

Я ничего не понимал до тех пор, пока он со смущением не признался, что принял меня за некоего Н., тоже отдыхавшего тогда в «Узком». Н. был из числа тех, кто «облаивал» генетику. «Вы понимаете, — сказал Игорь Евгеньевич, — что я предпочел не останавливаться, чтобы не иметь необходимости с ним здороваться». После кончины Н. его имя было сразу же забыто, и мне нет необходимости его вспоминать.

В последние десятилетия своей жизни И. Е. Тамм направлял силу своего научного авторитета не просто на разоблачение ошибок, но конкретно на то, что мешало развитию советской науки, мешало справедливому отношению к подлинным ученым. Этим он, как всегда, боролся с несправедливостью, в чем бы она ни проявлялась. Что касается ошибок в науке, то в более ранние годы, мне кажется, он иногда направлял огонь своей критики на объекты, явно не достойные его внимания. Вспоминаю, что в тридцатых годах он раскритиковал теоретические работы одного университетского профессора. Вероятно, критика была вполне справедливой. Я говорю «вероятно», так как эти работы теперь забыты. Ошибочная работа, вообще говоря, более безвредна, чем может показаться на первый взгляд. Если ее искусственно не поднимать на щит и не использовать в противовес правильным работам, то она обычно тихо и незаметно умирает.

Был ли Игорь Евгеньевич всегда прав в оценке чужих работ? Вероятно, он, как и каждый, каким бы большим ученым он ни был, иногда ошибался. Сейчас это неважно, существеннее говорить о другом.

\* \* \*

По вполне понятным причинам мне хорошо запомнилось время, проведенное вместе с Игорем Евгеньевичем в Стокгольме в дни, связанные с нобелевской церемонией 1958 г. Все же, если я пишу об этом, то прежде всего потому, что именно тогда я особенно близко узнал Игоря Евгеньевича со всем, что так привлекало к нему, и с некоторыми его слабостями, о которых теперь вспоминаю с улыбкой.

Вполне естественно, что тогда мы почти всюду бывали вместе. В гостинице «Гранд Отель», где мы жили, я часто заходил в комнату Игоря Евгеньевича, чтобы обсудить с ним и науку, и события дня. В редкие свободные вечера мы — Павел Алексеевич и Мария Алексеевна Черенковы и я — под предводительством Игоря Евгеньевича ходили ужинать в молодежное кафе, расположенное недалеко от гостиницы. Приближалось рождество, и в отеле проходили праздничные вечера. В кафе же, которое Игорю Евгеньевичу рекомендовал кто-то из шведов, было спокойно и уютно. Игорь Евгеньевич, единственный среди нас отлично владевший английским языком, изучал меню и выбирал, что заказать на ужин, и делал это с явным удовольствием. Оркестра в кафе не было, но был рояль, и игравший на нем музыкант, когда мы приходили, исполнял и что-либо из русской музыки, чаще всего Чай-



После вручения Нобелевской премии (1958 г.)

Слева направо: королева Швеции, И. Е. Тамм, И. М. Франк, М. А. и П. А. Черенковы

ковского. Первое время наши портреты печатались в газетах, и нас обычно всюду узнавали.

Разговором за ужином неизменно овладевал Игорь Евгеньевич, рассказывая о новостях, которые слышал или прочитал в газетах, а иногда просто вспоминая что-либо интересное. Беседуя, мы отдыхали, и на этом заканчивался рабочий день для всех, кроме Игоря Евгеньевича, но об этом я еще расскажу отдельно. Справедливости ради следует отметить, что именно Игорь Евгеньевич больше всех нуждался в вечернем отдыхе, так как работа его в течение дня была особенно активной. Он не упускал ни малейшей возможности обсудить научные проблемы с учеными, с которыми встречался. Много времени он провел, например, в беседах с нашими коллегами — американскими учеными Джорджем Бидлом, Эдвардом Татумом и Джошуа Ледербергом, получившими премии по разделу физиологии и медицины за открытия, связанные со свойствами генов и генетикой. Разумеется, он не только много беседовал, но и быстро подружился со шведскими учеными-физиками.

В нашем пребывании в Швеции была и еще одна особенность. Теперь, когда самые разнообразные контакты с нашей страной получили широкое развитие, а участие советских ученых в любых событиях мировой науки стало привычным, уже трудно понять, что три советских лауреата, появившиеся в 1958 г. в Швеции, выглядели чем-то вроде белых ворон. Даже не белых ворон, а быть может, белых медведей. Так, какая-то фото- или киноорганизация, предложив показать зоопарк, фотографировала нас на фоне белых медведей, полагая или желая создать впечатление, что медведи — неотъемлемая компонента русской жизни. При этом насторожен-

ное к нам отношение (разумеется, не со стороны коллег-ученых) подогревалось историей присуждения в том же 1958 г. премии по литературе Б. Л. Пастернаку.

Все это нами отчетливо чувствовалось, поскольку приходилось встречаться со многими, включая журналистов, и даже участвовать в пресс-конференциях. На этих встречах Игорь Евгеньевич брал инициативу в свои руки, направляя на собеседников всю силу своего природного обаяния, чтобы завоевать их доверие и во что бы то ни стало желая им понравиться (а что в этом плохого?). Объективно же он сделал немаловажное дело, и отношение к нам со временем заметно потеплело. Интерес газет естественным образом затух. Первые их страницы вновь заняли фотографии кинозвезд и репортажи об убийствах. Наши лица стерлись из памяти жителей Швеции, и мы превратились просто в иностранных гостей, чему нельзя было не радоваться.

В том, что в 1958 г. пресса хотела сделать из нас небольшую сенсацию, я еще раз убедился, приехав в Швецию в декабре 1975 г. Тогда в Стокгольме по случаю 75-летия учреждения Нобелевских премий собралось из разных стран мира свыше 70 лауреатов по науке, в том числе шестеро советских. Между тем газеты проявили к этому событию весьма вялый интерес. И даже к лауреату 1975 г. академику Л. В. Канторовичу, как мне кажется, интерес не был большим, чем к его иностранным коллегам.

Сказанное не относится к организаторам встречи — шведским ученым, вниманию, радушие и гостеприимство которых как в 1958, так и в 1975 г. было прекрасным, и мы его высоко ценим. Как велико было впечатление, которое произвел Игорь Евгеньевич, я вновь почувствовал, когда через 18 лет снова встретил некоторых из ученых, с которыми познакомился в 1958 г. Для меня не были неожиданными теплые высказывания об Игоре Евгеньевиче, услышанные ото всех без исключения, кто знал его раньше. Мне кажется, даже в доброжелательном отношении ко мне содержалось и нечто такое, чем я обязан тому, что наши имена оказались связанными между собой.

Особенно характерным для Игоря Евгеньевича был живейший интерес к науке, совершенно не ослабевший даже в праздничной обстановке тех дней. Это была в самом деле удивительная черта его характера, которую я особенно остро почувствовал именно в Швеции. Случилось так, что один из шведских профессоров рассказал о своем телефонном разговоре с кем-то в Дании, кому тоже через кого-то передали слух о новых, якобы полученных результатах из области физики элементарных частиц. Результат, видимо, был весьма предварительный, причем никто не знал подробностей. Более того, создавалось впечатление, что здесь какая-то путаница, возникшая в результате пересказа через цепочку лиц, непосредственно не связанных с авторами работы. Однако для Игоря Евгеньевича это было непреодолимым стимулом для того, чтобы немедленно, не откладывая ни на день, заняться теоретическим осмысливанием проблемы. Каждый вечер он с жадностью прини-

мался за работу. Ни то, что сведения были недостоверны, ни суета приемов и встреч не играли для него никакой роли. Вернувшись в отель, он сразу же садился за работу и, не разгибая спины, сидел за ней до глубокой ночи. Я отчетливо представлял себе это, вспоминая ту единственную ночь, которую за двадцать лет до этого я провел вместе с Игорем Евгеньевичем за письменным столом<sup>2</sup>. Утром я каждый день заставал Игоря Евгеньевича в его комнате огорченным неудачей ночной работы, а его стол — заваленным листками исписанной бумаги. Мне был знаком вид таких листков с записями формул, крупным косым и вместе с тем неразборчивым почерком. Игорь Евгеньевич как-то говорил мне, что у него два почерка: один для своей работы и второй для окончательных записей. В нашей совместной работе я однажды был свидетелем трансформации первого почерка во второй и знаю, что это не было просто аккуратным переписыванием ранее сделанного. Это была творческая работа, при которой результаты додумывались, частично переделывались, приводились в логическую последовательность, а главное — прояснялась физическая сторона идей расчетов. Результатом одного из таких переписываний черновых листков явился вариант нашей работы, сделанный рукой Игоря Евгеньевича в моей тетради. Фотографию страницы этой записи я опубликовал<sup>3</sup>.

