Лондон...

16 января 1914 г.

...Теперь выяснился результат экзаменов — могло бы быть лучше (и будет, я уверен, хотя бы потому, что язык прогрессирует), но прилично. Вот только огорчен — со вчерашнего дня решил бросить 3-й курс по математике. Понимать-то я его понимаю, но в том-то и дело, что его знать, его «выучить» по-настоящему, а не понять только, слишком для меня трудно и было бы непроизводительной тратой труда. Посему бросаю. А обидно, ох, обидно. Приятно только, что большая очень охота заниматься — интересно все это дело. Да и в отношении экономики расшевелился — Лондон расшевелил. Там попал в русскую библиотеку и очень много времени в ней проводил. Подчитал нелегалыщины, да и легальные вещи после 4-месячного поста спяще меду показались. Перевидал народу русско-еврейского тьму, и тьму интересную, хотя были и второстепенные индивидуумы. Самый интересный и симпатичный — Теплов, «сам библиотечарь» — старик под 70, русак с московским акцентом, большой друг Кропоткина, принимал участие еще в народолюбивском движении 70-х годов, 30 лет в изгнании, состоит официальным представителем соц.-револ. в Лондоне. Старик, а душа 17-летнего (мне 18,51). Из таких людей, которые с первой встречи сердцу любви. И ворчит очень уж симпатично, а ворчит беспрестанно...

³ Инициалы неизвестны, как и дальнейшая судьба.

22 февраля 1914 г.

...Очень хорошо провел вчерашний вечер. Повел меня знакомый армянин в Международный клуб. В нем представлены 26 различных национальностей и стран. <...>

Шел домой с голландцем с трехаршинной умопомрачительной фамилией и негром Вост[очной] Африки. Как-то случайно упомянул о том, что я враг не только официального христианства, но и религии вообще. Смотрю, мой голландец краснеет. Оказывается — тоже будущий миссионер — третий за вечер. Обещал прийти послезавтра в 10 вечера и обратить меня на истинный путь. Но лучше всех — отдай все да мало — негр (второй). Я в последнее время все слышу, что англичане творят невероятные гадости в своих колониях. Но все не мог получить сведений из первых рук. Мой негр — сама ярость. Захлебываясь говорит об убийствах цветных, грозит, что скоро цветной мир проснется и сметет

поработителей, так что и духу их не останется; говорит, что каждый негр уезжает из Англии с ненавистью в душе и с мечтами о мести. То же у меня будет.

Правда, интересно? Это теперь случилось, что так много разных людей в один вечер, но вообще постоянно их встречаешь. Одна из очень и очень немногих хороших вещей в этой ненавистной добровольной ссылке...

6 мая 1914 г.

...Сегодня послал запрос в Московск[ий] Технич[еский] — зачтут ли мне Эдинбург[ские] свидетельства...⁴

⁴ После некоторых колебаний И.Е. поступил на физико-математический факультет Московского университета. (Эдинбургские свидетельства были ему зачтены.)

Будни фронтового санитаря

Весной 1915 г. Игорь Евгеньевич вступил во Всероссийский земский союз Красного Креста и отправился медбратом на фронт, где находился до августа.

1 июня 1915 г. Ночь

...Пишу в свободное время — поджидаю людей в баню. С сегодняшнего дня возведен в сан помощника заведующего баней №2 (моего лучшего товарища). Это уже вторая баня, устроенная нашей летучкой. Баня сооружена в просторной халупе близ дер. К., верстах в 4 от нашей стоянки. Живем с товарищем в солдатской палатке вдвоем, питаемся из кухни Б-ого полка. С утра до ночи как белки в колесе. «Подчиненных» человек 15; днем моем обозы и артиллерию, ночью приходят партиями солдаты с позиций. Выдаем белье чистое, собираем грязное. Слава Богу, опять есть работа, а то истомился бездельем. За то и благодарят же нас солдаты.

27-го был второй обстрел нашего завода. С 12 1/2 до 6 выпустил 104 тяжелых, 6-ти дюйм[овых] гранат (не шрапн[ель]). Сгорел сарай шагах в 60 от нас, в штаб дивизии попало 3 бомбы, но счастливо, снаряды рвались на дворе и вокруг перевязочной — чуть лошадей наших не поубивало. Страшно мне было два раза — раз, когда мы стояли у стенки перевязочной, снаряд ударил в стенку бани шагах в 20 от нас и на нас посыпался град осколков и кирпичей. Я сжался в комочек, притулился до стенки и думал, чий цел не остался. Другой раз мы шли с товарищем через улицу, над нами пролетел снаряд на излете (это уж научился различать по звуку полета), мы бросились в разные стороны, и снаряд

разорвался как раз там... Думал, что он убит. Чудом уцелел. Сегодня был 3-й обстрел завода, самый ужасный, беглым огнем, частью из 9-ти-дюймовок, товарища одного оглушило, но меня там не было — я только наблюдал за обстрелом из своей бани. Частые обстрелы объясняются тем, что рядом с нами штаб дивизии и что наш завод господствует над всей местностью, труба видна очень издалека, и они предполагают, что там наш наблюдательный пункт. Не думай о нарушении законов войны — они не могут знать, где наша летучка. <...>

За последнюю неделю мы сбили 2 аэроплана и один воздушный шар. Эти шары возмущают — поднимется на веревочке, целыми днями висит в воздухе... и смотрит, и смотрит...

15 июня 1915 г.

...После долгого томительного периода безделья настала опять рабочая пора и за последнюю неделю был занят по горло, да и «дома» — т.е. в нашем лагере почти не бывал — то бои с наплывом раненых, то устройство части в окопах и т.п. Сейчас сию вторые сутки в окопах, посвистывают пульки, покашливают гранаты. Но уже ко всему этому привык и мечтается уже о возврате к мирной жизни.

Гбра.

[На обороте:]

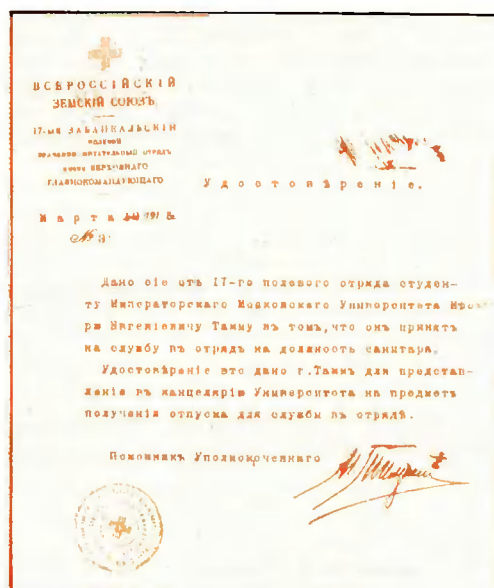
It's a long, long way to Tipperary,
It's a long way to go...

20 июня 1915 г.

...Опять настали дни скитаний. Как из Варшавы мы две недели ездили по Польше, так и теперь уже 13-ый день колесим. Колесим без толку: едем, сворачиваем, возвращаемся обратно, опять едем. Местами невылазный песок — лошади вязнут. Приходится идти пешком в таких местах, т.е. иногда целый день. Пыль. Жара. Если едешь, то проклятые двуколки так трясут, что душа из тела удирает. Опять мы без толку бездействовали, когда шли крупные бои.



На фронте. 1915 г.



Дело было так. Наш корпус ушел в резерв, мы с ним и бои прозевали, те бои, что вел сменивший нас 25 корпус. Потом нас отчислил уполномоченный от 31 кор[пуса], чтобы даром в резерве мы не стояли. На следующий день 31-ый грузится и уходит в бой. Мы едем в 25 корпус — оказывается мы там не нужны. Просимся: не принимают. Возвращаемся обратно. Теперь на пути на другой фронт, в другую армию к своему корпусу. В общем грызет мысль, что окопачиваешься здесь даром...

Путь в меньшевики

Возвратившись из Эдинбурга в канун первой мировой войны, Игорь Евгеньевич решил продолжить учебу в Московском университете. Однако преподавание там физико-математических дисциплин показалось И.Е. на редкость бесцветным, что позволило ему и Борису Завадовскому почти целиком отдаться вождельной «политике».

В 1915 г. И.Е. стал членом РСДРП(м) и быстро примкнул к фракции меньшевиков-интернационалистов (группе Мартова).

В сентябре 1917 г. И.Е. женился на Наталье Васильевне.

Октябрьские события застали Тамма на последнем курсе университета. В силу случайных обстоятельств, описанных И.Е. ниже, он непосредственного участия в восстании не принял.

5 февраля 1916 г. Москва

Милая, дорогая Наталочка. <...> У нас большие аресты, и между прочим сели Гаек и Осельский, члены ревизи[онной] комиссии, и еще два столовца¹. Это на меня сильно повлияло, но теперь уж ничего. Между прочим у Осельского, который, как говорят, был склонен к анархизму, будто бы нашли бомбу, и ему грозит веревка.

Никаких особенных дел, «подлежащих оглашению», у меня как будто бы больше и нет. В лаборатории² это время совсем не работал, да и вообще ничего не делал. <...> Экстр[енное] общее собран[ие] в Столовой закончилось, но на будущей неделе будет еще одно. Милая моя, любимая, столько хочется еще написать, да нельзя. Нельзя писать о том, чем живешь...

8 февраля 1916 г. Москва

...Сейчас вечер, бумаги почтовой у меня, помимо ожиданий, не оказалось, и я, как видишь, решаюсь писать Бог знает на чем. Хочу воспользоваться удобным моментом — Бориса нету³, я один, и так, чуть-чуть, грустно отчего-то. Есть особая прелесть, когда ты далеко, — обыкновенно мысли о тебе являются с перерывами, а когда являются, то

концентрируют все внимание; но когда ты далеко, то ты как будто все время со мною, представление о тебе связывается со всяким делом, со всякой мыслью, ты составляешь ни на минуту не исчезающий фон, который отбрасывает на все нежный, немного печальный, немного грустный отблеск. Видишь, как вычурно вышло...

9 марта 1916 г. Москва

...Я все это время (последнюю неделю) живу «в разгоне», как говорит папа, такой немного нервной, напряженной жизнью, некогда опомниться и призадуматься. Но чувствую, скоро придет раздумье, и перестанет это⁴ меня удовлетворять: хочу более серьезного, более важного, хочу отдаться своему теперешнему делу так, чтобы делать действительно нужное, важное и делать продуктивно. У меня часто так бывает, что начинаешь какое-нибудь дело, входишь куда-нибудь, знакомишься с кем-нибудь и сначала очень увлекаешься, а потом, когда присмотришься, видишь, что и дело-то не такое уж важное, что люди не такие уж идеальные, как казалось. <...>

Всю неделю вертелся как белка в колесе, хотя без особенного толку. Много все-таки чрезвычайно интересного, но... запретного. Сегодня еду туда, знаешь, куда раньше ездил, со времени твоего отъезда там еще не был. Четверо тех, о ком писал, еще «томятся», и

¹ Столовцами называли себя члены «студенческого самоуправления». Многие из них примыкали к партии С.-Р. и РСДРП, «Столовая» — место проведения нелегальных собраний и острых политических дискуссий.

² В те годы Тамм увлекался экспериментами в физической лаборатории.

³ И.Е. снимал квартиру вместе с Б.М.Завадовским.

⁴ Тамму было поручено вести меньшевистскую агитацию на Пресне, но он жаждал не пропагандистской, а организационной работы.

только об одном есть надежда на скорое освобождение. Работа оставшихся не прекращается⁵...

16 марта 1916 г. Москва

Милая, дорогая моя Наталочка! Верно уж такой удел твой получать письма на рваной бумаге — пишу с новой квартиры, куда еще не перевез части вещей, в том числе и почт. бумагу. В конце концов мы-таки поссорились с ненаглядной хозяйкой нашей — т.е. не мы, а Борис. <...>

В общем наш квартирный кризис отнял у меня без толку три дня, а как раз была бы работа — надо готовить доклад для «своих», писать «бумажку» для них же, поехать для могущих иметь большой интерес переговоров о журнале, надо наконец самому подчитать, а то мое развитие, так сказать, совсем приостановилось. Тут к тому же надо было несколько раз бывать в лаборатории — публика там теперь взбудоражена и идут непрерывные дебаты и обсуждение резолюций, где мое присутствие просто необходимо. А тут еще столовские дела — я тебе писал, что у нас теперь там скандал за скандалом, правление подало в отставку, 21-го — третье за март месяц. Экстренное общее собрание, надо закончить ревизию, никто не хочет работать, и пришлось мне буквально против воли взять на себя председательствование в Ревизионной Ком[иссии] на последнюю неделю. Слава Богу, 21—23 новые выборы — прямо гора с плеч спадет. Выборы в правление будут по новой системе — оно будет делиться на две секции: хозяйственную и культурно-просветительную.

В последнюю теперь против воли выставляют мою кандидатуру, говорят, что работы там будет мало, да и та будет чисто идейного и организационного характера. Управивают. Нет тебя, моя лапочка, не с кем посоветоваться. Я еще упираюсь, но начинаю колебаться...

15 марта 1917 г.

...Из меня вышел хороший митинговый оратор — так что я привык пожинать лавры — раз даже качали. Не говорю уже о публике, товарищи по работе меня поздравляют. Значит, надо в этой области

и работать, я так и делаю, но не удовлетворен — во-первых, занят только вечер — днем без дела, во-вторых, хотелось бы какой-нибудь более систематической работы. Может быть, займусь писательством. Вот когда пишу, вижу, что все это дурь одна.

Как тебе нравятся грязный, провокаторский поход на нас либеральной печати⁶ Я вижу, что правы те, которые их давно клеймили последними словами. Студенчество же <...> превзошло все мои ожидания — только и слышишь: «провокаторы, немецкие шпионы, враги отечества, жиды». Вообще на интеллигентско-буржуазных митингах нам не дают, физически не дают говорить. На рабочих же и солдатских (правда, среди последних у меня малый опыт) — горячее сочувствие. Между прочим, даже «Русск[ие] вед[омости]», не говоря уже о «Русс[ком] слове», непрерывно и сознательно грубейшим образом подтасовывают факты. Прими это к сведению...

17 марта 1917 г. Москва

...Писал начало всего два дня тому назад — как видишь, настроение было довольно тоскливое — сейчас же радикально изменилось. Во-первых, занялся издательством. Т. е. организую это дело, подбираю пишущую братию писать популярные брошюры — голод по ним прямо-таки необычайный. Сам начал писать две: «Почему рабочие всех стран братья?» [и] о Учредительном Собрании. Пока выходит сносно, хоть и подвигается медленно. Затем сегодня решили со Смирновым⁷ взять все дело в Пресне в свои руки — представитель Моск[овского] Ком[итета] Партии для нашего района, сначала произведший очень благоприятное впечатление, оказался пустым болтуном. Вообще надо действовать познергичнее на свой страх и риск, а то от верхов толку не добьешься. Решили вопреки «директивам» создавать единую С.-Д. районную организацию, а не фракционную, — вольность, за которую рискуем получить нагоняй. Пусть их!..

⁶ Либеральная печать после Февраля травила «группу Мартова» наравне с большевиками (особенно за «пораженческие» призывы).

⁷ Борис Смирнов — товарищ И.Е. по фракции меньшевиков-интернационалистов, впоследствии инженер.

⁵ Речь идет о Московском комитете РСДРП(м), несколько членов которого были арестованы.

[Без числа] 1917 г. Москва

...Поставлен на очередь вопрос о переходе к систематическим занятиям в кружках — человек по 50—100, начинают организовываться местные партийные группы, но все это пока очень медленно. Не нравится и положение дел в самой партии — полная неразбериха, нет до сих пор точно выработанного отношения к целому ряду вопросов весьма насущных, наш Моск[овский] Ком[итет] или ленив, или чересчур переобременен, ибо результаты его работы почти не видно. Сегодня думаю на эту тему с ним ругаться. Вчера должен был ехать по поручению Сов[ета] Раб[очих] Дел[утатов] за 300 верст, в Смол[енскую] губ[ернию], организовывать крупный фабричный район, но уехать не смог, так как билеты были распроданы. <...>

В общем письмо вышло мое довольно мрачным — это не соответствует положению дел — я только все никак не могу найти работы 1) интересной, 2) важной и 3) поглощающей время целиком, а то мне все кажется, что я преступно бездельничаю. <...>

Гора

Гражданин Российской Республики.

22 мая 1917 г. Елизаветград

...Позавчера выбран в Исп[олнительный] Ком[итет], завтра, верно, буду выбран в президиум Совета. Торчу там целыми днями, хотя, должен сознаться, без особой пользы — но это уж зависит не от меня, а от того, что там — вследствие недостатка работников — полный хаос и безалаберщина. Постарайся поработать, хотя в глубине души лелею мечту — быть делегированным на Съезд Советов в Петроград. За это отдал бы полжизни.

Сейчас центр внимания — юнкер[ское] учил[ище]. 20-го к нам в Совет пришел взволнованный юнкер с просьбой о заступничестве за товарища, которого арестовали за убеждения. В лагерь были посланы представители, вечером состоялось бурное заседание Совета, на котором, в присутствии генерала, трое юнкеров произнесли обвинительные речи. В общем наличность монархически-реакционных тенденций как в среде офицерства, так и в среде юнкеров выявилась с полной очевидностью...

[Без числа] 1917 г. Петроград

...Надо сказать, что я недостаточно использовал и Съезд⁸, и пребывание в Петрограде, но все же это много дало для моего воспитания и «шлифовки».

До Съезда только и мечтал о том, чтобы вырваться из Ел[изавет]града куда-нибудь в лучшее место. Теперь хочется даже поработать в Ел[изавет]граде, где чувствуешь, что ты работаешь и нужен. Да кроме того, мне нельзя будет не пробыть в Ел[изавет]граде минимум месяц, чтобы, так сказать, он использовал меня как своего делегата. А через месяц поздно будет куда-нибудь переходить и, таким образом, вероятно, придется остаться до выборов Учр[едительного] Собр[ания], т. е. до 17—IX.

Подробно писать о Съезде не хочется, но расскажу тебе уйму впечатлений всякого характера, когда приеду.

В тот период, когда было много работы и от нее уставал (8—16 июня), единственным способом отвлечься от забившей голову политики были книги Штамма⁹. Он художник и библиофил. Накупил тьму художественных изданий, репродукций, а также немного поэзии. За это время изучил Вал. Брюсова — в общем он мне не особо нравится, но кое-что хорошее нашел и даже запомнил — расскажу. А у Рабиндранат[а] Тагора вот что запомнилось: «Прошу милости: позволь минуту посидеть с тобой. Отложу работу и кончу ее после.— Вдали от лица твоего мое сердце не знает покоя и нет ему отдыха. Вдали от тебя работа моя — труд без конца в безбрежном море труда. Пришло лето и глядит в мое окно, и шепчет, и шелестит.— Пришло время сесть спокойно лицом к лицу с тобой и петь гимны жизни в этот тихий час безбрежного досуга».

Я больше не хочу так, не могу так. Хочу, чтобы ты наконец стала моей женой, чтобы ты стала моею навсегда.

Как видишь, пишу в унылых тонах, но все же, конечно, очень, очень рад, что

⁸ Тамм являлся депутатом (с решающим голосом) от Елизаветграда на I Всероссийском Съезде Советов рабочих и солдатских депутатов, состоявшемся в Петрограде 3—24 июня (16 июня — 7 июля) 1917 г.

⁹ В.Штамм — делегат I и II Съездов Советов, товарищ И.Е. по фракции. Библиофил. Приятельские отношения сохранились между ними на всю жизнь.

попал на Съезд. Теперь я знаю, что такое большая политическая жизнь. Все линии и очертания воззрений политических стали гораздо отчетливее и яснее. Правда, изменений во взглядах и отношениях не произошло у меня — только укрепился. В одном только отношении изменился — воочию дважды убедился, что большевизм в массе существует только как демагогический анархизм и разнузданность. Конечно, это не относится к его вождям, которые просто ослепленные фанатиком, ослепленные той истиной, действительно большой истиной, которую они защищают, но которая мешает им видеть что бы то ни было помимо ее.

Рад, что теперь у меня будет уверенность во всей работе. Хочешь знать, как я голосовал в ответственных случаях? Довольно оригинально, вряд ли кто голосовал так же. По делу Гримма воздерживался, о коалиц[ионном] министерстве — за, о наступлении (19-го июня) — против¹⁰. Почему — объясню после.

Должен сказать, что перспективы, да и теперешнее положение очень и очень невеселое. Живем на вулкане, безвыходное международное положение, недееспособная власть и неизбежная экономическая и финансовая катастрофа. Одна надежда — ведь мы живем в эпоху чудес...