Именно эту ночную работу Игоря Евгеньевича я имел в виду, говоря, что после ужина в кафе все, кроме него, отдыхали. Эти, не приводившие к положительным результатам, попытки найти решение проблемы продолжались ряд дней, возможно, неделю. При этом я все время пытался убедить Игоря Евгеньевича в том, что следует подождать этим заниматься, так как не только не ясно, в чем предмет для размышлений, но и вообще, быть может, его и вовсе не существует (впоследствии так и оказалось). Однако Игорь Евгеньевич говорил, что он не может об этом думать и ему необходимо понять: возможен ли подобный результат, а если возможен, то к каким следствиям это приведет?

Такая его страсть к работе послужила однажды предметом моего большого огорчения. Мы были на приеме у шведских физиков, на котором, казалось бы, можно было поговорить со многими и о многом. Внезапно и очень рано Игорь Евгеньевич заторопился и сказал мне, что хотел бы вернуться в отель. За нами была закреплена одна машина на двоих, и уехать мы могли только вместе. Я не понял, что он хочет уехать немедленно, да и не мог этого сделать тотчас же. Я был занят каким-то обсуждением с одним из молодых физиков, и было бы крайне невежливо оборвать разговор внезапно. Быстро освободившись, я немедленно начал искать Игоря Евгеньевича и, не найдя его ни в одной из гостиных, спустился по лестнице и увидел его около гардероба уже в пальто. «Я уже де-

<sup>2</sup> Я рассказал об этом в статье сборника, посвященного памяти И. Е. Тамма: Проблемы теоретической физики. (М.: Наука, 1972, с. 362—363). См. также настоящий сборник, с. 254.— *Ред.*

<sup>3</sup> См. в кн.: Проблемы теоретической физики, с. 365; наст. сб., с. 242.



Одна из страничек записей И. Е. Тамма с выводом формулы для расчета энергии излучения движущегося электрона

да к трудностям. Приведу такой случай. Нобелевские лекции мы должны были читать на одном заседании один после другого. Содержание лекций было таково, что первым должен был выступать П. А. Черенков, затем И. Е. Тамм и последним я. Не надо думать, что нобелевские лекции проходят в какой-то очень торжественной обстановке. Их нельзя, например, сравнить с речами лауреатов медали Ломоносова на Общем собрании Академии наук СССР. Обстановка неизмеримо более скромная. Они проходят в студенческой аудитории, и на них присутствует небольшое число шведских профессоров, которым положено там быть. Аудиторию же заполняют в основном студенты, пришедшие главным образом чтобы поглазеть на лекторов. Короче говоря, ситуация аналогична обычному вузовскому семинару, на котором выступает кто-либо из известных профессоров. Это положение, мне кажется, не очень изменилось и до сих пор. В декабре 1975 г. я слушал нобелевские лекции Райнвотера, О. Бора и Моттельсона, и, в сущности, все было похоже, хотя на первых двух лекциях присутствовал и молодой король Швеции. Не знаю, стало ли это традиционным или же это была дань уважения знаменитому имени Бора. На нобелевскую церемонию 1975 г. прибыла и королева Дании.

Что касается наших лекций, то П. А. Черенков хорошо прочел текст своей лекции по-немецки ровно за 40 минут. (Если не опи-

сать минут вас жду», — сказал он мне с таким раздражением, подобного которому не могу вспомнить за десятки лет нашего знакомства. Конечно, тогда я был очень огорчен и даже обижен, а теперь думаю, что просто у него возникла новая идея, и он не мог дожидаться минуты, когда сядет за работу. Возможно, что здесь было и нечто в сущности хорошее по отношению ко мне: в тот момент я был для него по-прежнему его бывший студент и ученик, который его сопровождал. Ведь отношение учителя к ученику и обратно, если с годами ничто не омрачило их связь, подсознательно остаются неизменными даже и тогда, когда ученик уже совсем не молод и даже сам имеет учеников.

Вообще, прекрасная увлеченность Игоря Евгеньевича в те дни, когда мы были во всем так тесно связаны, приводила иногда

баюсь, каждому из нас было отведено именно по 40 минут.) Однако Игорь Евгеньевич, начав выступление, сразу же увлекся и, видимо, забыв, что это нобелевская лекция, а не семинар, ушел от заранее написанного текста и начал обсуждать ряд выходящих за его рамки интересных вопросов. Я увидел, что он явно не укладывается в свое время. Вскоре это заметил и он сам. Тут произошло нечто совсем для меня неожиданное. Он вдруг обратился ко мне и сказал: «Илья Михайлович, вы не уступите мне минут десять своего времени?» Разумеется, если бы это был просто семинар, то даже спрашивать меня не было бы большой необходимости. Я просто перенес бы свое выступление полностью или частично на следующее заседание, хотя бы ради того, чтобы послушать Игоря Евгеньевича. Здесь же, естественно, я не мог ни отменить себя, ни даже сократить свою лекцию. Не владея свободно английским языком, я был привязан к заранее написанному и отрепетированному тексту, причем боялся, что на лекции буду читать текст медленнее, чем дома, и что 40 минут мне может даже не хватить. Это было мое первое большое выступление на английском языке и притом, несомненно, ответственное, и, разумеется, я волновался. Накануне я даже читал Игорю Евгеньевичу отдельные страницы своей лекции, чтобы узнать от него, нет ли у меня грубых ошибок в произношении и как воспринимается мое чтение на слух. Игорь Евгеньевич меня ободрил и сказал, что все будет нормально. Однако во время лекции, он, видимо, абсолютно забыл обо всем этом. И когда я не ответил на его просьбу, он повторил ее вновь, приведя меня в состояние полного испуга. Разумеется, все обошлось благополучно, так как председатель не ограничил время Игоря Евгеньевича и, конечно, не сокращал моего времени. «Наказаны» были слушатели, просидевшие на наших лекциях лишних двадцать минут. При шведской пунктуальности это было не совсем обычно.

Справедливость требует сказать, что после лекции Игорь Евгеньевич похвалил меня, сказав, что было и интересно и все понятно, хотя какие-то отдельные слова я произношу по-английски совсем неправильно. Вообще же Игорь Евгеньевич был заботлив и внимателен ко мне, а его хорошее отношение я чувствовал тогда даже в большей степени, чем всегда. Если я привел рассказ об этом случае, то только для того, чтобы показать, как велика бывала его увлеченность работой или обсуждением, что он мог забывать обо всем остальном.

Интерес Игоря Евгеньевича к работе, несомненно, был очень целенаправленным. Мне кажется, его мало привлекали более или менее обыденные физические задачи, решение которых просто развивало теорию того или иного явления. Такие исследования в силу глубокого понимания им физики и блестящего владения математическим аппаратом, несомненно, были бы нужными и интересными — он мог бы публиковать их множество. Однако это, в большинстве случаев, его не очень занимало. Но его увлеченность возникала всегда, когда в эксперименте обнаруживалось нечто

принципиально новое или когда у него возникали идеи в области фундаментальных и еще не решенных проблем теории (например, проблемы ядерных сил) или в поисках решения принципиальных трудностей теории. Его не пугали здесь столь сложные задачи, в которых вероятность неудачи была очень велика. Увлечшись новой идеей, он, несомненно, считал себя на пороге успеха в решении проблемы, и неудачи не могли его не огорчать. Случалось, что он рассказывал мне о них, добавляя: «Ну ничего — это уже не первый раз». О мужестве, с каким он встречал такие неудачи, я упоминал в своей речи над могилой И. Е. Тамма<sup>4</sup>. Однако я теперь с удивлением вспоминаю о том, что никогда не слышал от него, сколько труда и бессонных ночей он потратил в тех случаях, когда получалась одна из тех работ, которыми он так известен.

Поскольку я заговорил о нашем совместном пребывании в Швеции, от меня, вероятно, ждут какого-либо рассказа о самой нобелевской церемонии. Здесь, однако, мне очень трудно не выйти за рамки того, что касается самого Игоря Евгеньевича. С такой оговоркой вкратце скажу и об этом.

Прежде всего, в торжественных случаях мы должны были облачаться во фраки. Об этом обычно все знают главным образом из биографии Энрико Ферми, автор которой Лаура Ферми. Она написала об этом по-журналистски хлестко. В действительности, фрак — костюм, бесспорно, красивый, строгий и, пожалуй, даже удобный, однако надевать его в первый раз, пока к этому не приспособишься, довольно долго. Главное все же в том, что он непривычен ученым. Приятно видеть музыкантов, выходящих на сцену во фраках, но сам, надев его, начинаешь чувствовать себя в непривычной роли артиста. В первый раз, когда мы надели фраки для участия в нобелевской церемонии, это ощущение усиливалось еще и тем, что церемония происходила в большом концертном зале. К тому же наш выход на сцену, где нам были отведены места, тоже был своего рода театральным действием. Ожидая его, каждый из нас стоял в паре со шведским академиком. В первой паре справа стоял П. А. Черенков, а рядом, слева от него, профессор Кай Зигбан, за ним я с профессором Ериком Хюльтемом и за мной Игорь Евгеньевич в паре с профессором Иваром Валлером. Мы ждали сигнала, чтобы также парами один за другим выйти на сцену зала. Видимо, я переминался с ноги на ногу, так как Игорь Евгеньевич, протянув вперед руку, похлопал меня по плечу и сказал: «Не волнуйтесь, как-нибудь сойдет». Я понял, что и сам он чувствует себя неуютно.

Выйдя на сцену и поклонившись (как нам было сказано, в сторону зала, а точнее, королю Швеции, стоявшему прямо перед нами), мы плюхнулись в свои кресла. Только после этого до нашего сознания дошло, что мы-то сидим, а весь зал, сверкая орденными на фраках, вечерними туалетами дам, вместе с королем в

<sup>4</sup> Она опубликована в кн.: Игорь Евгеньевич Тамм: Сборник статей. М., 1973.

центре первого ряда не сидит, а стоит перед нами красочной стеной. Мы в испуге переглянулись, а затем, скосив глаза на наших американских коллег и убедившись, что они так же, как и мы, сидят, слегка успокоились: если и нарушили этикет, то не только мы. Оказалось, что не нарушили.

В последующие годы концертный зал уже перестал вмещать всех, кого следует пригласить (и желающих огромное количество), и нобелевская церемония была перенесена из здания филармонии в крытый стадион. Соответственно, несколько изменился и ритуал.

Вечером, после вручения королем Нобелевских медалей и дипломов, состоялся торжественный обед, на котором лауреаты вместе с королем и премьер-министром, королевской семьей, наиболее знатными персонами и видными учеными сидели за главным столом (столом Почета). За обедом от каждой группы лауреатов был произнесен короткий спич, и от нас, конечно, выступал Игорь Евгеньевич. К столу мы шли в определенном порядке: каждый под руку со своей дамой (разумеется, и дама, и место за столом были заранее известны). Моей дамой была внучка короля, принцесса Биргитта — молодая, красивая девушка. После нескольких рюмок вина я вполне освоился с ролью кавалера принцессы и нес какую-то чепуху на «брокен инглиш». Игорь Евгеньевич сидел недалеко от меня, но по другую сторону стола, так что я видел его лицо. И тут я понял, что он явно мне завидует. Дело в том, что его дама была не из королевской фамилии и старше моей, но, разумеется, и он не мог считаться обиженным, так как сидел с одной из первых дам государства. Все же на следующем приеме Игорю Евгеньевичу была предоставлена возможность взять реванш. Его дамой была королева Швеции, причем слева от него сидела молодая принцесса. Игорь Евгеньевич откровенно радовался и вдохновенно занимал беседой обеих. Эти мальчишеские черты характера Игоря Евгеньевича я открываю для себя вновь, вспоминая годы первого знакомства с ним за три десятилетия до этого.

\* \* \*

Я хочу теперь обратиться к этим милым сердцу воспоминаниям студенческих лет. Помню, что познакомил меня с Игорем Евгеньевичем мой отец, приехавший из Симферополя, где он был профессором математики, и было это сразу же после моего поступления в Московский университет в 1926 г. За несколько лет до этого Игорь Евгеньевич и мой отец работали вместе в Крымском университете, и они навсегда сохранили возникшие тогда дружеские отношения. Многие выдающиеся ученые-математики, физики и биологи относились к моему отцу с уважением и симпатией. Несомненно, он был не только талантливым математиком, но и замечательным человеком. Я благодарен Игорю Евгеньевичу и за то, что в военные годы, когда мой отец доживал свои последние дни в Казани после эвакуации из Ленинграда, а трудности жизни были очень велики, он все же нашел возможность в чем-то существенно помочь и ему, и мне.



Таким образом, Игорь Евгеньевич вошел в мою жизнь как друг моего отца, а я — как сын его друга. Позже я узнал Игоря Евгеньевича как профессора университета, лекции которого я слушал, но о его научной деятельности в 20-е годы я, в сущности, ничего не знаю. Однако личное знакомство, возникшее тогда, закрепилось. Я часто бывал в доме выдающегося биолога профессора МГУ Александра Гавриловича Гурвича, аспирантом которого был мой брат. Отец был дружен и с семьей Гурвичей также по совместной работе в Симферополе, и через него и брата познакомился с этой семьей и я. Жена Александра Гавриловича Лидия Дмитриевна, талантливый биолог, трогательно заботилась обо мне, и я часто, а одно время регулярно у них обедал, в чем я, по правде говоря, тогда сильно нуждался. В этом доме мне приходилось встречать Игоря Евгеньевича. Среди беспартийной профессуры (членов партии среди профессоров тогда почти не было) Игорь Евгеньевич, хотя и сам беспартийный, слыл большевиком. Мое воображение он сразу поразил как великолепный рассказчик. Чаще всего он рассказывал о своих приключениях в годы гражданской войны, когда он попадал в самые невероятные передрыги. Белые принимали его за большевистского лазутчика, но он выходил невредимым из почти безнадежных ситуаций не только благодаря храбрости, но и незаурядной находчивости. Разумеется, я верил каждому его слову, да и теперь думаю, что если не форма, то основная суть его рассказов соответствовала истине. Бесспорно то, что он в самом деле был очень храбрым человеком. Уже после получения нами премии он рассказывал мне о письме, полученном им от человека, которому он спас жизнь, вынеся его раненого с поля боя. Вместе с тем в рассказах было чисто мальчишеское желание щегольнуть невероятностью событий. Тогда мне не приходило в голову записывать рассказы Игоря Евгеньевича, и очень жаль, если этого не сделал никто.

Был я однажды и дома у Игоря Евгеньевича, не помню уж по какому случаю, вероятно заходил за книгой, которую он мне рекомендовал. Я был удивлен и огорчен теми жилищными условиями, в которых он жил. Если не ошибаюсь, у него не было кабинета, а был закуток, отгороженный дощатой перегородкой, в котором стоял его стол, заваленный папками рукописей — это была рукопись его известной книги «Основы теории электричества»<sup>5</sup>.

В статье о нашей совместной работе я рассказал немного о кафедре Л. И. Мандельштама в Московском университете, на которой работал И. Е. Тамм, о том, что слушал его лекции. В связи с лекциями я писал, что «ничего, кроме обычных для взаимоотношений студента с профессором учебных анекдотов, я... вспом-

<sup>5</sup> Полагаю, что удивить меня плохим жильем было трудно, так как я сам в то время вообще не имел постоянного пристанища и относился к этому равнодушно: снимал угол, спал на диване в зубокабинете, а одно время даже на столе читального зала детской библиотеки, когда она бывала закрыта.

нить не могу»<sup>6</sup>. В шутках студентов особенно часто обыгрывалась необыкновенная живость и подвижность Игоря Евгеньевича. В какой-то стенгазете он был изображен около доски в виде размытого пятна, символизирующего волновой пакет. Записывать его лекции было трудно, так как не только двигался, но и говорил он чрезвычайно быстро. Отсюда в то время вошла в жизнь шуточная единица скорости речи — один тамм. И так как эта величина была очень большой, предлагалось измерять скорость речи в миллитаммах. С тех пор прошло столетие, и вполне естественно, что представления, которые возникают у нас при слове «Тамм», изменились. С легкой руки Д. Данина одним таммом стали называть единицу порядочности, и это было принято всеми как нечто само собой разумеющееся. Мало кто знает об этой трансформации, но те, кто знают, считают ее вполне естественной. Перефразируя Блока, можно сказать, что время стерло случайные черты, и прекрасный итог жизни Игоря Евгеньевича стал очевиден.

## О КОГЕРЕНТНОМ ИЗЛУЧЕНИИ БЫСТРОГО ЭЛЕКТРОНА В СРЕДЕ<sup>1</sup>

С тех пор как была опубликована (в 1937 г.) статья «Когерентное излучение быстрого электрона в среде», прошло уже свыше 40 лет. Теперь для большинства читателей она уже один из эпизодов истории физики. То, что сейчас вполне очевидно, тогда еще не представлялось столь простым и само собой разумеющимся. Как всегда, первоначальные точки зрения, определяющие трудности работы, впоследствии менялись, не оставляя заметных следов в литературе. Со временем о них забывают. Быть может, стоит попытаться вспомнить обо всем, что связано с этим, и рассказать.