1 ноября 1917 г. Москва

...Я уже забыл последовательность событий. Когда восстание стало фактом, я мучался отсутствием дела. Стал я на такую точку зрения — раз столкновение двух сил большевист[ских] и буржуазных предотвратить не удалось, то все силы на поддержку большевиков. 28-го уже шли сражения. Утром пошел к Борису [Завадовскому], с которым ругался за его позицию «принципиального невмешательства». Пошел к пресненским меньшевикам, но они — 1) оборонцы и 2) сами признались, что все меньшевики «не у дел». Я решил попытаться пойти к меньшевикам интернац[ионалистам] (в Хамовники), авось они «у дел», а если там тоже нечего делать, то предоставить себя в распоряжение большевистского районного Сов[ета] Деп[утатов]. Так как было

поздно, пошел пообедать, вернулся домой отдохнуть и часов около 7 вышел. Оказывается — ворота на заборе, охраняются домовою охраной, без пропуска домового Комитета никого не выпускают. Достал пропуск, вышел, не дошел до конца нашего тупика — «стой, кто идет?» Правительств[енный] патруль. Обыскали, нашли револьвер, повели в штаб района. Там офицеры, юнкера, студенты. Уловленных прохожих допрашивали: «Как вы докажете, что вы не большевик?» Моя студенч[еская] форма — патент на белогвардейство, поэтому я таким образом допросов избежал, но револьвер отобрали под расписку с обещанием вернуть, но я почти уверен, что мне его уж не видать. Отослали домой. И вот с тех пор, вот уже пятый день никто из нас не выходит из дома. Дело в том, что мы находимся в руках «белых», но почти на границе с «красными». Никитские ворота — арена почти не затихающих боев — взяты частично большевиками. Правительств[енная] артиллерия стоит между нами и Никитским театром. Контора «Русск. Ведомост.» — база красных (которые занимают всю Тверскую, раздел между бел[ыми] и красн[ыми] проходит по соседнему владению и потому вокруг нас почти не прекращается перестрелка, доходящая иногда до очень большого напряжения, — пулеметы на соседнем доме. Некоторые квартиры нашего дома (не наша), выходящие к Тверской, разгромлены ружейн[ым] и пулеметным огнем. Ночью в окнах не должно быть света. Большой красивый дом (7 эт.) на Тверск[ом] бульв., по нашей стороне, 3-ий от Никит[ских] вор[от] (я хотел тебе там комнату найти) зажжен артиллерией и вторые сутки горит — ночью очень красиво и далеко освещает.

Об общем положении в Москве и раньше и теперь ты уже, верно, знаешь из газет. Мы здесь отрезаны буквально от всего мира — никаких газет с 29-го, телефон испортился вчера, 31-го, а то я дважды в день получал сведения от Бориса, Смирнова и Захрянина¹¹. Из тех сведений, которые получил до позавчера, я вывел заключение, что обе стороны одинаково врут, не получилось впечатление, что под Питером и у нас у большевиков определенный перевес.

¹⁰ И.Е. голосовал вместе с большевиками против наступления «на всех фронтах» и даже «сорвал» аплодисмент В.И. Ленина.

¹¹ Товарищи И.Е. по фракции меньшевиков-интернационалистов.

Наш дом — бельмо в глазах и у красных и у белых. Красные думают, что на нашем доме пулемет. Белые будто бы подметили сигнализацию и прислали бумагу: если хоть один огонек хоть в одном окне — без предупреждения открывают шрапнельный огонь. Белые увезли пушку и пулеметы... Красные продвигаются по Никитской...

2 ноября 1917 г. Москва

...6-ой день осады кончается. Дом на Никитск[ом] бульваре выгорел, выгорел и сжег соседний. Передо мной стоят приготовленные для бегства чемоданы. Вчера наш дом здорово обстреливался пулеметом, нагнал на всех панику. В последнее время преобладает артиллер. канонада. Питаемся картошкой и фасолью. В нашем доме 700 чел. народонаселения — у многих все припасы вышли, домов. комит. собирает пожертвования припасами для голодающих.

Сегодня попала нам газета «Земля и Воля». Никакого фактического материала, разглагольствования о зверствах и предательстве большевиков, слух о прорыве фронта (которому я не верю — не потому, что фронт не мог быть прорван, — он, вероятно, прорван, но самое сообщение, очевидно, измышление). Общее впечатление — врут немилосердно, чтобы скрыть истину. Не думал, что газета эсеров спустится до такой низкопробной большевист[ск]о-ненависти...

5 ноября 1917 г. Москва

...3-го только кончилась осада. У Никитских ворот такое разрушение, что даже на меня, бесчувственного, подействовало. Вообще же в городе разрушения гораздо меньше, чем говорилось и писалось. Видел всех — все целы и бездействовали, Черных¹² прогуливался под пулями. Чувствуя себя чрезвычайно глупо; как-то некуда приткнуться, недаром общеполитическое положение так несуразно. Собираюсь завтра пойти к меньш[евикам] на Пресню — не на постоянную работу, а так, временно, до настоящей. Свершилась «Великая пролетарская революция», а у меня не то чтобы особого энтузиазма, а наоборот,

меньше работать хочется, чем до «революции». Начинает что-то накапливать против больш[евиков] у меня...

14 ноября 1917 г. Москва

Дорогая моя Наташенька!

Ты, верно, и не предполагаешь, как я провожу время — изучаю астрономию! Когда кончилось наше «сидение», я дня 2—3 бездельничал и ходил по товарищам, а потом засел за описательную [астрономию]... Дня 3 здорово поработал, но все же пошел в четверг с надеждой на провал. Но проф[ессора] не оказалось, экзамен перенесли на следующий четверг, и я вздумал подготовить и вторую астрономию — сферическую. <...>

Интересно, что совесть меня ни капли не мучит, что я пока ушел от политики...

26 ноября 1917 г. Москва

...Знаешь, это отдаление от политики — сначала пока я искал работы, потом вынужденное безвыходное пребывание в доме, потом добровольное занятие Университетом — оно имеет хорошие стороны. С января беспрерывно кипел я в политическом котле, некогда было призадуматься, разобраться. Теперь огляделся, подытожил. И чувствую удовлетворение — не в том, что достаточно поработал — я всегда говорил тебе, что чувствую себя бездельником, — а в том, что правильным путем шел. И впредь идти по нему же. Правда, нет энтузиазма первых дней; и есть зато сознание бессилия, не своего только, но того, что считаю истиной, — слишком уж разгулялась стихия, отчаявшаяся стихия, а она всегда идет по линии наименьшего сопротивления, иной раз ох как губительной. Надежды мало впереди — но разве не сильнее всех тот, у кого нет иллюзий. О, я еще поработаю. Я не уйду от революции до тех пор, покада она существует. Но вместе с тем я соприкоснулся с наукой, и она меня вновь поманила. Останусь ли политиком и после, когда все уляжется? Сейчас, в данную минуту, кажется мне это более чем сомнительным. Опять, как всю жизнь почти, я на распутье. Но у меня нет беспомощности, наоборот, я чувствую [себя] от чего-то сильным, и будущее меня ни капли не страшит...

¹² Товарищ И.Е. по университету.

«Какой позор невыносимый, если разменяюсь»

Не желая слишком далеко уезжать от родных, И.Е. провел несколько месяцев в Киеве. Затем с «липовыми» бумагами перебрался через линию фронта в Симферополь, где под крышей Таврического университета собралась целая плеяда блестящих ученых. Тамм ассистировал Л.И.Кордышу и Я.И.Френкелю, в частности вел практические занятия по лекциям Якова Ильича. В 1919/20 учебном году у Френкеля и Тамма занимались студенты И.В.Курчатов и К.Д.Синельников.

Из врангелевского Крыма И.Е. (вновь через линию фронта) пробрался в Одессу с рекомендательным письмом к Л.И.Мандельштаму. Знакомство с Леонидом Исааковичем, стремительно переросшее в горячую дружбу, определило всю дальнейшую судьбу Тамма.

В Одессе И.Е. был зачислен преподавателем физики в Политехнический институт. Поскольку занятие наукой не обеспечивало прожиточного минимума, молодым сотрудникам Мандельштама вместе с группой студентов удалось организовать «вакуумную артель» по производству радиоламп (ВАКАР).

22 апреля 1918 г. Киев

...Часто горько думаю над тем, выйдет ли из меня что-нибудь путное. Помнишь, всегда просил тебя сделать из меня героя. Это ни тогда, ни теперь не шуточная просьба. <...>

Любимая, а если из меня ничего не выйдет, если я разменяюсь по мелочам? Тем страшнее эта мысль, что ведь ты сама — чувствую это — не веришь, что из меня что-нибудь выйдет. А это ведь самое главное. Позорно это. Глубокие сильные переживания — их надо искать, без них жизнь не в жизнь. Но главное не это. Ценность жизни придает творчество. Только творец — человек; творчеством только он выделяется из копошащейся массы людейшек. Род творчества безразличен — научное или политическо-общественное, все равноценно. Буду ли я творцом или <...>, помоги. Какой позор невыносимый, если разменяюсь. А ведь уже последний час...

8 сентября 1919 г. Киев

...А мои дела плохи пока что, до глупого плохи. Чувствую, что начинает теряться работоспособность — пока понемногу, очень понемногу, правда, — сегодня первый совсем плохой день. Одна угроза ближе, зато другая хуже.

Во-первых, нет денег — абсолютно нет. <...>

Второе хуже — еще гораздо хуже. Нет службы. Киев слишком долго играл

«в столицу». Сейчас 60 000 интеллигентов на улице. А штаты все сокращаются. Надежда на Украинск. Акад. Наук, как ты уже знаешь, лопнула. На место в Высшем Учебном Заведении — тоже, ибо они закрываются (относительно Политехникума постановление уже состоялось). На Народный Политехникум надежда вчера тоже лопнула — местные профессора хотят есть, а потому заберутся и в Народный Политехн. И т.д. — чужим ходу нет. Наконец, надежда на преподавательское место тоже очень слаба — мой профессор¹ продолжает меня обнадеживать, но уже не так уверенно. Дело в том, что, по его словам, сейчас еще является открытым вопрос о том, будут ли частные учебн. завед. (ввиду материальных затруднений) функционировать в этом году. Попытаюсь ткнуть в Учебный Округ, но на это надежды мало...

9 сентября 1919 г. Киев

...Работа в общем идет недурно. В последнее время только немного тормозится печальными мыслями. Но все же за эти неполных 1 1/2 месяца я хорошо освоился в совершенно новой для меня, интересной, и «боевой» в научном отношении области², в которой и буду работать ближайшие годы. И что м.б.

¹ Кто имеется в виду, установить не удалось.

² В Киеве Тамм познакомился с работой А.Эйнштейна «Основы общей теории относительности», вышедшей в 1916 г.

важнее, почувствовал (хотя результатов пока нет), что такое самостоятель[ная] научная работа и как к ней подходить...

23 сентября 1919 г. Киев

Ну, моя милая Наташенька, кажется, никогда, действительно, больше 3-х месяцев на одном месте не живу и не удерживаюсь. Приглашен ассистентом в Таврический Университет в Симферополь. Согласился (с сохранением права на отказ до последней минуты). Что ты на это скажешь? Не хочется тебе зарываться в глушь? (Конечно, останусь там только до лета, а на следующий год перекочую в Москву).

Сначала, когда мне об этом сказал мой профессор, мне не хотелось соглашаться. Но потом поговорил с моим будущим патроном, бывш[им] киевск[им] прив[ат]-доц[ентом] Кордышем (очень симпатичный и милый, еще молодой человек), котор[ый] сейчас в Киеве, подумал и переменил мнение. <...>

Симферополь хоть и плохой, а все же Крым и для твоих легких это будет весьма невречно. Да и питание будет куда лучше, чем здесь, и, главное, не будет холода, а то ведь здесь предвидится чрезвычайный отопительный кризис. В Тавр. Унив. открыты все факультеты (по три курса), и я тебя устрою вольнослушательницей ты сама выбирай какого факультета³...

[До 8 декабря] 1921 г. Одесса

...Пиши мне почаще — если бы ты знала, как хорошо получать твои письма — я сразу стал лучше и энергичнее, и твоё напоминание о работе было очень кстати. Теперь я стал опять совсем хорошим и работаю, когда только могу, но нужно бы еще больше — для серьезной работы почти нет времени. Вот теперь, быть может, будет лучше — кончилось, вернее, сократилось до одного дня в неделю занятия в Политехникуме. ВАКАР⁴ идет великолепно, и мы уже

обсуждаем финансов[ые] вопросы (прибыли). Быть может — хотя это очень-очень мало вероятно, в связи с ВАКАРом поеду в Москву. Через неделю приблизительно начнем расширять дело специальной установкой для Рентгеновск[их] трубок, на что нам дает средства Здравотдел. Завод мне невозможно надоел и приводит безделье на нем в сильнейшую ипохондрию...

20 января 1922 г. Одесса

...Вчера случилась вещь, котор[ая] могла разыграться — и только по необыкновенному сцеплению обстоятельств не разыгралась в страшное несчастье. У меня сидели Леон[ид] Ис[аакович] Мандельштам и Ал[ександр] Соп[омонович]⁵, и по моей вине взорвалась в дверях банка с 9 ф[унтами] пайкового керосина — фактически смесь с бензином. Только потому, что взрыв весь пошел в переднюю, мы остались живы. Пламя моментально охватило двери и обои. Только то, что никто из нас трех не растерялся, спасло нас от неминуемого пожара — мы сначала забросали пламя на полу вещами, затем полили их водой, случайно бывшей у меня в кувшине — это дало мне возможность перепрыгнуть через огонь и носить воду из ванны, которая была полна. Кончилось дело ожогами рук и ног у Леон[ида] Ис[ааковича] — он из-за пузырей на ног[ах] не может одевать обувь (последнее очень странно, так как ботинки не тронуты), у меня немного [обожжен] лоб. <...>

Ближайшие три дня должны решить очень серьезный вопрос о службе и зарплате. Ты знаешь, что нашу ВАКАР-скую компанию серьезно сжимают с завода. Теперь новый факт — предписано Губ. Совнархозом произвести сокращение на 50%, и через два месяца отпуск средств заводу прекратится, и он должен жить продажей изделий...

28 января 1922 г. Одесса

...С заводом дела почти выяснились — под видом сокращения штатов уволен сегодня я... и целый ряд других. <...>

Прощай опостылевший завод, да здравствует новый этап жизни...

³ Этот план не осуществился. Наталия Васильевна оставалась в Елизаветграде до лета 1921 г.

⁴ На продукцию «вакуумной артели» в конце гражданской войны существовал большой спрос (основным заказчиком был Черноморский флот).

⁵ Александр Сопомонович Исакович — брат Лидии Сопомоновны, жены Л.И. Мандельштама, и одновременно муж его сестры.

«Все мои мысли заняты физикой»

Осенью 1922 г., когда Игорь Евгеньевич после почти пятилетнего перерыва вновь оказался в Москве, ему пришлось встать перед нелегким выбором: возвращаться ли в 1-й МГУ, покинутый в феврале 1918 г., или идти в Коммунистический университет им. Я.М.Свердлова, куда его тянули оба Бориса (Б.М.Завадовский и Б.М.Гессен). После прояснения позиций он выбрал Свердловский. В 1923 г. к И.Е. приехала жена с дочерью. С этого же года он становится преподавателем физики 2-го МГУ, а с 1924 г. — и приват-доцентом 1-го МГУ. Но Тамм оставляет Свердловский университет лишь после окончательного переезда в Москву Л.И.Мандельштама.

Последнее письмо из этой подборки адресовано родителям (что дальше оговорено).

[Осень] 1922 г. Москва

...Здесь в академической среде существуют три группы. Первая представлена в физике Лазаревым. Теперь я понимаю, вкладываю реальное содержание во все то, что об них писал Борис. Политически они реакционны, но готовы служить где угодно и как угодно за деньги и почет. Считая себя солью земли (в физике в Москве Лазарев действительно головою выше других), они готовы на все, чтобы охранить свое первенство. Самым беззастенчивым образом дают, гнетут все талантливое, что могло бы им конкурировать, заставляют многих поэтому удирать из Москвы, окружают себя бездарностями, которых научно эксплуатируют, на все делающееся в науке стремятся поставить свой штемпель, объяснить своим влиянием и руководством. <...>

Вторая группа — левая (далеко не целиком коммунистическая) молодежь Свердлов[ского] университета. Прежде всего, что такое Свердл[овский] университет? Партийная молодежь со всей России командирована туда на трехлетний курс для подготовки к обществ[енно]-политич[еской] работе (ряд специализаций). Формальные требования образования очень невелики, определяющим является общее развитие. Естественные науки преподаются постольку, поскольку это необходимо для создания научного мировоззрения (Борисина формулировка)... По физике, кажется, ничего выходящего из рамок, необходимых для преподавания, нет. Проф. физики Тимирязев-сын, был до войны доцентом, ярый коммунист, вносящий коммунизм и в науку, сейчас

научно не работает, целиком завален обществ[енной] и партийной работой... Конечно, такие люди, как Тимирязев, захотят сделаться новыми монополистами, но это ведь неизбежно.

Третья группа — физики старых высших школ (университ[етов]) — нейтральные люди в смысле научных группировок, реакционны политически и бесцветны, серы, часто убоги научно...

Понедельник 6 ноября 1922 г.

...За 2¹/₂ дня в Москве у меня столько впечатлений, что мог бы написать целую книгу. <...> Теперь главное — пока у меня два больших разочарования. Во-первых, Мандельшт[ам] не только еще не приехал, но квартира его еще не обставлена, его еще, оказывается, окончательно не вызывали, и придет он, по мнению треста, в середине ноября, значит, фактически дай Бог в конце месяца. Во-вторых, мне сразу предложили оба Бориса место научного сотрудника Научн[ой] Ассоци[ации] при Свердлов[ском] университет[е]. Паек, комната, жалованье, в общем материальная обеспеченность и занятие своей научной работой и только, может быть, не больше 4-х часов в неделю лекций. Но, очевидно, от этого придется отказаться, так как есть одно условие — материалистическое мировоззрение в философии, науке и общественных вопросах. Между тем я могу сказать это, и то с некоторыми оговорками, только по отношению к общественным вопросам, в философии в целом у меня нет вообще твердо установившихся взглядов, а что такое материализм в точных науках, я

вообще не понимаю — есть наука, и все. Конечно, общеполитические взгляды играют большую роль в построении обобщающих выводов и теорий, но я не хочу наклеивать на себя ярлыка и продавать свою интеллектуальную свободу. Что же касается биологии, то Гурвич в Крыму очень поколебал мои когда-то материалистические в узком смысле слова взгляды на жизнь. Вообще кажется мне, что пойти в Научную Ассоциацию — значит ограничить свою свободу мышления, на что я не пойду. Но, может быть, хоть очень маловероятно, найдется выход, меня не связующий. Боюсь, что придется сидеть между двух стульев. Пойти к Лазареву будет тоже значить, быть может, попасть в кабалу, а с монополией лазаревской, его обскурантизмом мне немислимо ужиться, и прихвостнем его я не сделаюсь. Хотя думаю, что у него, может быть, больше шансов получить интеллектуально независимое положение. Лучший выход был бы, очевидно, устроиться в одной из старых высших школ — в третьей группе — ее политическ[ие] взгляды мне враждебны, но ее научная безличность и серость даст больше независимости. Пойду сегодня к Предводителю¹ порасспросить его и после начну знакомиться.

Итак, пока «ничего в волнах не видно» и, может быть, устроюсь прочно лишь через несколько недель, после приезда Леон[ида] Исак[овича]. Но устроюсь-то я, конечно, в конце концов прочно и хорошо, и я очень, очень рад, что переехал сюда. Здесь не прозябание, а интеллектуальная жизнь бьет действительно ключом. Но дрязг, интриг — невообразимо много, кажется, во всех уголках московской жизни.

Что касается политических взглядов, то я левее и буду левее. В первую же ночь мы разговаривали с Завад[овским] до 5¹/₂ ч. утра. Я стал высказывать свои сомнения и частью оказался беспомощным, частью услышал (потом от Гессена тоже), что некоторые «новые» мои точки зрения противоречат лишь элементарному и грубому коммунизму и принимаются теперь многими коммунистами. Но если реально политически я, вероятно, во многом в конце концов с ними согла-



Здесь в 1922 г., в Коммунистическом университете им. Я.М.Свердлова, И.Е.Тамм преподавал физику.

шусь, то психологически я им очень чужд. Оба Бориса говорят, что, когда я своими глазами увижу здешние достижения, главным образом увижу рабочую массу теперешнюю и убежусь, что реальное, часто психологически не осознанное перерождение, активность и творчество массы — не слова пустые, что я многое пойму. Поживем — увидим.

P.S. Дело со Свердловским, кажется, улаживается. Вышел спор только из-за слов. Под материализмом в философии они, оказывается, понимают индуктивно-критическ[ое] мышление, отрицание солипсизма, борьбу с привнесением в науку идей этики, религиозных, идей целесообразности в природе etc. С одной несущественной оговоркой я целиком стою и стоял на этой точке зрения...

11 ноября 1922 г. Москва

Родная моя Наташунчик, пишу опять, чтобы разобраться в своих впечатлениях.

Был на заседании Физического общества, иду сегодня к Лазареву на коллоквиум, говорил с двумя-тремя молодыми физиками. Два впечатления определены. Во-первых, убожество здешних физиков. Теоретиков нет. Т.е., например, Предводителев считается большим человеком здесь! Его доклад, которым восхищаются, — по моему, глупость. Кроме

¹ А.С.Предводителев (1891—1973) — физик, профессор МГУ, член-корр. АН СССР (1939).



Б. М. Завадовский с женой и дочкой. 1922 г.

него, по теории есть Андреев², котор[ый] не имеет кафедры, и Богуславский³, об глупости которого я слышал от Леон[ида] Исак[овича] и который сейчас за границей. Учиться здесь за исключением Леон. Исак. не у кого — это определено. Так что нужно создать возможность самому работать, по возможности, независимо.

Во-вторых, здесь нельзя уйти от общественно-политического выявления своей физиономии — в делах высшей школы, конечно, — как это было в Одессе. Здесь слишком всепроникающая борьба партий и течений в высшей школе. Нужно выбрать берег.

Около Свердловского [университета] создается сейчас группа ученых для борьбы за советизацию высшей школы. Лозунги — борьба с монополией стариков, не дающих развиваться науке; за

пролетаризацию школы, т.е. за классовый подбор студентов, для того чтобы рабочие и крестьяне овладели наукой, ее методами и достижениями, вплоть до самых ее вершин; борьба с проникновением в науку мистических, религиозных взглядов, идей о целесообразности в природе, о идеях добра в ней и т.д.; в области общественных наук — борьба за марксизм.

Вчера я согласился пойти в качестве научного сотрудника в Свердловском [университете] и тем самым примкнуть к этой группе...