Я отдаю себе полный отчет в том, что такой рассказ, вопреки моему желанию, будет в какой-то мере субъективным и односторонним. Меня смущает и то обстоятельство, что эта статья, посвященная памяти И. Е. Тамма, в некоторой степени окажется автобиографической. В свое оправдание хочу сказать следующее. Анализируя свой путь в науке в годы, когда он уже достаточно длинный, начинаешь понимать, какую роль в нем играла преемственность по отношению к прошлому и особенно к той научной среде, в которой работал. Влияние на меня И. Е. Тамма, даже если бы не было совместной с ним работы, о которой я пишу здесь, очень велико. В действительности же эта

<sup>6</sup> Проблемы теоретической физики, с. 352.

<sup>1</sup> Здесь приведены с некоторыми уточнениями фрагменты из работы И. М. Франка «О когерентном излучении быстрого электрона в среде», на которую он неоднократно ссылается в предшествующей статье (полностью опубликована в книге: Проблемы теоретической физики: Сборник памяти И. Е. Тамма. М.: Наука, 1972, с. 352—378). В статье рассказано о совместной с Таммом работе, за которую ее авторы удостоены Нобелевской премии. — *Ред.*

совместная работа определила одно из направлений моей научной деятельности с тех пор и до настоящего времени.

В молодости мне посчастливилось в том отношении, что уже в студенческие годы я попал в среду, в которой истинное научное влияние воспринималось особенно интенсивно и разносторонне. Я имею в виду научную школу Л. И. Мандельштама, к которой принадлежали мои непосредственные учителя и выдающиеся физики С. И. Вавилов, Г. С. Ландсберг и И. Е. Тамм — ученые, столь различные по своей индивидуальности. Была, однако, особенность, характерная для всей этой школы, — это непрерывное научное общение. Вопросы теории и результаты экспериментов неизменно и постоянно обсуждались, и эти разговоры (они происходили и вне научных семинаров), частые и длительные, никто не считал потерей времени. Первое время мне казалось удивительным, что столь выдающиеся люди часы своего драгоценного времени, в которые они могли бы сделать нечто замечательное, тратят на разговоры, в которых немалое внимание уделяется тому, что не получилось или оказалось «рундой». В то время я не понимал и того, что в этих беседах часто излагались новые идеи задолго до их опубликования и, разумеется, без опасения, что их опубликует кто-то другой. Причем никто не жалел усилий, чтобы помочь формированию нового в понимании, совершенно не думая о соавторстве. В той моральной атмосфере, которая была свойственна школе Л. И. Мандельштама, это было более чем естественно.

Непрерывное обсуждение новых работ и соображений, связанных с ними, в беседах с коллегами и учениками было характерно для С. И. Вавилова до конца его жизни. Вполне естественно, что я знал о работе П. А. Черенкова с самого ее начала и во всех подробностях. Вскоре С. И. Вавилов познакомил меня с Черенковым, а после моего перехода в ФИАН началось и наше тесное научное общение. После переезда в 1934 г. Академии наук в Москву С. И. Вавилов не раз говорил об этих работах с И. Е. Таммом, постоянно общался с ним и я. Без этих многократных совместных обсуждений не родилась бы работа, которой посвящена эта статья.

Несколько слов, совсем автобиографических, о моих занятиях электродинамикой. Вскоре после поступления в Московский университет, т. е. в 1926 или 1927 г., я обратился к И. Е. Тамму с просьбой посоветовать мне, что читать по физике. Он рекомендовал теорию электричества Абрагама. На русском языке ее еще не было (или я ее не достал), и я взялся читать немецкое издание. Возможно, что совет И. Е. Тамма был случайным и связав с тем, что он работал тогда над рукописью своей теперь широко известной книги «Основы теории электричества», но для меня он имел большое значение. От своего отца-математика, оказавшего на меня большое влияние, я унаследовал интерес и любовь к геометрии. Вероятно, поэтому теория поля меня увлекала. Подлинным открытием была для меня небольшая книжка Максвелла о фарадеевых силовых линиях, которую я нашел в студенческой библиотеке физико-математического факультета МГУ.

В университете я слушал курс лекций по теории электричества у И. Е. Тамма и сдавал ему экзамен по этому предмету, однако это не дало толчка к каким-либо самостоятельным занятиям. Ничего, кроме обычных для взаимоотношений студента с профессором учебных анекдотов, я в связи с этим вспомнить не могу. Затем проблемы электродинамики ушли на длительный срок из моего поля зрения. Длительный — это значит лет шесть-семь,

что немало для начинающего физика, едва достигшего двадцатилетнего возраста.

Возвращение к ним связано с работой П. А. Черенкова в 1934 г. и с исследованиями в области ядерной физики, которые я начал по совету С. И. Вавилова. С. И. Вавилов увлек меня своим интересом к работе П. А. Черенкова. Напомню, что измерения проводились Черенковым визуальным методом. При этом не только слаботя свечения, но и метод фотометрии по порогу зрительного ощущения («метод гашения») требовал длительной адаптации глаз к темноте. Выполнять эти измерения без помощника было трудно, и случалось, хотя и не очень часто, что таким помощником был я. В результате у меня были самые непосредственные представления о работе. Вполне естественно поэтому, что в обсуждениях и полученных результатов, и планируемой постановки опытов не только С. И. Вавилов, но и я обычно принимал участие.

Попробую здесь резюмировать положение вопроса к началу 1936 г., ставшего решающим в понимании явления, причем многое было выяснено уже в первой публикации П. А. Черенкова 1934 г. При изучении люминесценции растворов солей урана, возбуждаемой  $\gamma$ -лучами, П. А. Черенков обнаружил слабое видимое свечение самих растворителей, природа которого во многом представлялась неясной. Это послужило началом исследований свечения чистых жидкостей под действием  $\gamma$ -лучей радия (в твердых веществах нельзя было исключить роль обычной люминесценции). Свечение оказалось универсальным — светились все без исключения исследованные жидкости, и притом практически одинаково ярко (в пределах 30%). Измерения со светофильтрами показали, что спектр излучения различных жидкостей в пределах ошибок одинаков. Он охватывает широкую область частот, и если бы можно было увидеть его цвет (при малых интенсивностях цветное зрение отсутствует), то свечение представлялось бы синим. И хотя увидеть цвет тогда еще было невозможно, С. И. Вавилов уверенно озаглавил свою работу, опубликованную вместе с первой статьей Черенкова, так: «О возможной причине синего  $\gamma$ -свечения жидкостей»<sup>2</sup>.

Особенно удивительным казалось то, что свечение имело заметную поляризацию, причем преимущественное направление электрического вектора совпадало с направлением  $\gamma$ -лучей. Такой знак поляризации, а также невозможность повлиять на яркость свечения ни изменением температуры, ни добавлением тушителя люминесценции были надежно установлены уже в первой работе П. А. Черенкова. Это привело С. И. Вавилова к важнейшему выводу: свечение не может быть люминесценцией возбужденных молекул жидкости — излучает комптоновский электрон в результате своего взаимодействия со средой. Единственный механизм излучения, который, как казалось, был возможен, — это тормозное излучение. Поэтому такое предположение и было сделано С. И. Вавиловым. Допущение сразу объясняло универсальность свече-

<sup>2</sup> Статьи С. И. Вавилова и П. А. Черенкова, мне кажется, следует рассматривать как две части одной общей работы — экспериментальную и теоретическую. Что касается цвета свечения, то, как выяснилось позже, его спектр уже был известен, хотя никто из нас об этом не знал. Фотографии спектра были получены в работах Малле (1926—1929 гг.), наблюдавшего свечение ряда жидкостей и отметившего необычность его свойств. Теперь же голубое свечение воды обычно показывают экскурсантам, знакомящимся с атомными реакторами.



ния и поляризацию, поскольку при комптон-эффекте электрон вылетает преимущественно под острым углом к направлению пучка фотонов. Не вызывало сомнений и сходство спектров излучения разных жидкостей — спектр, очевидно, определялся механизмом торможения.

...Все же гипотеза С. И. Вавилова о тормозном излучении содержала много неясного и по ряду причин вызывала сомнения; однако его точка зрения о том, что излучает электрон, а не люминесцирует жидкость, мне представлялась несомненной. Это далеко не было общепризнанным, и, видимо, поэтому ни у кого, кроме узкого круга лиц, связанных с С. И. Вавиловым, опыты П. А. Черенкова не вызывали интереса. Вспоминаю в связи с этим высказывание одного видного физика: «В ФИАНе занимаются свечением какой-то грязи». Вполне понятно, что для дальнейшего продвижения вперед надо было получить прямое доказательство связи излучения с быстрыми электронами.