Но должен сказать, что мне нелегко делать этот шаг. Так сильно не хватает тебя, родная, чтобы поговорить, излиться, посоветоваться, не можешь себе представить, как тебя не хватает.

Пошел бы я в Свердловский, если бы было возможно найти теперь же нейтральное место, обеспечивающее возможность работы? Нет, хотя убежден, что к этой группе примкнул бы все же, осмотревшись здесь. Пошел ли бы я в Свердловский, если бы все, что пишу я, написали бы мне в Одессу? Нет, вероятно, хотя сейчас для меня многое разъяснилось. Есть выводы из основных моих взглядов, которые я делал раньше, но последнее время от них отказался, не желая замечать непоследовательности.

² Н.Н.Андреев (1880—1970) — акустик, академик АН СССР (1953), друг И.Е.

³ С.А.Богуславский (1883—1923) — физик-теоретик. С 1921 г. преподавал в Московском университете. Работы посвящены статистической теории кристаллов, молекулярной физике, гидродинамике и термодинамике.

Меня заставляют быть последовательным, и это хорошо. Например, особые исключительные качества и структура нашей физической лаборатории заставили меня забыть о необходимости переделать нашу высшую школу в целом.

Мы много говорили с обоими Борисами. Я написал тебе первое письмо считая, что мы разошлись. Оказалось, действительно в большой мере спор о словах. Под материализмом в значительной степени они подразумевали то, что писал о борьбе с идеалистическими течениями в науке на предыдущей странице, — на этом я всегда стоял твердо. Что же касается других вопросов, то я говорил, что в биологии я считаю вероятым принципиальную несводимость жизненных явлений к неорганическому. Приняли. В социальных вопросах я говорил им то, что говорил тебе когда-то, — о белой и черной интеллектуальной кости, о абсурдности демократизма и о неизбежной диктатуре интеллектуально сильных над слабыми даже при социализме. Согласились. В чем обнаружилось действительное расхождение — это в основных философских вопросах; оказалось, что я ближе всего к махизму, к агностицизму, с чем борется ожесточенно материализм. С этим расхождением они примирились скрепя сердце.

В политической области споров не было, был обмен мнений. Завад[овский] хотя не в партии, но фактически коммунист. Я понял теперь их позицию, чего не мог понять из Одессы. Со своей стороны, я много рассказал о себе, особенно Завад[овскому], о своих сомнениях, об отпечатке, который наложили на меня эти три года. Сейчас напишу тебе о некоторых выводах, которые принужден был сам сделать, излагая свои мысли. Между прочим, я несколько раз подчеркивал, что знал твердо, что старую школу надо сломать. Я не знаю, как строить новую...

12 ноября 1922 г.

...Все нахожусь под впечатлением вчерашнего заседания в Лазаревском институте.

Пришел на заседание после начала. Последним был доклад Кастерина⁴. — он

этот доклад делал в Одессе еще, тогда же я понял его полную несостоятельность, элементарнейшие ошибки, но по каким-то внешним причинам не возражал. Потом говорил об этом с Леон[идом] Исак[овичем], и он только руками разводил, со мной целиком соглашаясь. Здесь этот доклад был принят чрезвычайно одобрительно, Лазарев сам восхитился и просил разрешения напечатать. Я не выдержал, к тому же меня подбивал Фрумкин⁵, с которым мы сидели рядом и который это все знает, и я выступил с опровержением. Все глазели на меня, как на дерзкого неуча, не слушали по существу, перебивали и хотели объяснить то, чего сами не соображают. Сделал я ошибку, что не вышел к доске и говорил без мела, что очень затруднило. В конце концов затюкали, я стал волноваться и говорить невразумительно. После заседания знакомые мои, н[апример] Предводители, очень холодно поздоровались, Лазарев говорил со мною пренебрежительным тоном, но предложил на следующем заседании выступить еще раз у доски и с мелом. Я за это ухватился и убежден, что им докажу, но боюсь, что Лазарев это смажет и под благовидным предложением не допустит. Во всяком случае, то, что я, никому неизвестный юноша, смел возразить заслуженному профессору, да к тому же после одобрительных слов «самого» Лазарева, вероятно, совсем отрезало мне путь в эту группу. Предвиденный мною конфликт наступил раньше, чем ожидал. Тем лучше — только в борьбе обретешь ты право свое...

26 ноября 1922 г. Москва

...Позавчера я избран единогласно преподавателем Свердловск[ого] университета. <...>

Что касается всякого рода философских и политических воззрений, то все это тоже уладилось к лучшему. Во-первых, как сказали мне оба Бориса, эти предварительные разговоры о воззрениях они вели со мной только потому, что я — я, и они хотят видеть во мне союзника. Вообще же относительно преподавателей этот вопрос не поднимается, у нас преподают много нейтральных и

⁴ Н.П.Кастерин (1869—1947) — физик, примыкавший к группе А.К.Тимирязева.

⁵ А.Н.Фрумкин (1895—1976) — электрохимик, академик АН СССР (1932), друг И.Е.

даже черносотенных людей из Госуд[арственного] универ[ситета]. Во-вторых, во всех пунктах, кроме одного, оказалось, что у нас по существу нет никаких разногласий. Этот один пункт разногласий, с которым они должны были примириться, касается общеполитических предположений материализма и идеализма. <...>

Теперь, что касается лазаревской группы, то для меня ясно, что при **всех** условиях я не могу не быть в **открытой** оппозиции. Я не писал тебе после моего первого выступления на коллоквиум — на следующий раз я повторил свое возражение, на этот раз очень хорошо и с внешней стороны. Вопрос настолько ясен, что я не подчеркивал самих по себе бросающихся ошибок Кастерина. Было сначала смущение, Кастерин волновался, потом долго говорил и пришел к анекдотическому заключению, что **мы** оба правы, сделав те же ошибки. Один только физик поддержал меня, коего затюкали, а Лазарев промямлил согласие с явно ошибочной новой выверткой Кастерина. Я разозлился, молчал, и, должен сказать, у меня теперь очень плохое мнение о всей этой компании — я убежден, что объективное. Каждый может ошибаться — но поддерживать заблуждение, когда оно выяснено, — это или крайняя глупость, или лицемерие...

Вообще то, что я пока видел здесь в физике, еще гораздо хуже, чем ожидал, и, сравнивая себя со здешними, я прихожу пока к противоположным выводам, чем когда сравниваю себя с Леон[идом] Иса[аковичем]. Вот только Андреев представляется мне очень интересным — с ним на днях познакомлюсь, да, может быть, еще Богуславский, кот[орый] скоро вернется из-за границы. Еще о Лазареве: я немного просматривал его писания, и пока впечатление «много шума из ничего» — «ошибка». <...>

Все мысли мои заняты физикой и планами работы...

14 декабря 1922 г. Москва

...Кроме физики, нет других интересов в голове — несмотря на то, что здесь бездарности-профессора и играют роль, а я ничто, берет досада и желание получить подобающее положение. <...>

Мандельш[там] сейчас на неделю уехал в Питер. Лид[ия] Солом[оновна] говорит, что его нервы совсем стали болезненны, и очень беспокоится, думает

о санатории. До сих пор не решено, остаются ли они здесь, возвращ[аются] ли весной в Одессу, едут ли теперь (может быть — увы — в январе) в Германию. Между прочим, отвращение ко всему большевицкому — хотя ему очень хорошо — стало у Л[ео니다] Ис[ааковича] совсем болезненным, исключительно до того, что необходимость сидеть за столом (в разных концах и не разговаривая) с коммунистом на ужине — причем этот единств[енный] комм[унист] вел себя, по его же словам, весьма прилично — вызывает у него мигрень страшнейшую на всю ночь!

Мне будет очень тяжело, если Л.Ис. уедет — позавчера я его не застал и был очень опечален — был ряд вопросов...

18 марта 1923 г. Москва

...Уехал (позавчера) Л.Ис. Трогательно прощались. Он окончательно расклеился, и нужно ему очень поправиться, чтобы стать работоспособным. Огорчил он меня очень — в последнюю минуту настоял на том, чтобы статью не отсылать в журнал, пока летом он ее по-своему не изложит⁶. <...>

С доцентским курсом предвижу затруднения, в частности из-за отсутствия печатных работ...

А знаешь, что главное — своя работа не идет и думаю, что не только по причине внешних обстоятельств. Боюсь, что идиотик. Но не хандрю...

19 марта 1923 г. Москва

...Вчера никуда не пошел, сидел безвыходно дома, немного занимался и переводил, но больше читал беллетристику — чрезвычайно трагические, напоминающие греческую драму рока, записки кап[итана] Скотта о Южном полюсе. Прodelали при совершенно исключительном неблагоприятном стечении обстоятельств путь к полюсу и обратно, опоздав в первенстве на месяц, и затем умерли от голода в одном переходе от дома — на последней стоянке...

⁶ Имеется в виду первая работа И.Е. «Электродинамика анизотропной среды в специальной теории относительности», начатая в Одессе в 1922 г. и законченная в 1923 в Москве // Журн. рус. физико-химического о-ва. 1924. Т. 56. № 2—3. С. 248—262; см. также: Тамм И.Е. // Собр. науч. трудов. Т. I. С. 19—31.

[Черновик письма родителям из Москвы в Зиновьевск. Весна, 1925 г., после Страстной недели]

Дорогие мои мамочка и папочка!

Вот уже два месяца чуть не каждый день собираюсь написать Вам и все не соберусь, да и действительно очень занят.

Очень меня, да и нас всех (Ирочку в том числе вполне определенно, она сказала «какой дедушка обманник») огорчило известие о том, что Вы чуть ли уже и не решили остаться в Еп-граде. Кажется мне, что напрасно это; хочется думать, что Вы все-таки поедете в Киев, что это будет лучше для Вас.

Ленькина телеграмма очень меня обрадовала — подарок к празднику; думаю, что заедет он ко мне на пути на Урал, не так ли? Вопрос, очевидно, уже решенный, и мое письмо, которое я все собирался написать, очевидно, уже запоздало. Прости меня, папочка, за это.

У меня много приятного за это время, и я начну сейчас безбожно «хвастать», и при том по порядку.

Не знаю, писал ли я Вам, что месяца полтора назад поднимался вопрос о том, что с осени должна освободиться кафедра физики во II-м Университете и некоторые причастные к этому лица прочили меня на нее довольно уверенно, хотя у самого меня уверенности в этом не было. Теперь последнее время что-то перестали говорить о том, что кафедра эта действительно освободится, но у меня есть ряд вполне достаточных утешений.

Первая и давнишняя моя работа по относительности⁷ наконец переслана в Германию, передана была «самому» Эйнштейну, он нашел ее «sehr hübsch» [очень красивой] и принял к напечатанию в «Mathematische Annalen». Это дает мне возможность послать туда же вторую мою работу, которую заканчивал на Рождество, которая сейчас печатается в «Журн[але] Русск[ого] Физик[о]-Хим[ического] Общ[ества]» и о которой мне

недавно привезли из Питера весьма приятные отзывы. Работу о магнетонах закончил, она уже получена редакцией «Zeitschrift für Physik», и думаю, что месяца через 2—3 она будет там напечатана. С работой этой была такая история. Я ее докладывал в институте у Лазарева, случайно попал как раз на доклад приехавший из Питера акад[емик] Иоффе, который вступил со мной в очень упорную дискуссию, которая меня очень депрессировала. А затем выяснилось, что в Питере он рассказал о моей работе в совсем иных тонах, так что тамошний физик⁸, занимающийся магнетонами, срочно меня о ней запрашивал и теперь, после личного свидания, отказался от своей теории и стал на мою точку зрения и т.д. и т.д. Вообще мне бывший здесь Френкель говорил, что питерцы и, в частности, Иоффе жалеют теперь, что не перетянули меня к себе осенью.

Но все это пустяки, а вот теперь действительно мне удалось сделать крупную вещь принципиального значения. Месяца три вынашивал я одну мысль и на Страстной, как цыпленок из яйца, она вылупилась совсем готовой. Дело идет об основных принципах теории квант[ов]⁹. Мне удалось найти точное выражение некоторых основных свойств атомов (и молекул), которые до сих пор были известны только с качественной стороны, так что я имею возможность заново формулировать, упростить и уточнить основные принципы теории квантов, а вместе с тем значительно расширить область их применения. Все это давно было у меня в голове, но только на Страстной мне удалось проверить мою теорию на опыте и чисто теоретически вывести ряд экспериментально найденных законов. Самое интересное, что мой метод может быть применен к ряду самых разнообразных проблем, чем я и займусь в ближайшее время. Из всего этого уже сейчас последовали некоторые выводы. Во-первых, Френкель, едущий в

⁸ «Тамошний физик» — В.К.Фредерикс.

⁹ Тамм рассказывает о своей работе «Попытка количественного определения принципа соответствия и вычисление интенсивности спектральных линий. I.» Эта статья была написана до появления «новой» квантовой механики Гейзенберга—Шредингера, в которой вопрос об использовании принципа соответствия для вычисления частот и интенсивностей излучения при квантовых переходах оказался по существу снятым.

⁷ И.Е. говорит о своей работе «К квантовой теории парамагнетизма»: Тамм Иг. Zur Quantentheorie des Paramagnetismus // Zeitschrift für Physik. 1925. Bd. 32. H. 18. S. 582—595.

этом году на стипендию Карнеджи за границу (на год, платят по 500 рубл. в месяц), заявил, что он уверен, что во вторую очередь, в 1926 году, эту стипендию дадут мне. Распределение стипендий в значительной мере зависит от бывшего в России осенью Эренфеста, а Эренфест отметил из всех московских физиков только Фрумкина и меня. Фрумкину уже стипендия выхлопывается, и будто бы в следующем году смогу поехать и я. Будет ли это действительно так, конечно, еще большой вопрос, но мысль об этом будет меня ободрять.

Дальше, есть у нас в Главэлектро два математика, которым я рассказал о своей работе, и в результате получил сегодня без всякой просьбы со своей стороны двухнедельный отпуск вне очереди, не в счет летнего годовичного отпуска, специально для того, чтобы написать работу и развить мой метод! Неожиданность полная, об этом можно говорить, как о лучшей иллюстрации культурности совет[ской] власти, n'est ce pas? Во всяком случае, ловко. И когда придет Леня, то я не буду удирать от него на все служебное время...

«Лейден нравится мне все больше»

В конце сентября 1924 г. на докладе Тамма по релятивистской электродинамике присутствовал Пауль Эренфест. И.Е. произвел на него исключительно благоприятное впечатление. И когда в Лейдене год спустя праздновалось 50-летие защиты Х.Лоренцем докторской диссертации и был создан Фонд Лоренца, Эренфест порекомендовал дать стипендию И.Е.Тамму. Это позволило ему более полугода провести в крупнейших физических центрах мира и сыграло огромную роль в его научном будущем.

Письма адресованы в Москву и позднее в Киев, куда на лето уехала Наталия Васильевна с детьми.

29 января 1928 г. Лейден

Родная моя Наташунчик, как жаль, что у нас в России интеллектуальная жизнь сосредоточена только в таких бурлящих центрах, как Москва и Питер. Только здесь я почувствовал целительность покоя, связанного с интенсивной, но никак не нервной работой, и страшно жалею, что тебе он недоступен, тебе, не отдыхавшей целую вечность. <...>

Лейден нравится мне с каждым днем все больше. Весь изрезан каналами, по которым двигаются медлительные баржи и лодки. Через каналы переброшены горбатые мостики. Почти все дома 2-этажные с мезонином или 3-этажные, не больше. Крыты черепицей, острокопечные крутые кровли — как на гравюре. Каждая квартира занимает вырез по вертикали: в первом этаже гостиная, в

полуподвале кухня, в мезонине спальня, а во втором этаже (в нашем доме, по крайней мере) живу я. Очень уютные и хорошо обставленные комнаты: хорошие гравюры, ковер во всю комнату, мягкая мебель. У меня освещение газовое. В комнате газовый треножник с чайником, где моментально можно согреть воду, чугунная печурка, не имеющая ничего общего с нашими блаженной памяти буржуйками.

Встаю в $1\frac{1}{2}$ 9—9, в 9—9 $1\frac{1}{2}$ первый завтрак внизу в столовой хозяйки: хлеб, бисквиты, чудесное масло, джем (варенье), сыр, стакан сливок, яйцо и чашечка крепчайшего и очень вкусного чая. Иду в институт напротив. Чудесно устроен, все книги и журналы под рукой, все достаешь сам, только уносить из института ничего нельзя.

Читаю, работаю, беседую о нашей работе с Эренфестом, дискутирую раз-

личные вопросы с Ретгхерсом (аспирант)¹ и Эльзассером (ассистент)². Эренфестовскую тему я, кажется, удачно развил, пошел дальше и получил интересные результаты³. Вероятно, напечатаем совместно; Эренфест доволен, говорит, что у нас одинаковый склад мысли и что мы многое еще сделаем вместе. Приятно, что Ретгхерс и Эльзассер дважды обращались ко мне за помощью и оба раза получили исчерпывающие, по-видимому, указания. <...>

Лорентц болен и не читает пока. С экспериментаторами я пока лишь в шапочном знакомстве, но в ближайшем будущем проникну и к ним.

Заведу себе велосипед и всю Голландию объезжу на велосипеде. Здесь велосипед буквально у каждого — на них ездят монахини и дети, и древние старушки, оборванцы и профессора. Едет важный господин, а сзади, на месте для багажа, изящно полулежит дочь-гимназистка, случайно встретившая отца на улице. На велосипедах развозят все, начиная от цветов и кончая мебелью.

Сегодня воскресенье, ездил на море. <...>

Вечером начал писать тебе. Вдруг под окном мяуканье, затем крик «болото, обезьяна». Это единственные русские слова, которые знает Эльзассер. Он зашел с четой Шубниковых⁴ повести меня за город в кафе. Долгий путь пустынной аллеей через мостики, с которых видны мерцающие огоньки барж. Утром был дождь, потом во время моей поездки пасмурно и ветрено, но к ночи затихло и на умытом чистом небе сонмы звезд. В кафе мы были единственными посетителями, сонный лакей, хозяин и вся его семья еле очнулись от дремы. Выпили по две чашки кофе и 8 раз бросали по 2 1/2

сента в пианолу, игра которой доставляет чисто детское удовольствие Ольге Николаевне (Шубниковой)...

16 февраля 1928 г. Лейден

...Я, конечно, сделал уже тьму открытий, и хотя большинство уже провалилось, но 2—3 еще держатся; во всяком случае результаты есть. Жаль только, что давно уже не говорил с шефом (так здесь зовут Эренф[еста]) — 4-го умер неожиданно Лорентц, все пошло вверх дном, похороны, траур и т.д. Теперь уже все улеглось и жизнь в Институте входит в колею. Но Эренфест так остро все переживал, что заболел и до сих пор лежит...

23 февраля 1928 г. Лейден

...Эренфест опять просил передать тебе привет. Мы с ним очень сошлись и начинали было «дружить», да вот эта проклятая болезнь помешала.

Да, я тебе еще не писал, что во время похорон Лорентца я, во-первых, мельком познакомился с Эйнштейном и, во-вторых, испытал следующую драму. Эльзассер пристал ко мне, что на похороны необходим цилиндр; как я ни упирался и ни корчился, как черт от ладана, повел он меня в магазин и «нанял» на день цилиндры для себя и меня. Можешь себе вообразить! Промучившись день, я в конце концов, отправляясь на похороны в Гаарлем, цилиндра с собой не взял и торжествовал, обнаружив, что около 3% присутствовавших тоже лишены были сего головного убора. Во всяком случае, не приведи Господи вновь увидеть такое умопомрачающее количество цилиндров!..

24 февраля 1928 г. Лейден

...Только что от Эренфеста — первый раз говорили о физике (со времени его болезни), но, к сожалению, не я его спрашивал, а я ему рассказывал новую работу Дирака. Присутствовал один аспирант, потом, когда этот аспирант ушел, Эренфест меня задержал. Говорил о том, что ему очень нравится моя манера подходить к физическим вопросам и способ мышления, что аспиранты в

¹ А.Рётгхерс, Рютгерс (A.Rutgers) — голландский физик, аспирант П.Эренфеста, с которым И.Е. очень подружились.

² В.Эльзассер — физик и геофизик, работал в Берлине, Париже и Принстоне. Член Национальной АН США (1957). В 1928 г. был ассистентом П.Эренфеста.

³ Через несколько месяцев выяснилось, что результаты работы, сделанной Таммом и Эренфестом, ошибочны.

⁴ Л.В.Шубников (1901—1937), физик-экспериментатор, и его жена О.Н.Трапезникова, тоже физик, находились в научной командировке в Голландии. Работали у В. де Гааза в Лейденском университете.



На крыльце дома Эренфеста. На переднем плане — Говерс и Р.Крониг, за ними — Х.Крамерс, И.Раби, Флорин, И.Е.Тамм, П.С.Эренфест. Лейден, 1928 г.

В гостях у Игоря Евгеньевича. П.А.М.Дирак, О.Н.Трапезникова (Шубникова), И.В.Обрешинов. Снимок сделан Л.В.Шубниковым. Лейден, 1928 г.

По южной Голландии на велосипедах. И.Е.Тамм, дочь П.С.Эренфеста Таня (Т), О.Н.Трапезникова. Фотографировал Л.В.Шубников.

восторге («Regeistert») от моих бесед с ними (я им рассказывал несколько вещей, и они теперь постоянно обращаются ко мне со всякими вопросами), говорили ему об этом все поодиночке и независимо друг от друга и написали бывш[им] лейденцам в Токио и Мичигане (Амер.). Наконец, сообщил, что он уже говорил с Фоккером⁵ (который, между прочим, просит моей помощи в одном физич[еском] вопросе) и написал в Париж о предоставлении мне рокфеллеровской стипендии⁶. <...>

Итак, по-видимому, я не оскандалил-ся! А стремиться немедленно сотворить великое, глупо, правда...