Конечно, самый прямой путь состоял в том, чтобы наблюдать свечение от источника  $\beta$ -частиц. Теперь кажется странным, но тогда в институте, не имевшем радиохимической лаборатории, это было не очень просто. Такой опыт был сделан в 1936 г., и в нем использован препарат радия в тонкостенной стеклянной ампуле. Было показано, что свечение обладает всеми свойствами, уже выясненными для свечения под действием  $\gamma$ -лучей. При этом, как и ожидалось, яркость свечения для  $\beta$ -частиц оказалась обратно пропорциональной плотности. В этой работе уже делается попытка сопоставить результаты с теорией, из которой следовало, что должна проявляться и зависимость от показателя преломления.

Большой удачей было то, что до этого в начале 1936 г. был сделан косвенный опыт для проверки роли электронов, благодаря которому случайно обнаружилось наиболее характерное свойство излучения — его направленность. В опытах с электронами, если бы направленность не была известна, ее легко можно пропустить, так как необходимой коллимации пучка электронов тогда достичь было непросто. Косвенный опыт состоял в том, чтобы показать, что при свечении под действием  $\gamma$ -лучей поляризация в самом деле связана с направлением движения электронов. Очевидно, что в этом можно было убедиться, поместив светящуюся жидкость в настолько сильное магнитное поле, чтобы прямолинейную часть пробега электронов превратить в заметно искривленную дугу окружности. Тогда результирующая плоскость поляризации должна была повернуться на какой-то угол в сторону отклонения электронов.

Я помню, что постановку опыта, а затем и его результаты мы внимательно обсуждали с П. А. Черенковым. Сомнения вызывало то, что значительное рассеяние электронов могло сделать их не управляемыми магнитным полем. Однако опыт вовсе не был бессмыслен, и он удался, но результат оказался неожиданным. Теперь ни я, ни П. А. Черенков не помним самой первоначальной схемы опыта, но зато хорошо памятен результат. Главным при включении магнитного поля оказался не поворот плоскости поляризации (по-видимому, он происходил), а изменение яркости свечения, которое было значительным.

...Внимательное рассмотрение результатов экспериментов приводило к весьма парадоксальному выводу: излучение направленно, причем в переднюю полусферу по отношению к скорости электрона излучается света больше, чем в заднюю. И такая направленность должна была быть очень значительной, так как при отклонении электрона магнитным полем в сторону наблюдения

яркость заметно возрастала, а при отклонении в противоположную сторону — убывала. Помню, что П. А. Черенков, так же как и я, был полностью согласен с этим выводом. По-видимому, мы так легко его приняли в силу нашей недостаточной осведомленности в оптике. Наоборот, в силу глубоких знаний ее С. И. Вавилов сначала считал, что этот вывод не может быть правдивым. Однако вскоре прямой опыт однозначно доказал, что асимметрия излучения действительно имеет место. Трубка с жидкостью была закрыта с торцов плоскими окошками, позволявшими наблюдать свечение в двух взаимно противоположных направлениях. Свечение, наблюдаемое при помещении препарата радия сбоку против центра трубки, было в обоих окнах одинаково ярким. Но при включении магнитного поля в том окне, в сторону которого отклонялись электроны, яркость становилась больше, а в противоположном, наоборот, меньше.

Разумеется, уже тогда направленность вперед тормозного излучения релятивистских электронов была хорошо известна, и, пожалуй, естественно было считать, что это свойство проявляется и здесь (об аналогии с тормозным излучением сказано в одной из работ П. А. Черенкова). Однако С. И. Вавилов утверждал (ссылаясь, если не ошибаюсь, на Зоммерфельда), что тормозное излучение для малых энергий фотонов не должно иметь направленности вперед. Действительно, тогда не было известно ни одного направленного излучателя видимого света, и полагали, что это не случайно. Сейчас уже трудно выяснить основы этого ошибочного мнения, которое, по-видимому, было более или менее общепринятым. Если сейчас обнаружение направленности излучения, вероятно, послужило бы доводом в пользу гипотезы о тормозном излучении, то тогда оно дало толчок к поискам иного объяснения, которое и привело к правильному пониманию явления. В самом деле, единственное, что могло обеспечить направленность излучения, — это протяженность излучателя, сравнимая с длиной волны. Такой излучатель можно рассматривать как совокупность точечных мультиполей, когерентных между собой и распределенных по некоторой длине. Именно так, как известно, получается направленное излучение радиоволн. Поэтому, когда я рассказал Е. И. Тамму о выводах, получающихся из опытов П. А. Черенкова, он сразу же сказал: «Это значит, что происходит когерентное излучение на длине пути электрона, сравнимой с длиной световой волны». Приняв эту точку зрения, было уже сравнительно просто получить ту картину, которая сейчас обычно приводится при популярных пояснениях механизма излучения Вавилова — Черенкова.

Хотя это наглядное объяснение теперь общеизвестно, но для дальнейшего изложения нужно о нем сказать. Основным, как мы знаем, было использование принципа Гюйгенса: каждая точка на пути заряда, движущегося равномерно и прямолинейно со скоростью  $v$ , служит источником сферической волны, испускаемой в момент прохождения через нее частицы. В том случае, когда

$$v > c/n, \text{ т. е. } \beta n > 1, \quad (1)$$

эти сферы имеют общую огибающую — конус с вершиной, совпадающей с мгновенным положением заряда. При этом нормали к образующим конуса, т. е. направления волновых векторов, образуют со скоростью угол

$$\cos \theta_0 = 1/\beta n. \quad (2)$$

...Из этой качественной картины сложения волн получилось очень многое. В самом деле, излучать должны только быстрые электроны, для которых

$v > c/n$ . Излучение электрона должно быть пропорционально его пробегу, т. е. обратно пропорционально плотности жидкости. Поэтому, в согласии с опытом, суммарная интенсивность свечения для электронов от  $\gamma$ -лучей не должна зависеть от плотности. (Напомню, что число комптоновских электронов, возникающих в единице объема, примерно пропорционально плотности.) Наконец, эта картина давала направленность излучения. В то время из опыта П. А. Черенкова следовало только, что вперед излучается света больше, чем назад. Теперь мало кому известно, что величина угла  $\theta_0$  вовсе не была следствием эксперимента, наоборот, это было предсказанием теории, которое затем полностью подтвердилось на опыте.

Из качественного рассмотрения очевидно, что спектр излучения должен быть сплошным, так как единственное ограничение для частоты определялось величиной  $n(\omega)$  в условии (2), причем в прозрачной жидкости для видимого света  $n(\omega)$  слабо зависит от  $\omega$ . Казалось вероятным также, что электрический вектор волн определяется направлением скорости электрона и дает поэтому правильный знак поляризации. И если только возникновение волн, сложение которых рассматривалось, было реальным, то не возникало сомнений и в универсальности явления.

Такая качественная картина объясняла, следовательно, все, что было известно об эффекте Вавилова—Черенкова, кроме интенсивности излучения. Именно это и делало ее крайне уязвимой. Мне приходилось делиться этими соображениями с несколькими теоретиками, начавшими проявлять интерес к опытам П. А. Черенкова (особенно после того, как была выяснена направленность излучения), но какого-либо понимания я не встретил. Главная причина этого была, вероятно, в недостаточной осведомленности о свойствах явления. Как И. Е. Тамм, так и я знали здесь больше<sup>3</sup>. При этом И. Е. Тамм даже предлагал мне опубликовать статью, не дожидаясь более детального рассмотрения. Это было бы, однако, преждевременным. Не только вопрос об интенсивности не был рассмотрен, но сама возможность возникновения излучения сразу же стала предметом сомнений. И. Е. Тамм рассказал о качественной картине, позволяющей интерпретировать излучение, Л. И. Мандельштаму. Замечание Мандельштама состояло в следующем: известно, что при равномерном и прямолинейном движении электрон не излучает. Результат не изменится от того, что в волновом уравнении заменить скорость света  $c$  на  $c/n$ , так как одно уравнение сразу же приводится к другому, если соответственно изменить скорость частицы. Я не присутствовал при этой беседе, но, по-видимому, она была мимолетной, и во всяком случае не было обращено внимания на то, что это не относится к скорости, превышающей фазовую скорость света, т. е. к случаю, вообще не осуществуемому в вакууме<sup>4</sup>.

Разумеется, опыты Маха с пулей, летящей со сверхзвуковой скоростью, были известны не только И. Е. Тамму, но и мне. Не могу вспомнить, то ли

<sup>3</sup> Разумеется, это относится и к С. И. Вавилону. Со свойственной ему физической интуицией С. И. Вавилов отнесся с живым интересом к этой идее, ожидая ее дальнейшего развития.

<sup>4</sup> Движение электрона со скоростью, большей скорости света в пустоте, было рассмотрено Зоммерфельдом еще в 1904—1905 гг. Было показано, что если было бы возможно  $v > c$ , то электрон непрерывно излучал бы свет. Однако невозможность  $v > c$  привела к тому, что работы Зоммерфельда оказались забытыми. О них вспомнил А. Ф. Иоффе при обсуждении нашей работы еще до

возникла мысль об аналогии с волнами Маха, то ли ошибочно считалось, что к электродинамике эта аналогия не применима. Оба эти предположения теперь кажутся более чем странными. Так или иначе, но замечание Л. И. Мандельштама, сделанное «на ходу», сильно расхолодило увлеченность наглядной точкой зрения. И. Е. Тамм считал после этого, что, прежде чем развивать ее дальше, следует выяснить, нет ли иных путей для объяснения явления.

Что касается меня, то я твердо верил в эту качественную картину, но все же и я в какой-то мере отдал дань общим заблуждениям, пытаясь найти микроскопический механизм возникновения волн. Если в оптически однородной среде при равномерном движении излучение не возникает, то микроскопический механизм, казалось, был необходим. В промежутке между весной и осенью 1936 г. вопрос оставался открытым.

...Между тем экспериментальные исследования П. А. Черенкова, которые подтолкнули предположение о направленности излучения, быстро продвигались. Направленность стала уже экспериментальным фактом. Теперь даже трудно себе представить, насколько удивительной она тогда казалась.

Я вспоминаю, что, когда осенью 1936 г. приехал в Москву Жолио-Кюри, ему был продемонстрирован опыт Черенкова, теперь вошедший в популярную книгу. Вертикально поставленный стеклянный цилиндрический сосудик с жидкостью с боков был окружен коническим зеркалом. Если смотреть на зеркало сверху, то можно было видеть угловое распределение излучения, выходившего в горизонтальной плоскости через стеклянные стенки цилиндра. Когда препарат радия помещался сбоку от цилиндра, то отчетливо были видны два максимума излучения под острым углом к направлению  $\gamma$ -лучей. Сделанные П. А. Черенковым фотографии таких колечек с неравномерным почернением в различных азимутах теперь общеизвестны, а сам опыт нагляден и безупречно убедителен, если, конечно, не заподозрить элементарной ошибки, граничащей с жульничеством. Именно такая мысль, видимо, возникла у Жолио-Кюри, который немедленно стал поворачивать сосудик и зеркало, вокруг оси, чтобы убедиться, что прозрачность стекла сосуда или качество серебрения зеркала здесь не играют роли. В обсуждении же опыта им был сделан намек на аналогию с  $N$ -лучами Бландло<sup>5</sup>. Этому не следует удивлять-

ее опубликования. Позже аналогия нашей теории с зоммерфельдовской была рассмотрена И. Е. Таммом. Сам Зоммерфельд был рад этому неожиданному для него развитию теории и откликнулся на нашу статью письмом, присланным И. Е. Тамму.

Оказалось, как обнаружил С. И. Вавилов, еще до Зоммерфельда лорд Кельвин в 1901 г. отметил, что атом при сверхсветовой скорости должен излучать свет. При этом он пользовался аналогией с волнами Маха. В действительности для атома, в отличие от заряженной частицы, дело обстоит несколько сложнее. При  $v > c/n$  атом должен самовозбуждаться, излучая при этом частоты аномального эффекта Доплера и теряя кинетическую энергию.

Но и у Кельвина, оказывается, был предшественник, о котором он не знал. В 1888 г. Хевисайд, по существу, предсказал явление, открытое Черенковым, хотя тогда еще ничего не было известно ни о существовании быстрых электронов, ни о радиоактивности. О работе Хевисайда, забытой всеми, вспомнили лишь недавно, более чем через 80 лет после ее опубликования.

<sup>5</sup> Ошибочные опыты Бландло, полагавшего, что он открыл новый вид излучения, теперь совершенно забыты. Однако в то время  $N$ -лучи служили повитием нарицательным. Когда в силу каких-либо экспериментальных ошибок наблюдалась «мистика» вместо реальных явлений, говорили, что это  $N$ -лучи.



ся. Демонстрацию опыта приходилось проводить в полной темноте, причем даже при некоторой адаптации глаза свечение было на пределе видимости. Вся обстановка в самом деле была необычна для физического эксперимента и напоминала нечто вроде спиритического сеанса или фокуса с применением «ловкости рук».

Этому опыту предшествовал период, когда теория еще не была закончена, в то время как актуальность задачи уже стала очевидной. Это привело к новому обсуждению вопроса совместно с И. Е. Таммом. Были рассмотрены различные гипотезы, о которых теперь уже невозможно вспомнить, и все они оказались бесплодными. Выяснилось, что наглядная картина, использующая принцип Гюйгенса, — это единственная дающая качественно правильный результат. И величина  $\beta = v/c$ , и пробег наиболее энергичных комитоновских электронов действительно могли дать требуемую направленность воли под острым углом к скорости электрона. После этого или, вероятно, этих обсуждений (теперь уже не помню, сколько их было) как-то вечером И. Е. Тамм позвонил мне по телефону и попросил немедленно приехать к нему домой.

Я застал И. Е. Тамма за столом, увлеченного работой и уже исписавшего много листов бумаги формулами. Он сразу же принялся рассказывать мне о сделанном им до моего прихода. Сейчас я уже не могу вспомнить в точности, что было предметом совместного обсуждения в ту ночь. Думаю, что обсуждались и ход решения задачи, предложенный И. Е. Таммом, и правильность выкладок, и физические основы теории, в которых многое было еще неясно. Помню только, что просидели мы долго. Домой я возвратился под утро пешком, так как городской транспорт уже закончил (или еще не начал) свою работу<sup>6</sup>. У меня было ощущение, что в моей жизни произошло немаловажное событие, вероятно, главным образом потому, что я впервые стал участником теоретической работы, и притом совместно с И. Е. Таммом.

Собираясь к И. Е. Тамму, я захватил с собой школьную тетрадку, и в нее рукой И. Е. Тамма был записан вывод формулы для энергии излучения электрона. Не знаю, в силу какой случайности, но эта тетрадка сохранилась. Запись в ней занимает пять с половиной страниц, сделана торопливой рукой со многими поправками. Все же, судя по тому, что некоторые промежуточные выкладки опущены, это уже не самый первоначальный вывод, а попытка систематизировать полученные результаты. Фотокопию одной из страничек записей И. Е. Тамма, содержащую окончательную формулу, я здесь воспроизвожу<sup>7</sup>. На следующих страницах тетрадки, вероятно, позже, более аккуратно и со всеми подробностями тот же вывод записан моей рукой. Окончательная формула в этой тетрадке правильна (за исключением пределов интегрирования), но вывод ее существенно отличается от содержащегося в опубликованной нами позже статье.

В соответствии с опытом считалось, что пробег частицы ограничен, при этом скорость частицы вдоль пробега принималась неизменной, а пробег прямолинейным. Поле рассчитывалось в волновой зоне. Расчет для ограниченной траектории позволял обойти кажущуюся трудность — «электрон при равномерном движении не излучает»...

<sup>6</sup> Это была приятная после напряженной работы прогулка по Садовому кольцу, вероятно 3—4 км. И. Е. Тамм жил у Земляного вала, а я недалеко от площади Маяковского.

<sup>7</sup> См. наст. сборник, с. 242.

В статье, опубликованной нами (она датирована 2 января 1937 г.), уже было рассмотрено излучение электрона с пробегом неограниченной длины и устранена возникающая при этом нестрогость вывода для малых  $\theta$  (указанная Л. И. Мандельштамом). Поэтому в статье содержится расчет потока энергии через единицу длины боковой поверхности цилиндра с осью, совпадающей с траекторией частицы.

У меня осталось сравнительно мало воспоминаний об этом завершающем этапе развития теории, а также о написании и редактировании статьи, вероятно, потому, что это была обычная, будничная работа. Исключением является воспоминание об институтском семинаре, на котором сразу же после получения первых результатов работы докладывал И. Е. Тамм. При обсуждении нам обоим стало уже совершенно очевидно, что требование ограниченной траектории электрона бессмысленно и что либо надо признать наличие излучения электрона на всем его пути независимо от начала и конца, либо вообще все ошибочно, что казалось невероятным. Это и дало толчок к правильному пониманию проблемы. (И. Е. Тамм вспоминает об этом семинаре в своей нобелевской лекции.)

...Теория оказалась в полном согласии с экспериментальными данными, полученными П. А. Черенковым к середине 1936 г. Дополнительные эксперименты, проведенные им в 1936—1937 гг., подтвердили и количественную сторону теории...