4 марта 1928 г. Лейден

...Неделю заставлял себя работать бесплодно и злился, затем неделю махнул рукой на работу, ходил в кино, играл в шахматы, бильярд и теннис, ездил в Амстердам к Зееману⁷, в Эйндховен на съезд физиков⁸, очевидно, отдохнул и развлекся и теперь опять в хорошем рабочем настроении. В ближайшие дни мы четвером (Шубниковы, Таня Эренфест и я) отправляемся в недельную поездку на велосипедах на юг, и я, раньше ожидавший эту поездку с нетер-

⁵ А.Д.Фоккер (1887—1972) — нидерландский физик, член Нидерландской АН. Установил закон (1914) распределения средней энергии вращающегося электрического диполя в поле излучения (уравнение Фоккера—Планка).

⁶ Рокфеллеровская стипендия Тамму предоставлена не была.

⁷ П.Зеeman (1865—1943) — нидерландский физик, Нобелевский лауреат 1902 г. (за открытие явления расщепления спектральных линий под влиянием магнитного поля — эффект Зеемана).

⁸ В Эйндховене состоялся небольшой съезд голландских физиков.



пением, даже недоволен, что придется оторваться от работы. Но, конечно, поеду. <...>

Окончательно выяснилось, Дирак приедет 23-го апреля на 3 месяца — поучусь у гениальнейшего представителя молодой физики. Правда, говорят, что Дирак великий молчальник, что выудить у него слово стоит громадных трудов и что беседует он только с детьми не старше 10 лет...



8 марта 1928 г. Лейден

...Работа, которую делал с Эренфестом, отошла на задний план — он торопит ее печатанием, а мне не до нее. Позавчера докладывал большую свою работу Эренфесту и Клейну⁹. Получил полное одобрение... Клейн просил разрешение рассказать ее Дираку, к которому он едет на несколько дней в Кембридж. Тот же Клейн высказал предложения о возможности сделать из нее дальнейшие **чрезвычайно** важные выводы... Я над ними сейчас работаю... Эренфест заявил, что об этом нужно немедленно написать Эйнштейну, я воспротивился впредь до того, пока предположения подтвердятся строгими вычислениями. <...> Я вообще в упоении, вчера докладывал Крамерсу, Эренфесту, Фоккеру, Клейну, Кроңигу¹⁰

⁹ О.Клейн (1894—1977) — шведский физик-теоретик. Член Шведской АН, в 1953—1965 гг. — член Нобелевского комитета. Автор уравнения Клейна—Фока—Гордона, операторной теории поля Иордана—Клейна—Вигнера, теории Клейна—Калуды и уравнения Клейна—Нишины.

¹⁰ Х.А.Крамерс (1894—1952) — нидерландский физик-теоретик. Автор дисперсионной формулы Крамерса—Гейзенберга, метода Бриллюэна—Вентцеля—Крамерса (БВК), соотношения Крамерса—Кронига, теоремы Крамерса. Р.Крониг (р. 1904) — нидерландский физик-теоретик, член

работу Дирака — Эренфест очень доволен. Сегодня был у Фоккера в Гаарлеме, послезавтра у Крамерса в Утрехте, на днях придет Шредингер, познакомился с Бором. Эренфест не хочет отпускать меня из Лейдена до июня. Во всяком случае я не оскандалил-ся...

11 марта 1928 г. Лейден

...Забавно и приятно наблюдать, как я почти с каждым днем «расту» в глазах Эренфеста, как постепенно меняется его отношение ко мне — сначала как к начинающему молодому человеку, потом как к ученому. Личные отношения тоже очень хороши, мы, очевидно, во многом «родственные натуры».

Самое же приятное, быть может, что за эту неделю общался с целым рядом видных физиков и убедился, что я нахожусь примерно на том же интеллектуальном уровне, ношусь с теми же вопросами, что и они. Это не значит, что я знаю и умею столько же, сколько и они, отнюдь нет; да это и понятно, они всю жизнь занимаются физикой, а я урывками. Но качественного различия, по крайней мере существенного, по-видимому, нет.

Ты ведь не считаешь все это хвастовством, родная моя, правда? Ведь пишу это только тебе. И очень хотел бы услышать похвалу из твоих любимых уст...

Конечно, когда я говорю, что нет существенной качественной разницы между мной и другими, то это не относится к Бору (Копенгаген, а не Геттинген), он производит совершенно подавляющее впечатление — тяжелое, как из камня высеченное лицо, глубокие, я сказал бы, не совсем нормальные глаза. Когда он в комнате, несмотря на то, что он очень тихий и любезный человек, впечатление, что вся комната наполнена каким-то великаном. Чувствуешь, что нелегко носить на плечах груз гениальности...

26 апреля 1928 г. Лейден

...Последнюю неделю мы целыми днями работаем с Эренфестом над одной проблемой, которая, по-видимому, однако, не разрешается, что Эренфеста огорчило гораздо больше, чем меня. <...> Он все время продолжает оставаться в подавленном состоянии, жалуется на отсутствие вкуса к жизни. Иногда мы с ним гуляем и вообще много говорим по душам — мне начинает казаться, что я, быть может, самый близкий ему человек в Лейдене. Жалко его очень. Последнее время у меня все неудачи в работе (не только в той, которую делали совместно с Эренфестом). По-видимому, меня пригласят на несколько дней в Гронинген — самый север Голландии — в физический институт. Завтра вечером приезжает Дирак¹¹...

Апрель—май 1928 г. Лейден

...У меня в последнее время состояние похмелья — последняя работа, над которой сидел свыше месяца, не вышла, а корректуры лежат на моей душе¹² (утешаюсь тем, что Шпольский все равно просил ждать присылки клише), по вопросу о первых моих работах здесь у меня тоже зарождаются смутные сомнения. Таким образом, почти никаких положительных объективных результатов моего здесь пребывания. Конечно, я очень многому научился, но могло бы быть больше. Чувствую себя идиотом. Быть может, частичная причина лежит в том, что мои критерии все повышаются — критерий Эренфеста для меня уже недостаточно высок (хотя это вовсе не значит, что я его превысил), теперь критерий — Дирак, а я чувствую себя по сравнению с ним глупым младенцем. Конечно, еще глупее вообще сравнивать себя с гением.

¹¹ И.Е. рассказывал, что Эренфест поручил ему вместе со своими сотрудниками встретить Дирака на вокзале. Поскольку никто из них в лицо Дирака не знал, им пришлось вооружиться свежими оттисками его последней работы о релятивистском электроне. Встречавшие заняли позиции у каждого вагона. План Эренфеста оказался удачен: Дирак «клетнул» на свой оттиск.

¹² Речь идет о первом издании книги Тамма «Основы теории электривизма» (1929), вышедшей под редакцией Э.В. Шпольского.

Нидерландской АН. Независимо от Гаудсмита и Уленбека пришел к понятию спина электрона (в начале 1925 г.), в 1926 г. независимо от Крамерса получил дисперсионные отношения в области классической электродинамики. Автор модели Кронига—Пенни и механизма Кронига—Ван Флека.

На следующей неделе еду в гости к Костеру¹³ в Гронинген (север Голландии), должен буду докладывать на коллоквиум и стыжусь того, что докладывать придется не о своих работах, а реферативно.

Дирак с большим терпением учит меня уму-разуму; мы с ним подружились, чем я очень горжусь...

25 мая 1928 г. Лейден

Родная моя девочка, я уже писал тебе, что Эренф[ест] устраивает мне возможность попасть на узкую конференцию физиков в Лейпциге — теперь это устроено окончательно, ответ от Дебая¹⁴ получен, и я буду в Лейпциге 17-го. Немецкую визу уже взял. Читал письмо Эренфеста Дебаю по моему поводу (*sehr begabt, ein sehr klares Kopf* (крупным шрифтом), *auch menschlich* очень приятен, очень понравился Дираку, Крамерсу и т.д. и т.д.), что меня, однако, утешило лишь на мгновение — вообще же чувствую себя по-прежнему идиотом. Спокойствие первых месяцев миновало; тяготит, что все, что я сделал, либо неверно, либо требует доработки и переработки, и лишь одна вещь, по-видимому, совсем верна, но не знаю, заслуживает ли она печати¹⁵. Несносна эта смена настроения, когда вместо того, чтобы работать ради работы и понимания, зудит желание открывать, печататься и т.д., но нужно это — во-первых, я чувствую, что этого от меня ожидают, во-вторых, это необходимо для Рокфелл[еровской] стипендии. <...>

Попала ли на Шахтинский процесс? Как ты могла подумать, что наш Фрумкин, а не его однофамилец, выступает обвинителем? Вот так кви-про-кво!..

10 июня 1928 г. Лейден

...С Дираком мы так подружились, что он заявил — буду ездить с Таммом из города в город, пока он будет в Германии, а затем вернусь в Лейден.

В Гронингене меня принимали очень дружелюбно и с почетом. За два дня три раза докладывал. Жил у Костера. <...>

Были позавчера с Дираком в Гааге, бродили по городу, были в Музее (основное — Рубенс и Рембрандт). Сегодня развлекался и отдыхал — сделал со знакомым, очень приятным юристом¹⁶, 50 км на велосипеде, провели день на даче у его знакомых — певички и очень хорошего художника...

18 июня 1928 г. Лейпциг

...В пятницу пригласил к себе вечером на прощанье друзей — были две Татьяны Эренфест [дочь и жена] (Павел Сигизм[ундович] уехал в начале июня), супруги Шубниковы, Дирак и Обреимов (из Ленинграда, Институт Иоффе) — Рютгерс уехал накануне. Был чай, конфеты, фрукты, вино; разошлись после часу. На следующий день еще раз пришли проститься Таня и Павлик Эренфест, затем Шубниковы, преподнесшие мне на прощанье конфеты и снимки, сделанные во время нашей Пасхальной поездки. А вчера, хотя поезд уходил в 7.40 утра, встала вся семья хозяев со мной проститься, а Обреимов прибежал небритый провожать меня на вокзал! Баловали меня, вообще говоря, все в Лейдене, все время без меры и незаслуженно!

Ехали мы с Дираком 2-м классом и скорым поездом — иначе выходило очень неудобно, а в нашем поезде 3-го класса вообще не было. Играли почти всю дорогу в шахматы — начертили на бумаге доску, ставили крестики вместо фигур и при каждом ходе стирали их резинкой.

Поездка длилась 13 часов. <...>

По дороге была пересадка в Ганновере, ждать поезда нужно было 1 1/2 часа, и мы с Дираком пошли пройтись по городу. Попав из Голландии в Германию, я очень повеселел и почувствовал себя почти как изгнаннык, вернувшийся

¹³ Д. Костер (1889—1950) — нидерландский физик. Исследования в области рентгеновской спектроскопии, атомной и ядерной физики, нейтронной физики. Вместе с Д. Хевеши в 1923 г. открыл гафний.

¹⁴ П. Дебай (1884—1966) — физик и химик, один из основоположников теории твердого тела. Лауреат Нобелевской премии по химии 1936 г.

¹⁵ И. Е. имеет в виду работу «О связи эйнштейновской единой теории поля с квантовой теорией». Она была напечатана в «Трудах Нидерландской академии наук» (*Proceedings K. Nederl. Akad. van wetensch.* 1929. V. 32. № 3. P. 288—291).

¹⁶ Г. Шенфельдом, другом А. Рютгерса.

домой, — люди понятнее, более схожи с русскими, язык не надо коверкать и все понимаешь, а главное пейзаж среднерусский...

24 июня 1928 г. Геттинген

...В Лейпциге были очень интересные доклады, но вне докладов я мало общался с физиками — здешние знаменитости меня, безвестного, в свою среду не приняли. А знаменитостей было тьма и все такая зеленая молодежь — и раньше знал, что все теперешние физические звезды юны, но поражаешься, когда видишь их воочию...

10 июля 1928 г. Геттинген

Любимое мое солнышко,

вчера вернулся из 4-дневной поездки. Был на съезде в Киле¹⁷. Доклады были очень интересные, но большей частью чувствовал себя препогоно — грызет меня червь честолюбия. Молодые (и старые) знаменитости меня в свою компанию не принимают — не то что в Голландии. Да и понятно — я ведь ничего не сделал и вернуться в Россию, не написав ни одной работы. А я смущаюсь, и, если ко мне прямо не обращаются, держу рот закрытым...

26 июля 1928 г. Геттинген

...В последние дни своего пребывания в Геттингене появилась лихорадочная жажда поработать и наверстать последние 2 месяца, когда работал я так мало и плохо. Глупые желания, конечно, к тому же в последнее время у меня все время гости, гости и гости — то американцы, живущие в нашем пансионе, то русские

(Фок, Гамов, Ханьчин), то голландцы — сюда приехал Рютгерс из Лейдена, которого я очень люблю, и наш общий с ним приятель Шенфельд (попросту Герман) — юрист из Амстердама, совершающий пешеходную прогулку по Германии. Каждый (кроме Гамова¹⁸) из этих людей индивидуально приятен, но работать не дают. А теперь Гессен, встретиться с которым было очень приятно, но работать... опять не удастся. А последние дни так хочется еще использовать для бесед с Дираком, с которым мы после 3-х месяцев «совместной жизни» наконец расстанемся и которого я в последнее время совсем не «использовал» по физическим вопросам, хотя мы в Геттингене были еще более неразлучны, чем в Лейдене, — думаю, что нас можно было принять за братьев Аяксов.

Дирак, Рютгерс, Шенфельд и много, много людей в Голландии я искренно полюбил и думаю, что моя с ними дружба не прекратится с моим возвращением в Россию, но в Геттингене ни с кем из немцев не сошелся и вообще среди здешних физиков чувствую себя чужаком...

¹⁸ Отношение Тамма к Г.А.Гамову определялось, скорее всего, не инцидентом 1925 г. (когда Гамов, Ландау и Бронштейн послали в «Советскую энциклопедию» карикатуру на Гессена (см. об этом: Горелик Г.Е. Три марксизма в советской физике 30-х годов // Природа. 1993. № 5), а тем, что в своей работе по теории α -распада Гамов не сослался на высоко ценимую Таммом статью Мандельштама и Леонтовича, где было впервые показано, что частица может пройти «сквозь» потенциальный барьер (что и называется «туннельным эффектом»). И.Е. недоумевал: «Ведь он и человек талантливый, и работы его хорошие, и статью Мандельштама с Леонтовичем он знал...» Позднее Тамм не смог оправдать эмиграции Гамова.

¹⁷ После лейпцигской конференции Тамм и Дирак побывали на физическом съезде в Киле, а оттуда отправились в Геттинген.

Семейная хроника



Воспоминания дочери

И. И. Тамм,

кандидат физико-математических наук

Институт динамики геосфер РАН

Москва

МОЙ ОТЕЦ окончил МГУ осенью 1918 г. и был оставлен при нем для приготовления к профессорскому званию, но, поехав к родным на Украину, застрял там, занялся общественной деятельностью, потом, ввиду приближения белых к Елизаветграду, поспешил в Киев. В нем он работы себе не нашел и с радостью принял приглашение в Таврический университет ассистировать физику. Там, в Симферополе, он сблизился с биологом Александром Гавриловичем Гурвичем, впоследствии известным ученым. В 1920 г., когда отец решил отправиться в Одессу, он по рекомендации Гурвича познакомился с Леонидом Исааковичем Мандельштамом, которого потом всю жизнь считал своим учителем.

Папа работал в Одессе на предприятии по изготовлению ламп. Вскоре к нему приехала мама, а 28 августа 1921 г. родилась я. Через несколько месяцев папа перевез нас с мамой в Елизаветград к своим родителям, а сам вернулся в Одессу. Мой дед Евгений Федорович с дореволюционных лет был городским инженером. Спустя некоторое время деду сказали, что его следует оштрафовать, так как у него в доме находится нигде не зарегистрированный ребенок. В результате легкомыслия

моих родителей я оказалась уроженкой Елизаветграда (вместо Одессы) и немного младше (в метрике указано, что я родилась 16 ноября).

Отправляясь из Одессы в Москву, отец заехал в Елизаветград, но сразу брать нас с собой в столицу побоялся. В мае 23-го, получив от Университета им. Свердлова комнату в общежитии в Скатертном переулке, папа вызвал нас с мамой к себе. Наша комната была довольно большая и светлая. С одной стороны была устроена «спальня», посередине — «столовая», а с другой стороны — отгороженный шкафом и комодом папин кабинет. Там стоял письменный стол и большое мягкое кресло, в которое я любила забираться за папину спину, когда он работал, и часто так засыпала¹.

В 1926 г. родился мой брат, несколько позже приехала мамина двоюродная сестра (тетя Лидя) и поселилась у нас.

Папа ни с братом, ни впоследствии с внуками особенно не занимался; конечно, он с ними беседовал, рассказывал им всякие истории, гулял, играл, но только когда у него было соответствующее настро-

ение и желание. Мною же он занимался по необходимости — надо было помогать маме.

К зиме 1925/26 г. папа стал тяготиться преподаванием в Свердловском университете. Ему было трудно решиться уйти со сносно оплачиваемой работы в «чистую науку» (в МГУ). Вопрос этот, я знаю, обсуждался дома: как существовать на мизерную зарплату? Мама предложила продать свой каракулевый сак — этих денег хватило на целый год. Впоследствии мама относилась одну за другой свои фамильные золотые вещи в торгсин и ломбард (откуда их, конечно, уже не выкупали).

В 1929—1930 г. наше общежитие в Скатертном переулке начали расселять. Многие переехали в полуподвальные комнаты на Малой Дмитровке. Родители замешкались, а когда собрались, выяснилось, что предназначенную нам комнату бывшие соседи отсудили под кухню. Для нас начали подыскивать новое жилье, предложили подождать, пока перестроят часть бывшей конюшни графов Шереметевых. Это здание выходило на угол улиц Грановского и Герцена. Тетя Лидя, по профессии сметчик-строитель, наблюдала за перестройкой. Вдруг нам сообщают, что этого помещения не дадут, так как здание ветхое и подлежит сносу (оно, кстати, существует до сих пор).

¹ Ученикам запомнились слова И. Е.: «Когда я работал над «Основами теории электричества», Ируська все время сидела в кресле у меня за спиной — как мой ангел-хранитель». (Прим. Л. Вернского.)



Ирина Игоревна Тамм. Накра, 1947 г.

Фото И.В.Верещинского

Тогда тетка взяла свою раскладушку, табуретку и вселилась в недостроенную квартиру. Ее решительность возымела действие, и жилье оставили за нами.

Полный свод помещения был разделен вдоль и поперек на четыре части. Вход в квартиру вел со двора, в темную кухню, где была выгородка под ванную, напротив входной двери — папин кабинет, справа дверь в столовую, а из нее — в спальню. Отопление было печное.

После переезда из общежития с нами поселился мамин отец. Жили мы очень стесненно, зарабатывал один папа (тетка не в счет, она была сама по себе). Покупка тетей Лидой себе платяного шкафа казалась грандиозным событием. Из этого нового шкафа скоро стали пропадать тетянки чулки. Она грешила на меня, но оказалось, что

мыши, которых у нас было предостаточно, из чулок свили себе гнездо в старом шкафу и вывели там мышат. Еще одной достопримечательностью этой квартиры было обилие крыс (в то время ломали торговые ряды в Охотном ряду). Главным «достоинством» квартиры было отсутствие туалета (общий туалет находился во дворе).

Два года подряд у нас останавливался приезжавший в Москву П.М.Дирак, с которым папа познакомился и подружился в 28-м у Эренфеста в Лейдене. Помню, как в свой второй приезд вечером входит сияющий Дирак и, подняв палец, торжественно заявляет: «Тамм, у вас грандиозные перемены». В ответ на всеобщее недоумение он пояснил: «Теперь в туалете горит лампочка».

В соседней квартире проживал дворник Семен, который, стоило ему напиться, принимался гоняться с топором за женой. Его боялись все, за исключением папы. Папу он очень

уважал за ученость и смиренно отдавал ему топор. Наутро дворник перед папой оправдывался: «Ты человек образованный, и я человек образованный, а она меня убивает своей необразованностью».

У нас на стенах над кроватями висели большие географические карты, по которым было очень интересно совершать путешествия.

Быт без удобств заставил папу начать хлопоты о получении более благоустроенного жилья. В коммунальной квартире в здании МГУ жил Г.С.Ландсберг. Когда ему предоставили отдельную квартиру, встал вопрос о нашем переезде в освободившиеся комнаты. Соседом Ландсберга по квартире был Н.С.Акулов, бывший папин аспирант. (Папа рассказывал, что поначалу Акулов сделал хорошую работу и его захвалили. Он зазнался и оттого, возможно, что его перестали хвалить, обиделся на всех.) Ландсберг предупредил отца, что не



Фотография, сделанная перед отъездом И.Е. в Эдинбург. Слева направо: Игорь Евгеньевич, Ольга Михайловна, Евгений Федорович, Леонид Евгеньевич и Татьяна Евгеньевна. Рига, 1913 г.

раз обнаруживал в туалете черновики акуповских доносов, в частности и на папу. «Стоит ли вам селиться к такому соседу?» Вскоре папе предложили квартиру на улице Чкалова. Родители стали сомневаться: им казалось, что это слишком далеко. Лидия Соломоновна Мандельштам убедила их, что обзавестись приличной отдельной квартирой надо и что улица Чкалова — не край света. Родители осмотрели квартиру. Она оказалась большой, удобной, в хорошем новом доме. Но когда они выразили согласие, им заявили, что произошла ошибка и эта площадь предназначена Х.С.Коштыянцу. Такую же

квартиру предложили А.Н.Фрумкину, но он отказался от нее в пользу Тамма, так как совсем недавно получил другую, на Якиманке, и она его вполне устраивала.