Результаты Черенкова и их теоретическая интерпретация первоначально были замечены лишь советскими физиками. Видимо, иностранные ученые мало читали в то время наши журналы (хотя «Доклады Академии наук СССР» печатались на двух языках: на русском и иностранном). Уже после того, как в исследование явления была внесена полная ясность, С. И. Вавилов в 1937 г. направил небольшую статью П. А. Черенкова, суммировавшую полученные результаты и их сравнение с теорией, в «Nature». Не помню уже, под каким благозвучным предлогом, но статья была отклонена. Истинная же причина не вызвала сомнений: столь солидный журнал, как «Nature», не считал возможным публиковать результаты, представлявшиеся, по крайней мере, сомнительными. В этом смысле менее разборчивым оказался «Physical Review», куда и была направлена та же статья после неудачи с «Nature».

Вскоре появилось первое экспериментальное подтверждение теории. Коллинз и Рейлинг в США в 1938 г., используя пучок релятивистских электронов из ускорителя, проверили на тонком радиаторе соотношение  $\cos \theta_0 = 1/\beta n$ . Возможно, что авторы этой статьи отнеслись к работе П. А. Черенкова без характерного в то время недоверия, поскольку они полагали, что причиной излучения является постепенное торможение электрона за счет ионизационных потерь, которое и дает в сумме направленное излучение. Эта ошибка вполне естественна, если принять во внимание сказанное о наших собственных заблуждениях и то, что с теорией явления Коллинз и Рейлинг, по-видимому, были знакомы лишь по статье П. А. Черенкова (в ней содержалась только ссылка на теорию, результаты которой были приведены лишь в той мере, как это было необходимо для сравнения с опытом). Эти же авторы, по-видимому, впервые назвали излучение «радиацией Черенкова» — термин, ставший затем общепринятым.

Что касается теории, то первое развитие она получила в работах В. Л. Гинзбурга (1939—1940 гг.), давшего квантовое рассмотрение явления

и распространившего теорию на случай оптически анизотропной среды. Существенное обобщение было сделано в 1940 г. Ферми, рассмотревшим случай среды с поглощением света и показавшим существование поляризации среды для величины ионизационных потерь.

Оглядываясь назад, пожалуй, нелишне вспомнить, что излучение быстрого электрона в среде было первым случаем когерентного самосвещающегося источника света с длиной, значительно большей длины волны света. Теперь в качестве открытия такой когерентности обычно указывают на другой пример — на лазеры, в которых действительно она очень наглядна. Между тем эта когерентность была подчеркнута даже самим заглавием статьи И. Е. Тамма и И. М. Франка. Позже она была использована при рассмотрении интерференции света от двух тонких радиаторов, через которые пролетает быстрая заряженная частица. Не менее существенно и то, что здесь впервые выяснилось, что для процесса излучения оптические свойства среды могут иметь такое же принципиальное значение, как и величины, характеризующие быструю частицу (заряд, скорость). В дальнейшем оказалось, что имеется целый класс явлений, связанных с радиацией быстрой частицы, которые определяются оптическими свойствами среды или для которых они существенны.

Все же широкую известность излучение Вавилова — Черенкова приобрело лишь через много лет после своего открытия, когда экспериментальная техника позволила использовать это излучение для детектирования быстрых частиц (черенковские счетчики).

*В. Я. Френкель*

## ВСТРЕЧИ

В середине 30-х годов Игорь Евгеньевич часто и подолгу бывал в Ленинграде: он работал штатным консультантом теоретического отдела Физико-технического института, которым заведовал мой отец — Яков Ильич Френкель. Тамм останавливался обычно в доме моих родителей, расположенном в двух шагах от Физтеха. Разумеется, детское сознание селективировало впечатления и сохранило только веселые — поэтому-то Игоря Евгеньевича тех лет я всегда вспоминаю смеющимся. В бежевом костюме, быстро-быстро что-то рассказывающий, затевающий шумную возню со мною и вовлекающий в нее нашего спаниеля — он стоит у меня перед глазами в залитой ярким солнечным светом столовой нашей квартиры в Лесном. Его у нас любили все — от мала до велика. И неизменно возникало ощущение праздничности, когда я слышал от взрослых упоминание об Игоре Евгеньевиче или узнавал о его предстоящем приезде.

Значительно чаще я стал видеть Таммов в 1941—1943 гг., когда Игорь Евгеньевич вместе с семьей эвакуировался в Казань. Академические институты были размещены в здании Казанского государственного университета, на улице Чернышевского. Растянув-

шееся на целый квартал невысокое белокаменное строениеместило в себя и ФИАН, и Физтех, и Ин-т физических проблем. Никогда ранее, я думаю, в нашей стране плотность распределения физиков-теоретиков не была столь высокой: все они располагались в одном крыле университета.

Родители мои часто встречались с Таммами и в домашней обстановке. Насколько помню, в те трудные годы Таммы и Френкели особенно сблизились с супругами Фрумкиными, жившими в доме известного казанского химика А. Е. Арбузова. Игорь Евгеньевич с семьей занимал две маленькие комнаты в квартире, находившейся во дворе университета; там же, в других одно- и двухэтажных строениях жили О. Ю. Шмидт, П. Л. Капица и другие московские и ленинградские ученые.

Хорошо мне запомнился один из вечеров в семье Таммов. Игорь Евгеньевич сидел на какой-то маленькой, детской скамеечке, Наталия Васильевна, его жена, занималась хозяйством, а ее отец, очень пожилой человек с окладистой бородой, чинил ботинки. Имел он вид заправского сапожника: повязанный передником, с гвоздиками, зажатými в губах, он методически и довольно громко заколачивал их в подметку. Когда мы с матерью вошли, Игорь Евгеньевич вскочил, поздоровался, сказал несколько слов, а потом, извинившись, снова примостился на скамейке, с тетрадью на коленях.

— А мы не помешаем тебе, если будем разговаривать? — спросила мать.

— Нет, нет, нет, пожалуйста, разговаривайте, не обращая на меня никакого внимания!

— Гóра<sup>1</sup> умеет совершенно отключаться, — пояснила ей Наталия Васильевна.

— Какая ты счастливая! — ответила мать, вздохнув. — А у нас, когда Яша занимается, все должны на цыпочках ходить!

Игорь Евгеньевич обладал редким обаянием. К сожалению, такого рода констатации не очень содержательны — они могут вызвать единоподушное согласие у тех, кто хорошо его знал, но прозвучат как некая сухая информация для не общавшихся с ним. Справедливость подобной оценки может быть, однако, как мне кажется, подтверждена уже простым рассмотрением его фотографий. Статичные отпечатки, остановленные мгновения — они тем не менее передают живость и необыкновенную подвижность его лица, обаяние улыбки, увлеченность рассказчика или лектора, заинтересованное внимание слушателя. Он не был красивым человеком, но лицо его, изборожденное — еще в довольно молодые годы — резкими морщинами, было на редкость привлекательным.

В еще большей степени понять секрет обаяния Игоря Евгеньевича помогают кадры кинохроники, где его можно видеть в движе-

<sup>1</sup> Так звали И. Е. Тамма родные и друзья по гимназии.



нии. К счастью, известность Тамма была прижизненной и совпала со временем повышенного интереса кинохроникеров к физикам. Прекрасный фильм «Один тамм», включавший некоторые кадры, запечатлевшие его, — лишь первый шаг, сделанный документальной нашей кинематографией, чтобы передать потомкам его незабываемые и милые черты, его быструю речь, стремительность и порывистость его движений. Когда я сказал Игорю Евгеньевичу о его сходстве с известным американским киноактером Спенсером Трэси (которого у нас знают, в частности, по фильмам «Нюрнбергский процесс», «Этот безумный, безумный, безумный мир», «Старик и море», «Пожнешь бурю»), то выяснилось, что ему и раньше говорили об этом.

Мне самому тоже удалось внести микроскопический вклад в «фототеку Тамма». В 1949 г. мы отдыхали на Рижском взморье, в Майори. Там же жил и Игорь Евгеньевич. Я был чрезвычайно горд, когда он пригласил меня составить ему компанию на теннисной площадке. Несколько раз, по утрам, мы сражались на хорошем корте, расположенном во дворе одного из домов на улице Юрас. Силы у нас были примерно равные, и игра от этого получалась интересной. Игорь Евгеньевич играл чрезвычайно азартно, бурно переживая свои промахи и искренне радуясь удачам — своим и моим. Тогда-то я и сфотографировал его — немного утомленный игрой, он стоит с ракеткой в руке у теннисной сетки, в спортивных трусах и без майки. Жаль, что фотография, пожалуй, не годится для воспроизведения в этом издании.

Сохранились воспоминания и о вечерних прогулках вдоль моря, которые совершали отец и Игорь Евгеньевич. Он обычно заходил за родителями в один из корпусов дома отдыха «Чайка» на улице Александра. Оттуда они шли на пляж. Степень их известности можно было бы измерить в единицах вязкости: движение к берегу моря было замедленным, «турбулизовалось», потому что по дороге их останавливали или к ним присоединялись знакомые.