В начале 33-го мы, наконец, переехали на улицу Чкалова, и родители взяли к себе сына маминой сестры (тети Милуши), которая очень бедствовала в Одессе, работая воспитательницей в детдоме. К несчастью, мальчик прожил у нас недолго. Дело в том, что он очень хотел учиться, но, окончив 7 классов в 34-м, не смог поступить в 8-й. Он стал интересоваться, почему его не берут, и его отправили за разъяснениями в «органы». Там за право учиться дальше ему предложили доносить обо всем, что делается у нас дома. Он этого выдержать не смог; придя домой, рассказал обо всем деду Василию Ивановичу (дома

больше никого не было). Когда дедушка задремал, Вася выбросился из окна и разбился насмерть.

До войны к обеду обычно собиралась вся наша семья, и, как правило, папа за столом рассказывал нам бесконечные занимательные приключения Зюзи и Ляли, которые сочинял здесь же, или разыгрывал тетку. Тетя Лида была очень доверчивым человеком, и папа страшно любил ее дразнить. Вдруг он начинает описывать какое-нибудь чрезвычайное происшествие; даже мы, дети, уже понимаем, что это чушь, а тетя верит и переживает. Когда же наконец она осознает, что ее разыгрывают, поднимается ужасный шум и крик, зато мы все, во главе с папой, безумно довольны. Самое любопытное, что это повторялось раз за разом, и с не меньшим успехом.

Удивительно интересны-

ми, захватывающими были папины рассказы о временах гражданской войны. Ему несколько раз приходилось пересекать линию фронта: он ведь учился в Москве, а его родители и жена жили на Украине. Мне запомнилось, как папа, выбираясь из занятого белогвардейцами Киева, сумел попасть на поезд, шедший в Одессу. Так как в Елизаветграде его могли узнать, он проехал родной город, не вылезая из вагона. Но дальше станции Новоукраинка поезд не пошел: предыдущие составы были пущены под откос махновцами. Остерегаясь облав на вокзале (у него не было подходящих документов), папа отправился искать ночлег в городок в двух верстах от станции. Утром, сильно проголодавшись, он обнаружил заведение, соблазнительно именовавшееся

ресторацией. Но не успел он сделать заказа, как в зал ввалился деникинский патруль: проверка документов. На счастье, в ресторане оказалось двое офицеров, с младшим из которых папа познакомился в поезде. Звали его мосье Жорж (он был грек, призванный во французскую армию). Мосье Жорж, обрадовавшись «старому» знакомому, устремился к папе и представил его своему приятелю-полковнику. Мосье Жорж знал, что у папы нет документов, и, мгновенно оценив ситуацию, воскликнул: «Н-да, здесь хороший завтрак едва ли получишь! Идемте, полковник, поищем что-нибудь попростойнее». Когда стоявший у двери солдат потребовал у папы документы, полковник бросил: «Пропустить. Этот господин со мной». Их поиски оказались бесплодными, и тогда полковник пригласил всех к себе в вагон. Снаружи — обычный товарный 18-го года, а внутри — прекрасно обставленная комната. Едва они располо-

жились вокруг растопленной буржуйки и полковник достал какую-то снедь, раздался удар в дверь. «Открывай!» — новый патруль. Полковник приотворил дверь и на вопрос, нет ли кого в вагоне, ответил отрицательно, но, уже принимаясь за еду, заинтересовался: «Хоть паспорт-то у вас есть? Я ведь толком и не знаю, кто вы такой».

В другой раз папа пересекал линию фронта в обратном направлении. За ним увязался совершенно незнакомый попутчик, и они налетели на красный патруль. Папе снова повезло: командир патруля оказался недоучившимся студентом. Дабы убедиться в правдивости папиных слов о том, что он физик, командир предложил ему решить математическую задачу: «Если решишь — отпустим вас обоих, а нет — обоих поставим к стенке. Срок до утра». Их заперли на сеновале, выдали огарок свечи, огрызок карандаша и клочок бумаги. Задача была трудной (кажется, требова-

Евгений Игоревич с женой Натальей Сергеевной (слева) и Ирина Игоревна с мужем Игорем Вячеславовичем Верещинским. 1946 г.



лось вывести формулу разложения функции в ряд Тэйлора). Попутчик тотчас успокоился и дал храпака. Папа же никак не мог сосредоточиться. Под утро он наконец собрался с мыслями, но тут проснулся товарищ по несчастью и принялся его дергать. Папа совершенно запутался. Он никак не мог отыскать проклятую ошибку. Хотя верное решение им найдено не было, командир убедился, что вычислявший бесспорно знаком с высшей математикой. «Знаешь, я по правде и сам разложить функцию уже не смогу... Позабыл все. Три года как университет бросил». Папиного спутника отпустили, а его самого — нет, зато накормили. Ему пришлось на положении пленного отступать вместе с красным отрядом. Вместо Елизаветграда папу занесло в Харьков. Там одному из солдат было поручено сдать его в ЧК. Случайно в газете, вывешенной на станции, папе бросилась в глаза фамилия редактора — Гайсинский. Это был приятель Евгения Федоровича. Воспользовавшись тем, что его конвойр Харькова не знал, отец выбрал маршрут мимо здания газеты. Поравнявшись с ним, он уприсил

солдата подняться на две минуты во второй этаж. На счастье, дверь открыла жена редактора, и папа успел прокричать ей, что его ведут в Чрезвычайку. Гайсинский сообщил по телеграфу Евгению Федоровичу, дедушка дал знать папиной кузине Марии Аркадьевне, работавшей в аппарате Крупской. Та обратилась к Дзержинскому, который и протелеграфировал в Харьков, чтобы Тамма отпустили, «если за ним ничего нет». Папу освободили.

А иногда папа любил читать нам вслух. Например, «Очарованный странник» Лескова так и остался в моей памяти в папином «исполнении».

В декабре 36-го был арестован младший брат папы — дядя Леня. Одно время он работал и жил в Карповском институте, потом — на заводе в Горловке, затем в Черноречье и, наконец, в ГИАПе. Когда дядя работал в Горловке, на заводе случился пожар, грозивший чудовищным взрывом из-за наличия большого количества горючих газов. Уже в 1985 г. я, в командировке в Исфаре, познакомилась с сотрудником ГИАПа А.И.Бруштейном, который начинал свою

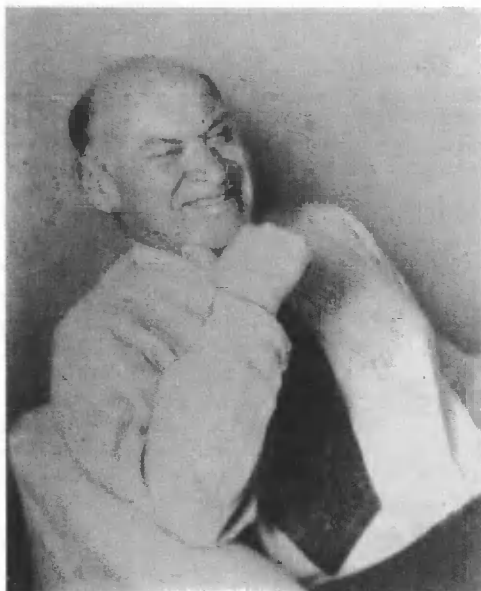
трудовую деятельность под руководством Леонида Евгеньевича. Абрам Иосифович рассказывал мне, что дядю Леню на заводе очень уважали, он был справедливым и деятельным руководителем. А.И. рассказал и о том, что, когда начался пожар, все растерялись, лишь дядя своими четкими и быстрыми действиями предотвратил распространение огня и тем спас завод. За это Серго Орджоникидзе наградил его автомобилем. Машины были тогда большой редкостью, собственные же — тем более. Когда дядя приезжал к нам, сбегалась вся окрестная детвора.

Дядька у меня был замечательный, но он обожал меня дразнить. Как-то приехали они с женой на день моего рождения в деревню и привезли мне подарок — огромный сверток. Принялась я его разворачивать. Одна обертка сменяла другую, бумаги делалась все больше, а сверток становился все меньше. Какова же была моя обида, когда внутри оказался пузырек касторки! На всю жизнь я это запомнила. Много раз он обещал подарить мне часы, которые тогда были большой роскошью. Вскоре после его ареста тетя Нина отдала мне дядины часы со словами: «Ведь он их тебе обещал».

Когда Сталин начал сажать специалистов, Орджоникидзе пытался их защищать. После первого ареста дяди Орджоникидзе его отстоял и вызволил. Второй раз дядю взяли вслед за Пятаковым, когда над самим Орджоникидзе уже сгустились тучи. Дядю Леню обвинили в том, что пожар в Горловке — дело его рук. Ему дали «десять лет без права переписки» (тогда



Г.С. Ландсберг



Я. И. Френкель в гостях у И. Е. Тамма. 1948 г. Фото И. В. Верещинского

мы еще не знали, что этот «эвфемизм» означал расстрел). Тетя Нина была сослана, а уже после войны, получив «минус сто», поселилась в г. Александрове.

Кажется, еще до ареста дяди Лени как-то ночью позвонили к нам в квартиру — пришли с обыском и увели мамину двоюродную сестру тетю Лиду, которая жила у нас с 20-х годов. Она работала в каком-то тресте. Сначала арестовали все начальство, а после — и некоторых сотрудников. При обыске у нее в комнате забрали все бумаги; среди них оказалось папино шуточное стихотворение, посланное тете Лиде, когда она путешествовала. В нем были строчки: «Загрустивший вдруг пилот отправляется в полет...» и «...в объятья знойного афганца» (о знаменитом среднеазиатском ветре — суховее). На допросе от тети Лиды требовали признания, что она шпионила в пользу этого афганца. Тетя Лидя

вернулась из Норильска только в хрущевские времена.

Мои родители дружили с Фрумкиными и Френкелями. По-моему, только с женой Фрумкина Амалией Давыдовной и обоими Френкелями родители были «на ты» (за исключением, конечно, своих гимназических друзей). Александра Наумовича родители ласково называли Фрумочкой, но оставались с ним «на Вы». А.Н. я запомнила очень рано, когда дядя Леня еще жил в Карповском институте. Там же жил и Фрумкин со своей первой женой Верой Инбер (свойственницей Троцкого). Когда я бывала у дяди Лени, Инбер дарила мне свои книжки (у нас до сих пор сохранились ее «Сороконожки»). Позже А.Н. разошелся с ней. Гораздо лучше я помню его вторую жену Амалию Давыдовну. Была она удивительно приятным и благожелательным человеком.

Мне запомнился папин рассказ о том, как он впервые приехал к

Я.И.Френкелю в Лесной. Едва папа ступил на порог, как к нему устремился почтенный бородатый старец и торжественно произнес: «Я счастлив приветствовать в моем доме потомка великого талмудиста Тамма!» Гостеприимный незнакомец оказался тестем Якова Ильича, глубоким знатоком еврейской премудрости. После этого папа нашел (кажется, в Брокгаузе) нашего ученого однофамильца, жившего, если не ошибаюсь в XV в. (хотя, разумеется, у наших предков фамилия была несколько иной — Там, а не Тамм).

Всякий раз, когда Яков Ильич Френкель приезжал из Ленинграда, он обязательно приходил к нам, всегда оживленный и непосредственный. С самого порога он начинал давиться от смеха, пытаясь угостить папу сразу всеми новыми анекдотами, стремительно перелистывая свою топстую записную книжку. Подобное коллекционирование в то время было штукой далеко не безопасной. Однажды Я.И. потерял эту драгоценную записную книжку. Все ужасно волновались — ведь последствия могли быть самые плачевные. На счастье, женщина, нашедшая книжку, вскоре позвонила по указанному в ней телефону, и все обошлось ко всеобщему облегчению. Как-то во время войны, когда еще существовал комendantский час, приехавший Яков Ильич у нас засиделся; тут-то и пришли с проверкой документов. К счастью, Я.И. сидел в глубоком папином кресле, спиной к двери, и патруль его не заметил. Жена Френкеля, Сарра Исааковна, почему-то считала, что они с Я.И. умрут раньше моих родителей, и заранее пору-



Разыгрывается шарада. В первом ряду — Л.Вохминцева (?), И.Е.Тамм, М.А.Лепотович, Д.И.Блохинцев, М.П.Бронштейн; во-втором ряду — Г.А.Гамов, (?), (?), Е.Н. и Н.Н.Каннегисер, (?), Л.Д.Ландау. На квартире у сестер Каннегисер в Ленинграде. Осень 1931 г.

Фото С.Л.Мандельштама

чила папиным заботам младшего сына Витю. Собственно, так и вышло.

Осенью 58-го Сарра Исааковна писала папе:

«...Яшенька почти никогда не говорил о том, что он скоро умрет. Но за пару месяцев до его смерти мы жили на Карельском перешейке и, размягченный сердечным припадком, он мне сказал: «Знаешь, Саринька, если со мной случится катастрофа в смысле здоровья, ты можешь обратиться к трем людям — к Николаю Николаевичу [Семенову] — он сделает все, что в его силах, к Давиду

Львовичу [Талмуду] — он сделает все, что он сможет, только он теперь мало что может, — но он не отвернется ни в каких случаях, а к Игорю даже не нужно будет обращаться: он сам прибежит, если будет горе. Все остальные будут действовать по конъюнктуре». Ты видишь, он оказался гораздо более прозорливым и гораздо менее наивным, чем мы все его считали...»

Готовя большую статью о Якове Ильиче, папа осенью 61-го попросил Витю разобрать и предоставить ему сохранившуюся переписку Я.И. с родными. Увлеченный прочитанными письмами, папа посоветовал Вите использовать их как материал для большой биографии Френкеля. С легкой руки папы Витя стал известным историком науки. (Папа принял живое участие в публикации Витиных книг о Якове Ильиче и Пауле Эрэнфесте.)

Обычно на лето мы с мамой и дедушкой уезжали куда-нибудь в деревню. Папа ездил с нами редко — только когда не собирался в горы или в заграничную командировку. В деревне мы поселялись в избе, а хозяева жили за перегородкой или в летней горнице.

В 37-м на лето мы поехали на реку Тетерев под Киев. Добирались до места от железнодорожной станции на волах. Поселились в мазанке с глиняным полом. Мне запомнилось засилье блох. В этот год папа поехал с нами, но прошло всего несколько дней, и тетя Таня из Киева привезла папе вызов в НКВД. Папа быстро собрался, простился с мамой, но нам, детям, ничего не сказал. Как он ни торопился, дорога из деревни в Киев и из Киева в Москву заняла немало времени. К назначенному часу он опоздал. Явившись на Лубянку

только вечером указанного дня, он услышал: «Приходите завтра утром». Папе вновь невероятно повезло: наутро в газетах появилась статья Сталина «О перегибах». Когда папа опять пришел на Лубянку, с ним всего лишь побеседовали и благополучно отпустили.

На зимние каникулы 38-го папа взял меня с собой в Ленинград, куда регулярно ездил. Он попросил своего ленинградского аспиранта — А.Б.Мигдала — забронировать для него и дочери номер в гостинице. Мигдал встретил нас на вокзале и поведал, что когда он обратился за бронью в гостиницу «Европейская», то ему сначала решительно отказали, но он сумел разжалобить администратора, описав, что очень крупный ученый приезжает с очень маленькой дочерью и если ему не создать условий, он просто пропадет. Администратор сжалился над беспомощным профессором, и номер был получен. Конечно, мы ходили в гости к Гурвичам и ездили к Френкелям в Лесной.

Бывая в Москве, Александр Гаврилович Гурвич — сухонький, крючком — забегал к папе обсудить свои новые идеи и посоветоваться. Помнится, папа относился к его «теории биологического поля» с некоторым сомнением, но от обсуждений никогда не откачивался.

Принято было у нас, особенно до войны, да и в 40-е годы, ставить шарады. Собирались энтузиасты от мала до велика. Были страстные любители среди папиных и маминых друзей, среди наших приятелей-школьников, а потом и студентов. Особенно увлекалась шарадами мамина гимназическая подруга Са-

*Игра в шарады.
Весовари, 1950 г.*



шенька Державец — очень полная, но весьма подвижная, готовая изобразить кого угодно, вплоть до спона или бегемота. Однажды папа со своим приятелем Борисом Смирновым так самозабвенно представили, как виснут на поручнях переполненного трамвая, что полки с энциклопедией Брокгауза и Эфрона обрушились, и все 86 томов оказались на полу. В послевоенные годы папа особенно удачно перевоплощался в биолога Лепешинскую, накрывая голову пуховым платком и беззвучно излагая ее маразматические бредни. Хорош был и его «дед Трофим» (Лысенко) в треухе.

В 1940 г., когда я окончила 1-й курс Университета, папа взял меня с собой на Кавказ в дом отдыха «Теберда». В горах

на Домбайской поляне, откуда открывался величественный вид на снежные и скальные вершины, был филиал этого дома отдыха. Там мы и поселились. Подобралась прекрасная компания. Кругом было тихо и безлюдно, изредка проходили группы туристов или альпинистов. Филиал этот был, видимо, предназначен для выезжающих сюда на экскурсию из Теберды. Мы их недолюбливали, нам казалось, что они нарушают нашу жизнь. Мы пытались отпугивать приезжающих «привидениями». По договоренности отключали электричество (тут была своя маленькая электростанция), кругом жилья никакого не было, поэтому наступала кромешная тьма, а мы спускались с чердака в белых простынях, со светящимися маска-



С Е.Л.Фейнбергом и сыном Евгением. Майский лодочный поход 1953-го.

Фото И.В.Верещинского

ми на лицах, сделанными из специально собранной древесной трухи. Часть артистов при этом подымала крик и шум. Это было здорово! Мы, «аборигены», ходили все время в походы на перевалы и ледники, лазили в горы. Папа обычно бывал заводилой, к нему все тянулись, но как только мы возвращались из похода, он садился заниматься и работал до тех пор, пока не гасили электричество. Наши компаньоны никак не могли привыкнуть к тому, что папа выключался из общей веселой жизни, возмущались, что он зря тратит время за письменным столом, вместо того чтобы наслаждаться природой. Но у папы работа «шла», он надолго от нее не отрывался и больших походов не предпринимал. К концу

моего пребывания туда приехал брат Женя. У папы как раз случился перерыв в работе, и уже с братом он совершал длительные экскурсии.

Когда началась война, мой брат, окончивший 7 классов, стал дежурить в дружинке по городу, а потом поехал под Ельню на рытье окопов. К концу лета школьников его возраста возвратили в Москву, но себе он прибавил год и остался под Ельней до конца. Их вернули оттуда, когда немцы подходили к городу. Я, окончив два курса университета, отправилась со студентами на сельхозработы под Рязань. В конце июля родители вызвали меня оттуда, так как предстояла эвакуация в Казань.

Папа оставался в Москве, ожидая возвращения брата с окопов, а меня обязал сопровождать бабушку и маму. Пришел наш эшелон в Казань, все выгрузились со скарбом на

перрон. Вдруг слышим — идет вдоль состава человек и спрашивает, где семья Тамма. Это оказался бывший папин аспирант, а теперь сотрудник Казанского университета Семен Александрович Альтшулер. Он нам очень помог с устройством в Казани. Сначала всех приехавших разместили на ночевку в актовом зале университета. Потом начали расселять. Мы поселились в университетском флигеле, в квартире биолога, расположенной над квартирой Альтшулера. Нам предоставили комнату и половину другой, проходной, в трехкомнатной квартире. После того, как мы обосновались в Казани, я отправилась на сельхозработы сначала с эвакуированной молодежью, а потом со студентами университета, куда я поступила. Отец с Женей приехали из Москвы в конце сентября. Папа с восторгом рассказывал, как они весело проводили время в Москве. Семинары

Капичника частенько завершались в бомбоубежище. Порой к Элевтеру Андроникашвили присоединялся его брат Ираклий, и время налетов проносилось мгновенно за неподражаемыми рассказами и удивительными перевоплощениями братьев Андрониковых.

Женя поступил учиться в трехсменную школу и на краткосрочные шоферские курсы. Окончив их, устроился на работу сначала на железную дорогу, затем в техникум и, наконец, в ФИАН. Работал он на грузовике, иногда возил начальство, развозил сотрудникам дрова. Был с ним такой случай. Привез он на квартиру Векслера дрова, разгрузил и сложил в сарай. Жена Векслера в качестве благодарности предложила ему деньги. Он отказался. Предложила поллитра — отказался. Вечером она с недоумением

рассказывает об этом мужу. Векслер смеется и объясняет, кто этот оригинальный шофер. Сам Векслер любил вспоминать тот случай. Позже брат работал на лесозаготовках.

Вернувшись из деревни, я поехала вместе с самыми молодыми сотрудниками ФИАНа на трудфронт — копать окопы на берегу Волги под Казанью. На жительство мы расположились в татарской деревне. Жили мы, пятеро приезжих, в семье солдатки, у которой было трое маленьких детей. Ночевали на полу вместе с живностью. Тогда стояли большие холода, и на ночь в избу заводили телку. Осталось в памяти, что в татарских деревнях, как правило, были хорошие, добротные дома, а когда попали в русскую деревню, то увидели подслеповатые халупы, крытые соломой, от которых веяло убогостью. До сих пор эта разница берedit...

После возвращения с

окопов я уже не стала учиться, а пошла работать в лабораторию эвакогоспиталя в группу профессора А. Г. Гурвича. Нам (Анне Александровне — дочери и сотруднику А. Г. — и мне) предстояло попытаться создать способ ранней диагностики сепсиса у раненых на основании представления Александра Гавриловича о митогенетических лучах. Мы культивировали колонии дрожжей на агар-агаре и сравнивали развитие дрожжей облученных и контрольных колоний. По идее Гурвича, облученная колония должна была размножаться быстрее, чем контрольная. Анеля как будто видела разницу, а я — нет. Эта работа как-то быстро прекратилась, но я осталась в лаборатории. Надо сказать, что госпиталь был челюстно-лицевым. Раненые там лечились подолгу, и сотрудники были не слишком загружены. Вскоре профиль госпиталя изменился — пришла новая начальница, быв-

Камчатка, 1956 г.



ший начальник остался физиотерапевтом. В госпитале общего профиля работы стало значительно больше. Начальница предложила мне обучить всему, что я умею, новую лаборантку. Я ее обучила. Тогда прислали другую. Я и ее обучила. После этого меня уволили, как не имеющую специального медицинского образования. Тогда я пошла работать на завод, готовивший специальные светящиеся составы, активированные радиоторием для покрытия приборов самолетов. Наш завод помещался на окраине Казани. Сначала я ездила туда на трамвае, но часто влезть в него можно было только через окно. Как мне это удавалось, я теперь и представить себе не могу. Потом я поселилась в общежитии при заводе. На нем работало много эвакуированных, и нам выделили участки под огороды. Огород стал хорошим подспорьем. С него я подкармливала родителей. По этому поводу вспоминаются строчки из шуточного папиного стихотворения:

Зеленый лук мне дочка
привезла
И мило улынулась:
— Вот жри, папашка,—
сказала мне она
И задом повернулась.
Но были и другие стихи:
В чудесной рамке
рыженьких кудрей
Сияет дочь моя
приветливою лаской...
Как трудно для отцов
любимых дочерей
К разлуке привыкать
бесстрастной,
Приезда ждать с далекого
завода,
Когда бушует в поле
непогода,
Трамвайные пути занесены
метелью,
А комната омрачена
нетронутой постелью.
Казань, 21 марта 1943 г.
(воскресенье)

Не имея связи с деревней, прокормиться в то время было трудно. Помню, какой энтузиазм вызвала у нас привезенная папой на санках мороженая, да еще и с гнильцой, картошка, которую сотрудникам Академии позволили выкопать из буртов в поле после морозов. Из этой картошки мама пекла нам вкусную запеканку.

В конце 1942 г. умер дедушка Василий Иванович, мамин папа. Жизнь родителей в Казани была нелегкая. Мама большую часть времени проводила в очередях или в поисках продуктов. Денег, как всегда, не хватало. Как-то раз, в острый период, папа пришел с работы радостный и принес деньги. Оказалось, что А.П. Александров, получив Сталинскую премию, уехал на нижней ступеньке лестницы в том крыле университета, где друг над другом расположились Капичник, Ленинградский Физтех и ФИАН. Сидел с раскрытым чемоданчиком и всем предлагал денег взаймы.

Дома папе заниматься практически было негде, в комнате-спальне стоял маленький стол, за которым и расположиться было трудно, да к тому же внешняя стена комнаты была проморожена, а к весне покрывалась зеленой махровой плесенью. С. А. Альтшулер предложил папе заниматься у него, но там тоже было тесно, да к тому же двое маленьких детей. Правда, довольно быстро после папиного приезда из Москвы Семен Александрович ушел на фронт и «завещал» папе свой кабинет — маленькую комнатенку, где помещался практически один стол. Там папа и работал вечерами.

Все наши знакомые расселились по всей Казани. Мои родители часто обща-

лись с Гурвичами, Фрумкинскими, Френкелями, Чеботаревым (папиным гимназическим приятелем, крупным математиком). А молодежь чаще всего собиралась в гостеприимном доме Андреевых, особенно в первое время по приезде. Семья Н. Н. Андреева жила на улице Достоевского, в квартире над Скобельцыными. У Андреевых было трое детей — старшего школьного и студенческого возраста. Обычно расходились мы от них довольно шумно, и на втором этаже, как правило, нас поджидал Скобельцын, неизменно читавший нам нравоучение. Встречали мы у Андреевых и Новый, 1942 год. Готовили целое ведро винегрета, который мешали прямо руками. Кто-то, то ли Юра Семенов, то ли Сережа Френкель, увидав это, наотрез отказался его есть. Зато все остальные уплетали за милую душу — хоть раз под Новый год наелись досыта...

Помню, как-то пришел папа от Френкелей радостно оживленный: «Наконец-то все выяснилось!..» Оказывается, с самого начала эвакуации Д. Д. Иваненко пытался рассорить папу с Яковом Ильичом. Поочередно встречаясь то с одним, то с другим, он не упускал случая конфиденциально сообщить: «Яков Ильич (Игорь Евгеньевич), а вот Игорь Евгеньевич (Яков Ильич) отзывался на ваш счет так-то и так-то...» Далее непременно следовала какая-нибудь выдуманная Иваненкой колкость. Оба долго переживали возникший в их дружбе холодок. В конце концов папа не выдержал и решил поговорить с Я. И. начистоту. Тут-то и всплыла неблагоприятная роль Иваненко. С тех пор папа обрвал с ним всякие личные отношения.

Осенью 43-го я получила вызов из МГУ, Академия тоже возвращалась в Москву. К этому времени Женя окончил 9 классов и сдал экстерном за десятилетку. В Москве он поступил в Авиационный институт на моторостроительный факультет, а со второго семестра с группой студентов был послан в Рыбинск для восстановления авиационного завода и налаживания выпуска моторов, разработанных в основном сотрудниками их института. Потом, после создания МИФИ, Женя перешел туда и окончил его в 1947 г.

В Москве на время к нам подселился Л. М. Бреховских, который оказался без жилья. Видимо, были какие-то затруднения с помещением в ФИАНе, поэтому некоторое время еженедельно у нас собирался папин теоретический семинар, так называемый «треп», на котором обсуждались, помимо прочего, разные «сумасшедшие» (по папину выражению) идеи. Заготавливались большие листы бумаги, чтобы можно было ими пользоваться вместо доски. Бывало шумно, накурено, но очень приятно.

Папины родители и сестра не успели выбраться из оккупированного немцами Киева. Как только Киев был освобожден, папа получил от бабушки открытку и стал хлопотать о поездке в Киев. Получив разрешение министра внутренних дел Круглова, он должен был вылететь на военном самолете, но очень долго погода была нелетной. Когда папа, задержавшись на две недели, прилетел, оказалось, что бабушку только что похоронили. Папина сестра перед самой войной сломала ногу и лежала в больнице, когда

С внуками Леонидом и Мариной. Июль 1950-го.



началась война. Выписали ее не долечив. После этого она передвигалась с трудом. Когда папа прилетел в Киев, она сказала ему, что у нее, по-видимому, рак груди. Папе чудом удалось отыскать в железнодорожной больнице врача, который согласился сделать операцию, но без наркоза, за неимением оного. После операции по темному пустому Киеву папа нес ампутированную грудь на анализ в лабораторию. Диагноз подтвердился. Вернувшись, папа принялся хлопотать о переезде родных в Москву. В это самое время арестовали дедушку Евгения Федоровича. Перед войной он был инженером городского водохозяйства, остался им и при немцах. Они не тронули его из-за фамилии. Но именно поэтому сразу после освобождения Киева он был арестован. Дедушку выручили его рабочие, которые доказали, что при

немцах он многих спасал, предупреждал об опасности и многим помогал. Наконец, его выпустили. Тогда, получив разрешение за подписью Круглова, папа перевез Евгения Федоровича с тетей Танюшей к нам в Москву. Дедушка быстро оправился, был бодр, принялся писать воспоминания, много работал в Ленинской библиотеке. 31 мая 1947 г., придя из библиотеки, он почувствовал себя плохо и через несколько часов скончался. У тети Танюши после операции остались метастазы. Оперировавший ее врач сказал, что проживет она максимум пять лет. Так и вышло. Татьяна Евгеньевна умерла на даче летом 49-го.

Снова в горах я побывала летом 45-го. На Домбайской поляне был организован альпинистский лагерь «Науки», где нас учили альпинистской премудрости. Практически мы были отре-



Экспедиция на Мата-Таш (Памир). Июль 1957 г.

заны от мира — радио у нас не было; только во время зачетного похода через перевалы мы очутились в каком-то месте, где оказалось радио, и услышали, что была и уже окончилась война с Японией. В том же лагере вместе с группой горных лыжников был и мой брат. Жили голодно, на вечерних кострах рассказы бывалых альпинистов часто начинались с перечисления продуктов, которые они брали в походы: сгущенное молоко, шоколад, консервы — дальше невозможно было терпеть...

В 40—50-е годы на майские праздники мы обычно отправлялись в поход на лодках по подмосковным рекам. Было это еще вдобавочные времена. Костяк компании составляла семья Парийских числом до 6—7 человек,

Леонтовичей числом порядка 5 человек и нас, Таммов, — 5, а всего человек около 20. Ходил в поход с нами и Е. Л. Фейнберг. Разные бывали годы, разная погода. Иногда мы рисковали купаться в обжигающих водах реки, иногда гнали перед собой лед, как это было на Плещеевом озере. Ночью развлекали нас нескончаемые концерты лягушек. Оказывается, маленькие лягушата — удивительного голубоватого цвета, и уйма их бывала в Подмоскowie. На стоянках разжигали костер, и шли разговоры, разговоры. Запомнились бесконечные споры, прогнозы, надежды, которые возникли у всех нас в майском походе 53-го. Как все были наивны!

Летом 47-го в горы мы (я с мужем и брат с женой) отправились вместе с папой. Из Нальчика доехали до Терскола, откуда путь наш шел к перевалу Дангуз Орун и далее к

берегу Черного моря. По дороге мы зашли в альплагерь Адыл Су, где папа с Женей и его женой Наташей приняли участие в восхождении, после чего мы продолжили свой маршрут. На ночевках представляли папину одноместную палатку, которую он привез из Англии, и располагались в ней вчетвером, а папа в своем спальнике обычно ложился снаружи. Только в сильный дождь он влезал к нам в палатку, и тогда мы располагались в два этажа. Перевалив Дангуз Орун, мы попали в Грузию, в долину реки Накры, потом провели несколько дней в лагере, а через некоторое время, после дикой и вольной жизни в горах, попали в «цивилизацию». На станции Джвари, втиснувшись в местный поезд до Зугдиди, разместили рюкзаки, самый большой и неподъемный взгромоздили наверх и отключились. Очнувшись, когда прицепляли паровоз, и об-

наружили, что наш неподъемный рюкзак исчез. Женья с Игорем ринулись на поиски; в это время, явно для отвлечения, один из местных принялся задирать папу. Повиснув на локтях на второй полке, он пытался ударить папу ногами. Наверное, единственный раз в жизни меня что-то подняло, и я с наслаждением, что было сил, двинула обидчика кулаком в лицо. Он отстал, но из-за шума и криков мужчины вернулись, а вора́м только этого и надо было — поезд тронулся, рюкзак наш пропал вместе с продуктами и одеялами. Ехать нам в этом поезде было неуютно. Вскоре мы пересели на поезд до Сухуми, где остановились на одну ночь в гостинице: Женья с Наташей отдельно, а мы — с папой. Папа сразу воспользовался столом и уселся заниматься. Надо сказать, что он очень любил орехи и ириски и, когда занимался, часто вместо папирос употреблял их в несметном количестве. В Сухуми мы сразу купили грецких орехов, а ночью я проснулась от странных звуков — это папа щелкал орехи балконной дверью. На следующий день папа уехал в Москву, а мы остались еще пожить на море. Больше мы с папой вместе не путешествовали. Он ездил в горы со своей компанией, иногда встречался в горах с Женей, который сделался классным альпинистом. Горы и папа, горы и брат — это другая история.

Вот только еще забавный эпизод. В 54-м папа был на Алтае; видимо, торопясь в Москву, он возвращался один, без спутников. На аэродром в Бийске явился он обросший, с седой щетиной, в кепке, брезентовой штормовке,



*Туристскими маршрутами.
Середина 50-х годов.*

коротких брюках, шерстяных носках и бутсах. Билетов на Москву не было, в кассу тянулась громадная очередь. Год назад папа получил Героя за бомбу. Начал он ходить и выяснять: можно ли Герою получить билет без очереди. Сердобольные граждане приняли в нем живейшее участие и стали объяснять, что такое правило есть: «Вон там написано. Давай мы тебе, дедушка, прочтем. Ты, наверное, неграмотный?» Папа с хохотом рассказывал этот случай и ужасно гордился, что его, вероятно, приняли за какого-нибудь знатного чабана.

Дом у нас был всегда, что называется, «открытым», приходили к нам многие и, как правило, люди приятные и интересные. За столом сразу возникала удивительная атмосфера. Мы за таким

вечерним чаепитием узнавали много нового (да и в редкие вечера без гостей папа сам рассказывал немало любопытного). И вот только окунешься в это замечательное настроение, как папа начинает нервничать и тащить гостя в кабинет сразиться в шахматы... Как тут было эти шахматы не возненавидеть!

Помню, как папа за вечерним чаем описал свой визит к Д. В. Скобельцыну. Заглянув в ФИАН в директорский кабинет, папа увидел Дмитрия Владимировича склонившимся над столом и поглощенным изучением каких-то фолиантов. Папа хотел было выйти, чтобы не отвлекать директора, но тот с несвойственным ему жаром воскликнул: «Заходите, Игорь Евгеньевич! Вот взгляните — я разыскал крайне любопытную вещь о моем предке. Здесь описано, что царь удалил его из боярской думы, дабы тот не наводил своим постным видом на государя уныние».

Папу позабавили эти генеалогические изыскания, столь занимавшие в рабочее время директора огромного института.

Приведу другой характерный эпизод. На одном совещании, упоминая об Арцимовиче, Скобелцын назвал его «Лев Абрамович». Когда Скобелцын сел, поднялся Арцимович и, обращаясь к нему, произнес: «Глубокоуважаемый Дмитрий Вениаминович...» Скобелцын вскочил и возмущенно поправил его: «Я вовсе не Дмитрий Вениаминович, а Дмитрий Владимирович!» Арцимович с вежливой улыбкой парировал: «И я не Лев Абрамович, а Лев Андреевич».

Надо сказать, что родители у меня были очень сдержанными людьми, свои переживания они не афишировали. Папа, правда, мог по пустякам взорваться, разбушеваться, но только по пустякам: если ребята плохо ведут себя за столом; когда он торопится, а что-то не ладится; если ему покажется, что в бумагах на столе нарушили его «порядок». Стол у папы всегда был завален бумагами с вычислениями (уже не помню, где и почему, какой-то человек, заглянув в его бумаги, вообразил, что у папы все зашифровано). Бумаги громоздились, но он не разрешал даже пыль и пепел с них сметать. Обычно с большим боем мама добивалась разрешения летом, когда папа уезжал в отпуск, собирать стопы его бумаг в кучки, помечая «правая», «левая сторона стола» и прочее, заворачивать всю эту кипу и надписывать год; потом эта кipa до следующего года лежала на окне, через год разрешалось прятать ее в шкаф, а на ее место класть следующую.

Мама была очень благожелательной, приветливой, доброй, справедливой и очень сдержанной. Свои невзгоды она переживала в себе, плачущей за всю жизнь я видела ее всего несколько раз, папу же — никогда. Мама, хоть и доставляла мы с братом ей беспокойства, нас особенно не ругала — не было категорических запретов. На чье-то замечание о том, что мне предоставляется слишком много самостоятельности, мама ответила, что надеется на мое благоразумие. Но все-таки, когда примерно в 8 классе я увлеклась оперой и стала ходить по несколько раз в неделю в театр или на концерт, мама хотела свести мои походы только к выходным дням. Вскоре я маму обманула — сказала, что иду к подруге, а сама отправилась на концерт. Когда я вернулась домой, увидав меня, мама упала в обморок (случайно она позвонила родителям подруги, и тут выяснилось, что я к ним не приходила). Своему внуку Лене, когда он переживал и плакал, она всегда тихо говорила: «Успокойся. Держи себя в руках». Для самой мамы это было строгим правилом.

По какой-то странности памяти, папины знакомые и друзья запомнились мне по отдельным незначительным эпизодам. Из времен, когда мы жили на улице Герцена, вспоминается казавшаяся комичной троица — приходившие к папе вместе Гамов, Ландау и Иваненко: две длинные тощие фигуры Джонни и Дау рядом с маленьким кругленьким Димусом. Мне, девочке, они представлялись какими-то ужасно несолидными.

Из того лета, когда мы жили под Зубцовом в деревне, мне запомнился

только один день. Где-то недалеко, в другой деревне, снимали дачу Ландсберги. Льет сильный дождь, а к нам вдруг входит Григс (Григорий Самуилович) — абсолютно сухой. Я страшно удивилась и спрашиваю: «Как вам удалось в такой дождь остаться сухим?» А Григс очень серьезно мне объясняет, что шел с тросточкой и отбивался от капель дождя так удачно, что ни одна капля на него не попала... Ведь какая чушь, однако вот запомнилось. Но это детские воспоминания.

В 30-е годы, когда мы уже обитали на улице Чкалова, приехала и поселилась у нас дочка Эренфеста Таня (Т, как ее называли, чтобы отличить от матери, тоже Тани). Когда она от нас уезжала, то оставила мне свое пальто, что в те скудные годы было очень кстати.

Про зимнее пальто Дирака, якобы оставленное им моему отцу, написала М. Дирак (вдова Поля)². Однако я об этом совершенно не помню, и мне кажется почти невероятным, чтобы дираковское пальто могло прийти папе впору: достаточно сравнить их фигуры на любой фотографии (разве что Дирак оставил пальто дедушке Василию Ивановичу).

При всем искреннем уважении к Владимиру Александровичу Фоку папа посмеивался над некоторыми его «чудачествами». Еще в те времена, когда мы теснились на улице Герцена, приехавший из Ленинграда Фок, засидевшись допоздна, решил направиться на вокзал прямо от нас. За полночь, когда уже все,

² См.: Дирак М. Милый Поль, я думаю о тебе // Природа. 1994. № 9. С. 125—128.

кроме папы, уснули, Фок неожиданно вернулся. «Неужели нету билетов?!» — изумился папа. «Представляете, Игорь Евгеньевич, не нашлось ни одного места в мягком вагоне! — воскликнул Фок. — Не могу же я, право, ехать в плацкартном!» Папе пришлось постелить ему на полу под обеденным столом...

Любопытно, что Владимир Александрович до середины 30-х годов писал письма по старой орфографии с неизменной припиской в конце: «Простите за ять».

Вернувшись из зарубежной командировки (Фок ездил к Бору дискутировать по поводу интерпретации квантовой механики), на требование сдать часть валютного гонорара В. А. наотрез отказался, продребезжав: «Академик не оброчный мужик. Ничего не дам!» Эта фраза стала крылатой.

Летом 46-го мы снимали дачу в Быково. В том же поселке была маленькая дачка у Е. Л. Фейнберга. Мы знали, что утром того дня, о котором я веду речь, Е. Л. улетал в Крым отдыхать. Мы с мужем Игорем были в Москве. Вдруг днем приходит к нам Евгений Львович и рассказывает, что при взлете его самолет упал и начал гореть. Пассажиры стали выскакивать через багажный люк, его же спасла быстрота реакции — он выпрыгнул одним из первых, а потом в люке застрял какой-то полный пассажир, пожар разгорелся, и часть людей погибла. Евгений Львович вернулся домой и, сказав жене, что рейс отменили, отправился к нам, чтобы занять денег. (Е. Л. считал, что если он в горячке не улетит, то позже вряд ли заставит себя летать вооб-



Жуковка. Июль 1970-го, за полгода до кончины.

ще.) Когда он явился на аэродром, дежурные облегченно вздохнули: «Ну, слава Богу! А то у нас не сходилось число выживших с числом трупов!»

Когда умер Сталин, родители были на «Объекте». Мы, молодежь, кто больше, кто меньше переживали случившееся и, как большинство, задумывались о дальнейшей судьбе. Моему мужу Игорю с

большим трудом удалось удержать нас (Женю, Наташу и меня) от намерения отправиться на прощание с Вождем. Когда папа вернулся, я бросилась к нему с вопросом: «Что же теперь будет? Ведь умер Сталин». К моему удивлению, отец пожал плечами и спокойно ответил: «Ну, умер. И что?»

Уже после успешного испытания водородной бомбы папа вспоминал, как на совещаниях у Берии неоднократно пытался внушить ему, что процесс, происходящий в «устройст-



В день 70-летия Игорю Евгеньевичу был подарен альбом-хоизнеописание. Автор рисунков и текста к ним — Л. В. Парийская (при участии Н. Н. Парийского и сотрудников теоротдела). На юбилейном капустнике они были показаны через проектор.

Лидия Викторовна познакомилась с Игорем Евгеньевичем в начале 20-х годов и потом много лет проработала бок о бок с ним, будучи вычислителем в ФИАНе.

Мы воспроизводим лишь часть рисунков из альбома с сокращенными подписями к ним.

вез, вероятностный и существует, хоть и весьма незначительный, шанс, что процесс не пойдет, но это вовсе не значит, что все неверно. Папа прекрасно понимал, что если испытание не будет удачным, то ему и всей его группе не уцелеть. Для него не было секретом, что задолго до испытаний Д. Иваненко обращался в правительство, утверждая, будто у разработчиков группы Тамма ничего не выйдет, что они идут по неправильному пути, а вот он знает, как добиться успеха. Отец предполагал, что уже создана теневая команда, которая должна будет сменить «вредителей», если их постигнет неудача.

Вернувшись в Москву после благополучно прошедших испытаний, папа устроил банкет в «Метрополе». Помню, как к нам с

мужем папа подвел средних лет человека в военной форме и представил его, сказав, что это его большой друг и соратник Виктор Юлианович Гаврилов. Папа любил отмечать, что сам Курчатов называл Гаврилова гением-организатором. С той поры и до своей безвременной кончины В.Ю. был самым частым нашим гостем и неизменным папиным партнером по шахматам. Когда папе после удачных испытаний предложили новую квартиру на выбор — на Комсомольском проспекте или на Набережной Горького, то родители сначала склонялись к району Фрунзенской, но Гаврилов уговорил нас поселиться на Набережной; так мы стали соседями.

В конце 50-х годов папа как-то отдыхал на Иссык-Куле. Во время прогулки по берегу озера с

молодым собеседником-физиком дорогу им преградила ручей. Не прерывая объяснений, папа разбежался, прыгнул и «приземлился» прямо посередине ручья. На замечание ошарашенного спутника, что совсем рядом через ручей проложены доски, папа ответил: «Молодой человек, вы что же думаете, что я их не видел? А ведь я здесь прыгаю уже не первый раз. Этот ручей необходимо перепрыгнуть».

Оказавшись на Женевском озере (в 58-м), папа не упустил случая овладеть новым видом спорта. Виктор Вайскопф предлагал всем шутовское пари, вызываясь заткнуть любого из коллег за пояс в состязаниях на водных лыжах (для русских они были тогда в диковинку). Папа живо откликнулся и, проигнорировав предложение Вайскопфа сделать скидку на возраст,

Игорь Тамм получил НАСТОЯЩЕЕ (не теперешнее!) воспитание и с первого слова слушался папу и маму.



впервые в жизни встал на водные лыжи. Папа вспоминал, что, стоя у пирса, он внимательно вглядывался в движения спортсменов, пытаясь постичь соотношение скорости катера, веса лыжника, степени натяжения буксировочного фала и площади опоры лыж... Приняв нужную позу, папа повторял про себя: «Главное — спокойствие». Сделав лихой круг по озеру, он был встречен на берегу аплодисментами. Вайскопф же, далеко не новичок в этом виде, держался на лыжах величественно и гордо, но вдруг, после неожиданного рывка катера, плюхнулся в воду. Выбираясь на берег, он смущенно заметил: «И это вам-то я хотел дать фору». На что папа с гордостью произнес: «У нас, русских, становится традицией занимать первые места в тех областях, о

которых мы еще недавно и не слыхивали».

В 67-м в Брюсселе должен был состояться очередной Сольвеевский конгресс. Папа был членом научной комиссии Фонда Е. Сольвея, определяющей выбор тем конгрессов и состав участников. На этот раз темой обсуждений были «фундаментальные проблемы физики элементарных частиц», и папа сам оказался в числе приглашенных. Несмотря на прогрессирующую болезнь, он был настроен оптимистически и решил, что поедет в Брюссель со мной: «Раз врачи не пускают меня одного, тем лучше! Поедем с тобой, Ируська...» Папа даже заставил меня заказать новое платье. Но к осени (ехать надо было к 1 октября) папино состояние стало критическим, теперь уже он и сам почувствовал,

что поехать не сможет. Жаля об этом, он шутил: «Вот как я тебя надул! Не отвез в Европы, не познакомил с бельгийской королевой...» Папа обрадовался, когда с конгресса ему привезли громадную папку с фотографиями участников всех Сольвеевских конгрессов с 1911 по 1967 г. Он был растроган, прочтя надпись, сделанную на папке рукой Гелл-Манна: «Нашему глубокоуважаемому коллеге Игорю Евгеньевичу Тамму лучшие пожелания и горячий привет». Ниже шли подписи всех участников XIV Сольвеевского конгресса (Гелл-Манна, Гейзенберга, Меллера, Вейцзеккера, Вигнера, Амальди, Сакаты, Розенфельда, Маршака, Чу и Лоу). Разглядывая фотографии, папа с улыбкой заметил: «Ничего не скажешь, мы были бы с тобой в отличной компании!»

Светлячки памяти

Леонид Вернский

Москва

ДОЛГО, лет десять, возвращаясь поздно вечером домой, когда я видел освещенное окно дедушкиного кабинета, мне казалось, что стоит только подняться и тихо приотворить дверь — и я увижу деда Гору, склонившегося над письменным столом, в слоистых облаках табачного дыма, сидящего совершенно неподвижно — только пальцы с авторучкой стремительно бегут вдоль страницы (то чуть быстрее, то чуть медленней), да порою перелетает влево исписанный вычислениями лист... Но и теперь иногда, пусть пронеслось больше 24 лет, и пусть в той половине квартиры давно уже живут чужие люди, и теперь иногда, когда я возвращаюсь поздно домой, если я вижу горящее «его» окно, мне начинает представляться то же.

Забывать деда трудно, но вспоминать, оказывается, порой еще труднее. Два десятилетия моей жизни рядом с дедом спрессовались в памяти труднорасчленимым пластом; а попытки отделить значимые зерна от случайных плевел редко увенчиваются успехом. Вероятно, для яркости воспоминаний необходима определенная дистанция, я же находился слишком близко. Единственное, на что я способен, это наловить в

сумерках памяти пригоршню то гаснущих, то вспыхивающих светлячков.



Я вечно мучил деда занимавшими меня «иерархическими» вопросами, которых, следует отметить, он особенно не поощрял. Я приставал к нему: «Назови мне 5 (10, 20) самых крупных физиков». («А теперь русских...») Как-то раз дед предложил: «Возьми Nobel Calendar, в нем ты найдешь ровно 75 физиков. Заодно узнаешь, кто из них что сделал. Что не поймешь — я тебе переведу. Но учти: Нобелевские премии начали присуждать с 1901 г. Все великие ученые, которые к тому времени умерли, премий не получили. Еще, Леонидас, прибавь троих, тех, кому премию несправедливо не дали — Леонида Исааковича Мандельштама, Г. С. Ландсберга и Е. К. Завойского... К тому же некоторым присудили премию за что-нибудь случайное, как мне, например».



К АДС (Андрею Дмитриевичу Сахарову) я относился особенно, возможно потому, что он никогда в шахматы с дедом не играл. (Хотя, конечно, имело значение и то, что дед относился к Андрею с особой нежностью, и то,

что А. Д. был нашим соседом по даче.) Мое воображение потрясало решение АДСом «прикладных задач». Например, какое соотношение каких геометрических фигур получается при шинковании кочна капусты. (У меня это связалось с рассказом о том, как Дирак, промолчав целый вечер за чайным столом, наблюдая за вязанием хозяйки, перед уходом объявил, что он подсчитал, сколько может существовать способов переплетения нитей.) Во второй половине 60-х АДС очень увлекся «новой поэзией». Приходя, он читал полюбившиеся ему стихи Осипа Мандельштама. Те, которые я не знал, он переписывал для меня («Мы живем, под собою не чуя страны...», «Еще не умер ты...»). Часто, сидя у постели деда, мы принимались спорить «о политике» втроем. Один наш спор я помню. Заговорив о роли личности в истории, мы задались «тоймбианским» вопросом: что бы вышло, приди к власти не Сталин, а Троцкий? Дед полагал, что жертв было бы в 10 раз меньше, АДС — в 100, а я — в 1000. Мы подыскивали самые разные аргументы. Дед сравнивал Троцкого с Берией, подчеркивая их рационализм и проницательность — ему запомнилось, как Троцкому удалось быстро схватить суть совершенно не знакомых ему



В своем кабинете с Натальей Васильевной и внуком Леонидом. Октябрь 1958 г.

вопросов. (Еще будучи наркомвоенмором, Троцкий посетил электроламповый завод, а И. Е. давал ему необходимые пояснения.) Точно так же Берия во время «ядерных» совещаний мгновенно улавливал суть дела и задавал вполне разумные вопросы. Он совершенно игнорировал «неблагонадежность» тех, кто был нужен для дела. Однажды И. Е. сказал, что в группу необходимо включить М. А. Леонтовича. Тотчас над Берией склонился его «референт» и долго шептал ему что-то на ухо.

Берия досадливо отмахнулся: «Включить!» Он-то знал истинную цену любому компромату.

Но деда Гора вспоминал и о том, как «фанатик» Троцкий во время гражданской войны раскатывал в залитом электричеством бывшем царском салон-вагоне. Дед был настолько убежден (с 17-го года!) в преимуществах социалистического строя, что даже неоправданные жертвы пытался объяснить «детской болезнью». Как правило, наши споры заканчивались не слишком приятным для АДСа вопросом И. Е.: «А как с наукой?» (Деда неизменно волновало, как бы правозащитная деятельность совсем не заслонила от

А. Д. физику.) Иногда Сахаров смущенно отвечал: «Институтом я манкирую». Вспоминая их обоих, я не знаю, кто из них был большим идеалистом — Сахаров или дед.

После операции дедушка поручал мне ездить поздравлять АДС во 2-й Щукинский. На сахаровских днях рождения из гостей я помню только внешне почти не различимых братьев Медведевых (Жореса и Роя). Запомнилась «каламбурная» сахарная голова, преподнесенная А. Д. на 50-летие; на ней была синяя обертка с напечатанной цифрой 50 (эта голова, изготовленная к 50-летию Октября, хранилась у кого-то четыре года).

•

Помню, как Солженицын пришел к деду знакомиться. За чаем касались самых разных тем. Александр Исаевич, никогда не выдавший Сталина в Мавзоле (его мумию уже вынесли и сожгли), подробно расспрашивал моего отца о характерных чертах сталинской наружности. Он «ухватился» за необыкновенно крупные сталинские ноздри (очевидно, тогда писался «В круге первом»). Солженицын читал свой «Крестный ход». Я был настолько взбудоражен, что ночью сочинил на него страстную отповедь (от лица молодого, к которой себя наивно причислял). Солженицыны, уходя, оставили букет, и я полетел их догонять.

Когда началась травля Солженицына, дед очень переживал и называл его «бедный Солжик».

Помню, как после присуждения Нобелевской премии Александр Исаевич приходил на дачу к деду советоваться, как следует

ВСЕДНЕ КИРТИЖИ



действовать (Солженицын, живший у Ростроповича, был нашим соседом).

Начисто лишенный организаторского дара (созданный им теоротдел, собственно, был «саморегулирующейся системой», для успешного функционирования которой требовалось соблюдение единственного условия — одаренности и человеческой порядочности сотрудников), дед высоко ценил этот талант в других. Он особо выделял И. В. Курчатова, В. Ю. Гаврилова и А. Ф. Иоффе. Еще больше его завораживало мастерство конструктора и экспериментатора. Дед восхищался изобретательностью АДС в решении головоломных задач, виртуозностью опытов Ландсберга и Ман-

дельштама, а также, безусловно, Завойского. В отказе Нобелевского комитета присудить премию Завойскому за открытие парамагнитного резонанса (как и в случае с Мандельштамом и Ландсбергом) дед усматривал вопиющую несправедливость (он и сам неоднократно выдвигал кандидатуру Завойского).

Дед чрезвычайно высоко ставил и третью способность — особый критический дар, которым, по его мнению, были наделены Паули, Эренфест и Ландау. Дед подчеркивал жизненную необходимость и необычайную плодотворность участия «критиков» в здоровом научном процессе: «Без них бы движение вперед чрезвычайно замедлилось! Как жаль, что не все это понимают».

В годы «научного бума» дед говорил, что следовало бы понизить оклады научным сотрудникам, дабы всяческие проходимцы не лезли в науку за «длинным рублем». К деньгам он относился совершенно «по-марксистски». «Деньги существуют для того, чтобы их тратить, так сказал Карл Маркс!» («Любовь Яровая»). С 1918 по 1945 г. вечно нуждавшиеся в деньгах И. Е. и Н. В. впоследствии очень легко с ними расставались.

Когда после войны на деду стали сваливаться премии, он неизменно предпринимал широкие розыски бедствующих и нуждающихся. «Мне все равно эти денег не потратить». Помню длинные ежемесячные бабушкины списки: фамилии,

Судьба всегда выделяла его из толпы, а на заре юности наделила богатырским ростом. Но затем передумала и для контраста заключила его огромные способности в миниатюрную форму. И когда, уже в преклонных годах, И.Е. попал в Швецию, то оказался там самым маленьким человеком — изумленные толпы ходили за ним по улицам, а королевское семейство склонилось перед ним (в почтении).



адреса и суммы, которые переводились по почте. В 58-м дед предложил отдать свою Нобелевскую премию государству, но ему ответили, что это излишне. (Радость ее получения была омрачена двумя обстоятельствами: тем, что работу по объяснению эффекта Вавилова—Черенкова он ценил меньше, чем по обменной теории ядерных сил, и тем, что вокруг одновременного присуждения премии по литературе Б. Л. Пастернаку была поднята безобразная свистопляска.)

Разумеется, никаких сбережений у нас дома не делалось. Всем излишкам быстро находилось применение. Например, снаряжение экспедиции на Мата-Таш (ни о каких государственных дотациях тогда речь не шла).

Вообще И. Е. была свойственна исключительно деятельная доброта. Узнав о чужой беде, он сразу же спрашивал: «Что я должен сделать? Чем я могу помочь? Что от меня требуется?» Уцелели десятки писем от благодарных «неизвестных».

Когда я прибежал к деду, разыскав у Андрея Белого (в «Первом свидании») строки: «Мир рвался в опытах Кюри Атомной попнувшю бомбой»,— дед решительно отказывался верить, что они напечатаны в 1921 г. Я же упивался этим поэтическим пророчеством.

Когда речь заходила о порядочности, дед любил

приводить слова Леонида Исааковича Мандельштама: «Человек либо порядочен, либо не порядочен. Если о ком-то говорят, что он очень порядочный человек, следовательно, он человек отнюдь не порядочный».

Надо ли говорить, что дед нередко бывал наивен и доверчив? Например, один попавший в ФИАН «по обмену» сотрудник (он являлся близким родственником руководителя другого института) упросил И. Е. срочно подписать представление для публикации в журнал. Убедившись в справедливости полученных результатов, дед с чистым сердцем написал представление. Ему в голову не могло прийти, что NN в

статье за своей единственной подписью изложил все полученные в отделе экспериментальные данные (не столько свои, сколько чужие). Уже после того, как статья была напечатана, из отпуска стали возвращаться «обокраденные» сотрудники. И. Е. сокрушался и очень болезненно переживал свой невольный конфуз.

•

Как-то мы ездили с дедом в подвальную мастерскую В. Сидура (посещение устроил В. Л. Гинзбург). Много у Сидура деда заинтриговало, но многое оказалось и совершенно ему непонятным. Деда оставил равнодушным портрет Эйнштейна, «смотрящий» которого и были устроены ему учениками, предполагавшими эту скульптуру подарить И. Е.

Позже родилась идея заказать Вадиму Сидуру памятник И.Е. на Новодевичьем. Сразу завязались нешуточные и изматывающие баталии вокруг этого заказа. Только сплотив все наше семейство, мне удалось подкрепить усилия дедушкиных учеников. (Дяде Жене больше нравился иной вариант — несколько более привычные «горные пики», но я сумел «обратить в свою веру» и бабушку, и маму с папой.) Решающая битва разыгралась на Петровке, 28: более всего мы опасались победы наших официальных оппонентов — они предполагали установить бюст работы А. В. Иконникова. Иконников в 64-м (кажется) легил И. Е. с натуры, а потом отлил в бронзе и исполнил в дереве. Но сработал неизменный «эффект Тамма»: черты деда, утративши свою вечную подвижность,

выглядели совершенно чуждыми. Он был абсолютно «не он». (Другой результат этого же эффекта заключается в том, что на большинстве фотоснимков лицо И. Е. обычно расплывчато, подтверждение чему я недавно обнаружил и у Пайерлса — в его предисловии к шпрингеровскому изданию работ деда.)

Мы победили. К сожалению, на Новодевичьем — ввиду его «тесноты» — скульптура Сидура выглядит не столь впечатляюще, как ее модель на чистой поверхности. Но зато она противостоит казенной безвкусице.

•

С неизменной симпатией дед относился к таким еретикам и нонконформистам в биологии, как А. Г. Гурвич, Л. С. Берг и А. А. Любищев, хотя сам был с юности ортодоксальным эволюционистом. Опаснейшим врагом науки дед считал трехглавого дракона: сектантский фанатизм, сознательную лженауку и беспринципное пособничество. Он ненавидел Лысенко, Лепешинскую, Нуждина и иже с ними, а Опарина, Сисакина и подобных им презирал.

Дед рассказывал, как Лысенко неожиданно выступил против подземных атомных испытаний. Он заявил Хрущеву: «Взрывов земля пугается и перестает рожать. Нельзя ее пугать взрывами». Столь же серьезно «народный академик» объяснял: «Воробушек — птица малая, ножки у него тонехонькие, а смотри ты, как в лютый мороз по снегу прыгает! Почему? А потому, что у него в ногах атомная энергия».

Начиная с осени 55-го, после письма, осуждавшего

деятельность Т. Д. Лысенко, которое было подписано 24 физиками и химиками и направлено в Президиум ЦК КПСС, он стал внимательно присматриваться к своим врагам. Лысенко угрожал привлечь Тамма (вместе с Дубининым) к суду за клевету и «доказывал», что «Тамм — никуда не годный физик. Я это точно знаю. Все крупные физики участвовали в создании атомной электростанции в Обнинске, их фамилии были в газетах напечатаны. Но среди них фамилии Тамма не было. Он фигура дутая. Вот сейчас он только критикой меня популярность себе дешевую добывает».

На общем собрании Академии наук, благодаря выступлениям И. Е. Тамма, А. Д. Сахарова и В. А. Энгельгардта, избрание лысенковского прихвостня Нуждина было провалено. Они выступили, несмотря на то, что им было отлично известно предупреждение, сделанное Хрущевым Келдышу: «Не выберут Нуждина — разгоню всю Академию». 14 октября 1964 г. Н. С. Хрущев был «отправлен на пенсию», так и не успев разогнать Академию. А накануне ноябрьских праздников в «аллее героев» вдоль Ленинского проспекта произошла неожиданная перемена: на месте портрета Лысенко появился портрет Тамма. Помню стихи, сочиненные по этому поводу:

Там, где висел портрет
Трофима,
Мы видим Тамма,
идя мимо.

•

«Первое, чему ты должен научиться, — часто повторал мне дед, — это решительно признавать свои ошибки, лишь только их обнаружишь». Ему нрави-

лось киплинговское стихотворение «К сыну»:

...И потерпев крушение,
 сможешь снова —
Без прежних сил —
 возобновить свой труд...

И если можешь сердце,
 нервы, жилы
Так завести, чтобы вперед
 нестись,
Когда с годами изменяют
 силы
И только воля говорит:
 «Держись!»

Дед признавался, что, потерпев очередное крушение (порой сотни листов — в корзинку!), несколько дней переживал «похмелье» и... начинал все заново.

И будешь тверд в удаче и
в несчастье,
Которым, в сущности,
цена одна...

(— Не о том ли у Пастернака, ты не находишь?

...Но поражения от победы
Ты сам не должен отличать.)

...И если будешь мерить
 расстояние
Секундами, пускаясь
 в дальний бег,—
Земля — твое, мой
 мальчик, достоянье!
И более того, ты —
 человек!

(— Но и у Пастернака ведь
очень похоже:

...Жить так, чтобы в
конце концов
Привлечь к себе любовь
пространства,
Услышать будущего зов...)

Получая письма от «великих открывателей» (а сумасшедших писем ему присылали множество), дед говорил: «Ну-с, очередной

"Gaga"...» Ему вспоминалась услышанная в Индии шуточная песенка:

Going Gaga
to the Baba
in the Tata —
institute.
(«Дурак направляется к
Х. Д. Бабе в Тата-инсти-
тут».)

Несмотря на дружбу с Александром Николаевичем Несмеяновым, И. Е. выступил с жесткой критикой его деятельности на посту президента Академии наук. Надо отметить, что Несмеянов считал ее справедливой, и их дружеские отношения сохранились.

Еще в ГДР (в 56-м) на банкете А. Н. был заинтригован моим вегетарианством (он сам стал вегетарианцем в 11 лет). Несмеянов попросил деда привести меня к нему. Деда Гора надеялся, что А. Н. уместит увлечь меня биохимией (так как на пути к биологии непреодолимым для меня барьером стояло резание лягушек).

За столом у Несмеянова, когда я уже подносил ко рту бутерброд с его «рукотворной» икрой, Александр Николаевич воскликнул: «О, нет, Леня, вы не пробуйте... Я сам ее только пожую и выплюну — она ведь отдушена натуральной!»

Несмеянов подарил мне свои статьи о незаменимых аминокислотах, которые я тщательно проштудировал, но тем не менее от биологии решительно ушел.

До сих пор помню чудесные переводы из Бернса, сделанные как А.Н., так и его сыном (гораздо лучше, чем у Маршака).

Надо сказать, что дед очень чутко следил за моими увлечениями. Он был очень рад, когда я заинтересовался астрономией. Он специально привез из США светящуюся (фосфоресцирующую ночью) карту звездного неба, с помощью которой мы учились распознавать трудноразличимые созвездия.

Позже дед старался всячески поощрять мои экскурсии в биологию и генетику. Я настолько «заразился» его войной с Лысенко, что со своим школьным приятелем напечатал на машинке листовки, которые раскидывал из верхних этажей, в частности, высотки на Котельнической.

Дед пытался облегчить мне поиски моего «всецелопоглощающего». Это стало ясно гораздо позже, когда я наткнулся в дедушкиных гимназических дневниках на свидетельства его собственных поисков.

Не лишен его поддержки был и мой интерес к археологии. Готовясь к экспедиции на Мата-Таш, дед совершенно серьезно собирался взять меня с собой. На мамин вопрос: «А чем ты собираешься кормить Леньку в тех «мясных» краях?» — деда Гора невозмутимо ответил: «Наварим котел гречневой каши, и он будет ее постепенно лопать». Не помню, под каким предлогом родителям удалось не отпустить меня с дедом.

Летом 60-го мы с дедом Горой отправились на Кольский полуостров, где мамина экспедиция проводила взрывные испытания. За нами в Кандалаху должен

ВЕСЕЛЫЕ КИРТИКИ



был приехать газик, чтобы доездить до Ням-озера, расположенного у самой финской границы. Поезд приходил ранним утром, но солнце светило вовсю (в Заполярье стояли белые ночи). Сбросив рюкзаки, мы прыгнули на гравий. Через три минуты поезд ушел дальше, в Мурманск, пассажиры разошлись, и мы остались совершенно одни на опустевшем перроне. Времени у нас в запасе было много — газик должен был приехать только в середине дня. Сложив вещи на станции, мы решили пойти побродить налегке, осмотреть город и его окрестности. Дед был в светло-серой куртке, широких брюках-гольф, туристских ботинках и в клетчатой кепке с пристегнутыми кнопкой ушами. Не успели

мы пройти и километра (долго перебирались через запутанные железнодорожные пути), как нас нагнали двое и потребовали предъявить документы. Как назло, все бумаги были в оставленных на станции вещах. Дед начал кипятиться — возвращаться обратно ему страшно не хотелось. Препирательство закончилось плачевно: те двое взяли деда под руки и повели куда-то. Увлекаемый в неизвестность дед прокричал мне, обернувшись: «Возвращайся на станцию! Жди меня там!» Мне хотелось следовать за ним, но я послушался и понуро поплелся назад по шпалам. Часа четыре, которые мне показались длиннее целого дня, я прошатался вокруг вокзала, ужасно волнуясь, и не мог догадаться, куда

увели деду Гору. Я размышлял о том, как трудно найти друг друга в незнакомом городе, боялся — а вдруг дед забыл дорогу к станции; к тому же я совершенно не помнил, куда и когда за нами приедут из экспедиции. Наконец появился дед, а через несколько минут нас разыскал и мамин сотрудник. Оказалось, что деда приняли за шпиона (ведь на нем был типично шпионский костюм!) и доставили для разбирательства в «органы». Оттуда долго пытались связаться с Москвой, пока не выяснили, что «поймали» академика, Героя, лауреата.

•

Позже — разделяя мое любопытство — дед собирался получить «откры-

1914 год. И. Е., захлебавшись, бежит в воинское присутствие и кричит: «Хочу в военную школу, сейчас же, немедленно!» — но, не пройдя комиссию по причине полнейшего... слабоумия, палует на офицерскую карьеру, уезжает на фронт санитаром и воюет с холерой.

Существует легенда, что однажды в далекой горной стране И. Е. впал в состояние свирепости и буйства: «Хочу барашка и в-та-ми-нов!»



тый лист», позволяющий провести раскопки славянских курганов подле нашей дачи. (Увы, они так и остались не раскопанными — болезнь деда стала прогрессировать.)

Теперь я понимаю, что деду было интереснее со мной — старшим внуком, потому что я выросл быстрее. Довольно долго Марина, моя кузина, деда избегала, так как он порою «срывался» на нее (за обедом она могла бесконечно долго есть суп). К тому же я жил с дедом в одной квартире, а она в соседней. Позже мои частые попытки уклониться от шахматных баталий (к концу второй партии мне делалось скучно) побудили деда при-

влекать к шахматам Марину. А Никита и Саша остались скорее объектами его пристальных наблюдений, чем постоянными собеседниками (им в 71-м исполнилось соответственно 16 и 13 лет). Школа не давала им возможности вдоволь пообщаться с дедом, я же был «свободным художником».

Осознаю, как мне повезло, что 21 год я прожил рядом с дедом и почти ежедневно с ним общался. За обедом, ужином и вечерним чаем я перевидал всех замечательных гостей деда и был достаточно подготовлен, чтобы впитывать серьезные разговоры.

У деда бывали В. П. Эфроимсон, Б. Л. Астауров и многие другие крупные

биологи и настоящие генетики. Чаще всех приходил Виктор Юлианович Гаврилов. Больше него я обожал только моего крестного отца Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского.

Нередко бывал Борис Федорович Поршнев, так же страстно, как и дед, увлеченный поисками Йети (снежного человека). Дед, еще с гимназической поры относивший начало человеческой истории к 2.5 млн. лет назад (а тогда это было отнюдь не тривиально), горячо спорил с Б. Ф. о времени появления неантропа. Поршнев был убежден, что современный человек «не старше» 15—25 тыс. лет, а ориньякско-солютрейская графика и пластика вовсе не являются искусством. И. Е. высказывал идею, что в «челове-

чивании» гоминид, вероятно, сыграли роль мутации, вызванные природной радиоактивностью. (Для африканских центров это действительно представляется весьма правдоподобным.)

•

Перед съемками «Девяти дней одного года» у И. Е. стал бывать забываемый Михаил Ромм. Дед произвел на Ромма такое сильное впечатление, что тот даже носился с мыслью пригласить Тамму на роль старого атомщика (Синцова). Не знаю, не привлекало ли Михаила Ильича и удивительное сходство деда Горы со Спенсером Треси?

•

У нас в доме очень рано стал появляться всевозможный «самиздат» («Реквием» Ахматовой был переписан дедом еще в 40-х годах, очевидно, у В. Ардова). По ночам — особенно когда родители бывали на даче — я с головой уходил в Дудинцева, раннего Солженицына, публицистические манускрипты Любичева. Потом появился Рой Медведев. Я удачно пользовался тем, что моя спальня примыкала к столовой, и, даже отправленный спать, вместо сказок бесконечно слушал захватывающие разговоры.

На моей памяти в мастерстве рассказа с дедом Горой могли поспорить только двое — Н. В. Тимофеев-Ресовский и Э. Л. Андроникашвили.

•

Я довольно рано проникся «культом Л. И. Мандельштама». Сколько себя помню, над дедушкиным

столом висел прекрасный портрет Леонида Исааковича. Дед неизменно повторял: «Я ему всем, всем обязан». И я с детства с обожанием относился ко всему клану, Мандельштамов — Исаковичей — Райских — Арнольдов.

Лидия Соломоновна Мандельштам (жена Л. И.) была добрым ангелом нашей семьи. Никогда не практиковавшая, Л. С. была удивительным диагностом. В 39-м, разговаривая с бабушкой по телефону, она усомнилась в том, что у мамы осложнение после ангины, и добилась, чтобы ее отвезли в Басманную больницу. Из-за маминой сдержанности медсестры отнеслись к ней как к «воображалке». Но пришедший врач вовремя отправил ее на операционный стол: ей грозил перитонит. Десять лет спустя Л. С. настояла, чтобы мама непременно легла в 4-й роддом (в Леонтьевском переулке). Я рождался перевернутым, и только благодаря этому настоянию Лидии Соломоновны тяжелые роды завершились благополучно.

•

Я радовался, когда приезжала из Ленинграда очаровательная Нина Николаевна Каннегисер. Она распространяла вокруг себя атмосферу заразительной веселости. Запомнилось, как она уморительно рассказывала о своем телефонном разговоре с сестрой (Пайерлсу был только что пожалован титул лорда). «Когда я услышала, что моя Женька Крикулькина теперь леди, я слова вымолвить не могла, а нахохотала почти на 400 рублей». (В конце 20-х годов среди питерских студентов за Евгенией Нико-

лаевой Каннегисер утвердилось прозвище «Крикулькина», что, надо сказать, даже на моей памяти соответствовало действительности. Иногда не совсем справедливо обеих кузин Леонида Каннегисера называли «сестры Крикулькины». Е.Н. славилась своими легкомысленными стихами вроде:

Не хватайте с неба звезды,
Не ищите мест:
Ведь физические съезды —
Ярмарки невест!

В ее случае стихи оказались пророческими. В 31-м она вышла замуж за Руди Пайерлса.)

Я не упускал случая пойти в гости к Кларе Ефремовне Папалекси, особенно когда у нее останавливалась Нина Николаевна.

•

С наслаждением вспоминаю приезды Пайерлсов, тем более что они не подвергали меня пытке английским языком. Руди и тетя Женя привозили нам в подарок разные невиданные штучки. Не могу забыть совершенно фантастические «мыльные» пузыри, раздувавшиеся до невероятных размеров, прилипавшие к потолку и в течение многих часов медленно опадавшие.

С пайерлсовскими темно-голубыми шарами могли соперничать только «живые» О'Риовские игрушки: гуттаперчевые мячики, скакавшие от удара в пол до потолка и вновь к полу (туда и обратно с постепенно затухающей амплитудой), и шагающие пружины (которые теперь, четверть века спустя, заполнили наши киоски; только те были металлические, а не разноцветно-пластмассовые).

Не только внуков, но и



И.Е.Тамм и Ф.Дэйсон. 1956 г.

деда забавляли и менее эксцентричные игрушки — вроде электрической собаки, бармена, взбивающего коктейли и выпускающего дым из ушей, или незамысловатой пневматической лягушки.

Дед исполнил обещание, данное еще в 28-м году и рассказывал нам, внукам, о своем гениальном друге Дираке. Вспоминаю свое недоумение, когда в 57-м я увидел на вешалке пальто с истрепанной подкладкой и дырявый шарф этого самого Дирака. В моем детском представлении подобная одежда не могла принадлежать гению. Сам Дирак оказался простым и милым, да к тому же не слишком долго мучил меня «английской беседой». Несмотря на обык-

новенность дираковского облика (запомнилось, что у него не хватало одного переднего зуба), облачко таинственности вокруг живого гения в моем воображении так и не рассеялось.

Помню Фримена Дэйсона с каким-то удивительным — «нездесьним» — взглядом и правой рукой на перевязи. Едучи в СССР через Финляндию, он (во время продолжительной остановки поезда возле соблазнительного озера) решил искупаться. Нырять, он сломал руку о нарастающий лед, коварно замаскированный сверху внешними водами.

Как сейчас вижу смуглого Мюррея Гелл-Манна, чем-то неуповимо напоминающего мне эллинского героя; улыбчивого Оуэна Чемберлена, похожего на миниатюрного Мефистофеля; благодушного Абдуса Салама, с близорукими лукавыми глазами, увеличенными стеклами очков.

В 70-м Виктор Вайскопф (который уже начинал соответствовать своей фамилии — а ведь некогда Френкель имел основание сослаться: «Он же настоящий Шварцкопф!») рассказал о злой шутке, которую сыграло с ним письмо деда в 37-м. Швейцарские власти в то время трепетали перед Гитлером и перлюстрировали все «подозрительные» письма. Вызванному в полицию Вайскопфу было предъявлено письмо И. Е. Тамма, приглашавшего своего друга приехать в СССР и поселиться у него. «Только крупные коммунисты имеют в Советском Союзе хорошие квартиры. Очевидно, вы тесно связаны с коммунистами, и потому вам немедленно надлежит покинуть Швейцарию без права когда-либо в нее возвратиться», — объявил полицейский чин. Вольфгангу Паули с трудом удалось выхлопотать отсрочку на месяц, чтобы Вайскопф мог закончить курс лекций, ко-

ВЕСЕЛЫЕ КИРТИКИ



торый он читал в цюрихском Политехникуме. Ему пришлось уехать в Америку. Через треть века Вайскопф был приглашен в качестве генерального директора и научного руководителя в CERN (Европейский центр ядерных исследований), расположенный в предместье Женевы. Сразу по приезде он отправился в полицию и спросил, как ему быть, ведь ему навсегда запрещено возвращаться в Швейцарию. Теперь уже другой чин смущенно улыбнулся и попросил Вайскопфа забыть прошлое.

•

Дед крайне болезненно, а когда мог — решительно, реагировал на любую несправедливость. Ему пришлась по душе

замечательная молитва, которой его однажды научил Е. Л. Фейнберг: «Господи, дай мне: спокойствие, чтобы принять то, чего я не могу изменить, мужество, чтобы бороться за то, что я могу изменить, и мудрость, чтобы отличить одно от другого!» Дед сострадал крымским татарам, Солженицыну и Хавеманну, внуку Делоне и сыну Якира. И. Е. добился разрешения взять опального Сахарова к себе в отдел. Потому же дед подписал и письмо в защиту Анджелы Дэвис (за которое я имел наглость его горячо стыдить).

В последние годы дед стал даже искренне переживать, что его не репрессировали (вероятно, он забыл, что его — вместе с Френкелем, Фоком и Иоффе — мужественная

полемика 30-х годов с «философами-марксистами» сыграла свою роль в том, что большинство физиков не тронули).

•

Благодаря «специальным заданиям» деда я рано расстался со страхом кладбищ. Когда мне было лет 8—9, дед несколько раз поручал мне ровно в полночь добираться на велосипеде до кладбища (километров 6—7), пересекать его пешком и возвращаться. Я никогда не боялся леса, но дед научил меня ориентироваться в лесу по деревьям, ночью — по звездам, одной-двумя спичками разжигать костер. Дед, воспитывая меня, постоянно повторял: «Джентльмен должен уметь делать все сам».

Его, прошедшего трудную лапу джигитовки, пытались, но никогда не смогли сбросить лхих ворошиловские кони!

Но злые языки говорили, что когда-то маленькая лошаденка уронила его (или он ее?) в мутные воды Катуня.

Что же двигает этим человеком, что заставляет бросать жезл, детей, окуков и даже любимый письменный стол, заваленный бумагами?



Я должен был тренироваться в глажене его брюк и рубашек. Я рано научился готовить для себя и деда (не сварить яйцо, а состряпать яичницу с помидорами, поджарить грибы или картошку, приготовить салат).

Дед был мастером на различные розыгрыши, он постоянно находил увлекательные задачи, загадки, головоломки (не говоря уж о традиционных в нашем доме шарадах). Элемент игры — активного отдыха для головы — был необходим и ему самому. Я не вспомню игры, в которой бы дед не принял живейшего участия. Может быть, меньше всего его занимали карты и усидчиво-выжидательная рыбная ловля (дру-

гое дело — акваланг, маска, подводное ружье). К играм его влек азарт, но не безумный азарт игрока, а элемент разумного риска и желание победить («не посрамиться») — суметь преодолеть любое препятствие.

Как у большинства незаурядных людей, у деда был дар общения с детьми — уважительно, «на равных», совершенно серьезно и удивительно изобретательно. С характерной непосредственностью он мог приняться бегать наперегонки вокруг дома или подтягиваться на кольцах. Он не признавал никакого «пассивного» отдыха. Вокруг него мгновенно воцарялось оживление или веселье. Ему

нравились и игры в слова. Собственно, к сочинению стихов он относился как к конструированию — постоянно поверя алгеброй гармонии.

Что за упоение было слушать (обычно час или полчаса после обеда), как дед читает нам с бабушкой «самое-самое интересное» из свежего номера «Scientific American» («Science and Technology» или «National Geography»). Это были незабываемые рефераты: дед читал, быстро переводя с листа (с английского, немецкого, французского, а порой и итальянского), о занимательных новостях науки, научных сенсациях, приключениях и путешествиях. Мне запомнилась «страшная» статья из «Scien-

tific American» о «проклятии пирамид» (оспаривавшая страницы К. В. Керама из книги «Боги, гробницы, ученые»). Ведь никто из нас не подозревал тогда, что над дедом уже нависло «проклятие Мата-Таша» (вернее, Рангульской пещеры). Картина его роковой болезни точь-в-точь совпадала с описанием смертельного недуга, сразившего первооткрывателей гробницы Тутанхамона. Вирус, который был «законсервирован» в отложениях помета летучих мышей, уже принялся подтачивать организм деда.

Деда Гору ужасно раздражало прогрессирующее ослабление мышц предплечья обеих рук (при его привычке исписывать вычислениями до нескольких десятков страниц за день).

После операции удивительная сила воли помогла ему справиться с подступающим отчаянием, и он про-

должал работать. Только делая очередной необходимый перерыв, дед как-то виновато (за себя? перед собой?) объявлял: «Устал. Придется отдохнуть. Леонидас, расскажи мне что-нибудь интересное». А когда повествование кончалось, настаивал: «Еще!» Или просил: «А теперь почитай что-нибудь свое». Все непонятное в моих стихах дед требовал объяснять подробно.



Юбилей Тамма были шуточные или их не было совсем (дед пытался удрать куда-нибудь подальше из Москвы). На 70-летие И. Е. поставил условие: «Если будет хоть одна серьезная речь, я сразу уйду». И в ФИАНе получился отменный капуста.

На 75-летие к деду на дачу в Жуковку приехали все оказавшиеся в Москве ученики и друзья. Пел

Юлий Ким, дед сидел на крыльце (рядом стояла маленькая дыхательная машина) и улыбался.

О необыкновенной силе воли деда мне напоминает его последнее, неотправленное, письмо, нацарапанное с невероятным усилием менее чем за неделю до смерти: «...Я буквально каждый день собирался тебе писать, но не удавалось. Причина — ужасная, совершенно невероятная слабость. Ты знаешь, какое значение имеет для меня моя работа — уже после операции на горле я работал * 5—6 часов в сутки. Потом из-за непрерывно нарастающей слабости все меньше и меньше, а со 2-го апреля полностью перестал — с того времени ни одной формулы, и это первые написанные мною слова». Они стали, увы, последними написанными И.Е. словами. Адрес на конверте остался ненадписанным.

Над номером работали
Ответственный секретарь
Л. П. БЕЛЯНОВА

Научные редакторы
И. Н. АРУТЮНЯН
Г. В. КОРОТКЕВИЧ
Л. А. ПАРШИНА
Н. А. ПОТАПОВА
К. Л. СОРОКИНА
Н. В. УСПЕНСКАЯ

Литературный редактор
М. Я. ФИЛЬШТЕЙН

Художественные редакторы
Л. М. БОЯРСКАЯ, Е. В. СЕНИЦЫНА

Заведующая редакцией
И. Ф. АЛЕКСАНДРОВА

Младший редактор
Е. Е. БУШУЕВА

Компьютерный набор
А. Г. ЕВСТИГНЕЕВ

Корректоры
Р. С. ШАЙМАРДАНОВА
Л. М. ФЕДОРОВА

В художественном оформлении
номера принимали участие
Д. В. СКОПИН
В. С. КРЫЛОВА

Издательство «Наука» РАН

Адрес редакции:
117810, Москва, ГСП-1
Марковский пер., 26
Тел.: 238-24-56, 238-26-33
Факс (095)238-24-56

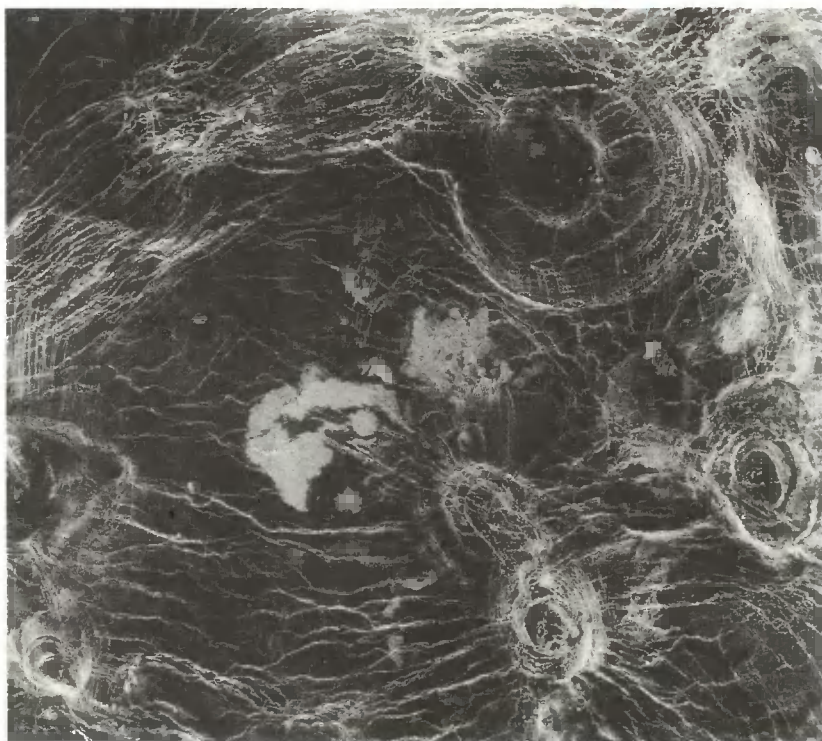
Сдано в набор 12.07.95
Подписано в печать 15.08.95
Формат 70×100 1/16
Бумага офсетная № 1
Офсетная печать

Усл. печ. л. 10,32
Усл. кр.-отт. 159,4 тыс.
Уч.-изд. л. 21,0
Тираж 5954 экз.
Заказ 818

Ордена Трудового
Красного Знамени
Чеховский полиграфический
комбинат
Комитета Российской Федерации
по печати
142300 г. Чехов
Московской области
Тел.(272) 71-336
Факс (272) 62-536

ПРИРОДА

8⁹⁵



В августе 1990 г. американский космический аппарат «Магеллан», достигнув орбиты Венеры, был захвачен ее гравитационным полем и стал спутником планеты. Началась съемка поверхности. В работе по проекту «Магеллана» участвовало несколько сот человек. В состав научной команды в качестве гостей-исследователей входили и ученые из России. Постоянно шли прием и обработка поступающей информации, построение изображений поверхности Венеры. В октябре 1994 г. по команде с Земли «Магеллан» вошел в плотные слои атмосферы планеты и разрушился. Но миссия «Магеллан» в широком смысле этого слова продолжается. Стали гораздо яснее многие ключевые черты геологии, анализируются и осмысливаются результаты радиолокационной съемки поверхности Венеры и данные по гравитационному полю планеты.

Базилевский А. Т., Аким Э. Л., Захаров А. И. «МАГЕЛЛАН» ПЛЫВЕТ К ВЕНЕРЕ