Игорь Евгеньевич любил разные головоломки: физические, математические и логические. Его увлекали и всякие загадочные, что называется, «страшные» истории. Наши общие знакомые, супруги О. Е. и В. Г. Гольдины, тем же летом отдыхали вместе с Таммами на туристской базе Московского Дома ученых в Лиелупе (неподалеку от Майори). В дождливые вечера по инициативе Игоря Евгеньевича все собирались в одной из комнат, и каждый должен был рассказать соответствующий таинственный случай из своей жизни. Эта чуть наивная жажда чуда была очень характерна для него и придавала ему милый оттенок детскости.

Осенью 1956 г. Игорь Евгеньевич отдыхал в Гаграх и пригласил меня к нему заехать. Когда в начале октября я нашел его дом, то узнал с огорчением, что он буквально за два дня до моего приезда улетел в Москву. На следующий день уже через несколько минут после того, как я оказался на пляже Дома творчества писателей, я услышал имя Игоря Евгеньевича. О нем говорили — с исключительной теплотой, уважением и, более того, с любовью —

драматург Николай Эрдман и его коллега Михаил Вольпин. И вот в течение нескольких дней имя Игоря Евгеньевича просто не сходило с уст небольшой группы литераторов, живших в Доме творчества. Ситуация напоминала пьесу, главный герой которой ни разу не возникает на сцене, хотя все действие «вертится» вокруг него.

Когда же сотрудник Теоретического отдела ФИАН А. С. Фрадкин увидел Игоря Евгеньевича сразу после возвращения из Новых Гагр и спросил, как ему отдыхалось, тот ответил:

— Очень хорошо! Я прекрасно поработал! — и указал на кипу тетрадей, лежавших на его столе и привезенных с Кавказа.

Игорь Евгеньевич был не только интереснейшим рассказчиком, но и заинтересованным слушателем, вникавшим в вопросы, волновавшие его собеседника. Встречи с ним служили источником удовлетворения и гордости — особенно для молодого человека, каким я был в то время. Они доставляли несравненную радость чуда человеческого общения (если воспользоваться словами Сент-Экзюпери).

Помню, как он внимательно расспрашивал меня о моих работах по расчету электронных ламп. Наверное, я в то время все же недостаточно хорошо его знал и решил, что он делает это просто из доброжелательной вежливости, поэтому ограничился несколькими словами, но Игорь Евгеньевич сказал:

— Нет, пожалуйста, расскажи мне, чем ты занимаешься. Я ведь, знаешь, и сам в свое время занимался радиолампами.

И он начал рассказывать, как в самом начале 20-х годов он работал на радиозаводе в Одессе — правда, очень маленьком и очень недолго. Даже фамилию директора вспомнил! — Львович; потом назвал трех коллег — Стахорского, Щеголева и Романюка. О вакуумных радиолампах до завода доходили только слухи. Но вот появился некий «делец», владевший образцом такой лампы — триода. Ему «под этот триод» дали целый отдел. Дельец оказался жуликом, работать с ним было просто невозможно. Игорь Евгеньевич с названными выше товарищами перешел в Политехнический институт, в так называемую вакуумную артель, входившую в лабораторию быстрых колебаний. Ее курировали Л. И. Мандельштам и Н. Д. Папалекси<sup>2</sup>. Здесь работа пошла очень хорошо. С помощью искусного стеклодува (из знаменитой династии Петушковых) «вакары» (так сокращенно именовали себя сотрудники «вакуумной артели») сделали диффузионный насос Ленгмюра, который откачивал сразу 10—15 ламп. Одновременно Тамм руководил студенческими лабораторными занятиями. Время было голодное, за работу «вакары» получали в день по стакану

<sup>2</sup> Подробно см.: Волкова И. М. Одесская группа радиоспециалистов. — В кн.: Академик Л. И. Мандельштам: К 100-летию со дня рождения. М., 1979, с. 210—212.

муки. По дороге на работу забежали на рынок и выменивали муку на другую еду.

— Так что, видишь, мы с тобой коллеги, и мне действительно интересно узнать о твоих работах,— закончил Игорь Евгеньевич.

\* \* \*

В наши разговоры включились и чисто деловые составляющие, связанные с тремя физиками — моим отцом, Паулем Эренфестом и самим Таммом.

Первая возникла в 1953 г. при работе над собранием сочинений Я. И. Френкеля, а потом — над специальным номером (март 1962 г.) журнала «Успехи физических наук», приуроченным к 10-летию со дня кончины отца (решение об этом издании было принято Отделением физико-математических наук АН СССР по представлению Игоря Евгеньевича). По его просьбе для большой биографической статьи, написанной им для этого номера журнала, я подготовил ряд материалов (прежде всего многочисленные выписки из отцовской переписки). Когда Игорь Евгеньевич прочел их, он сказал: «Да ведь эти письма — целая книга — и какая увлекательная!» Под влиянием Игоря Евгеньевича я начал работать над книгой об отце, которую решил построить именно на фундаменте его переписки<sup>3</sup>.

Вторая составляющая возникла с 1967 г., когда я начал собирать материалы о Пауле Эренфесте и узнал, как высоко ценил этот большой физик и интереснейший человек Игоря Евгеньевича. Довольно много рассказов об Эренфесте и в связи с ним я услышал в те годы от И. Е. Тамма и использовал<sup>4</sup>.

И, наконец, примерно тогда же Агентство печати «Новости» уведомило сотрудников ФИАН, что некое английское издательство задумало выпуск большой серии книг о нобелевских лауреатах. Заказы на книги о наших ученых оно полагало лучшим поручить советским авторам (к этой работе привлекли Б. М. Болотовского и меня).

В силу всего сказанного я, с согласия Игоря Евгеньевича и непосредственно в его присутствии, записывал иногда относящиеся к нему самому и Эренфесту рассказы и эпизоды. В последние годы жизни он вынужден был говорить медленнее. Многие его фразы, даже высказанные походя, я хорошо запомнил, а иногда записывал почти дословно. Стараясь передать их содержание на последующих страницах, я, как правило, не перетасовываю того, что услышал от Игоря Евгеньевича, по тематическому признаку, а следую за неожиданными подчас поворотами его мысли, столь характерными для живого разговора.

Наши разговоры (до операции, перенесенной Игорем Евгеньевичем в феврале 1968 г.) начинались обычно в столовой квартиры

<sup>3</sup> Френкель В. Я. Яков Ильич Френкель. М.; Л., 1966.

<sup>4</sup> Френкель В. Я. Пауль Эренфест. М., 1974.

на набережной Максима Горького. Затем мы переходили в его кабинет. Обставлен он был скромно: письменный стол у окна, справа на стене — известная фотография Леонида Исааковича Мандельштама. Вдоль стен — книжные шкафы, а перед диваном — круглый стол. На нем в естественном и не раздражающем беспорядке разбросаны книги — или недавно купленные, или подаренные ему (в том числе и английские детективы, которые он любил читать), свежие физические журналы, оттиски.

Хозяин усаживал гостя на кресло или диван, а сам быстро ходил, чуть не бегал — из конца в конец комнаты, правда, с частыми остановками. Голова его слегка наклонена, глаза блестят оживленно. В углу четко очерченного рта — дымящаяся папироса. Говорил он быстро, почти скороговоркой, поэтому паузы, когда он глубоко затягивался, казались относительно долгими. Очень человека характеризует смех. У Игоря Евгеньевича он был особенно привлекательным — и мимика, и звуковая окраска. Если ему что-то нравилось в рассказе, он часто переспрашивал, а потом поднимал палец правой руки и повторял: «Это очень хорошо! Это надо запомнить!»

Несколько слов о его памяти, в частности — профессиональной. У меня создалось впечатление, что свои работы он помнил не очень отчетливо — особенно популярные и философские. По его словам, каждое исследование захватывает его целиком; ни на какие другие он просто органически не может отвлекаться, словно из сознания «выметается» все побочное. Может быть, именно поэтому Игорь Евгеньевич году примерно в 1958-м не сразу вспомнил о своей работе по поверхностным уровням. Он искренне удивился, когда узнал, как часто на нее, как на одну из определяющих, ссылаются в потоке работ по физике полупроводниковых и, в частности, поверхностно-барьерных приборов.

В другой раз он припомнил забавный эпизод, связанный с нею. Дело происходило в феврале 1932 г. (сужу по заключительным строчкам его статьи «О возможных связанных состояниях электронов на поверхности кристалла») в Ленинграде. Именно во время пребывания в ФТИ ему пришла в голову идея о поверхностных уровнях — следствиях «естественного» несовершенства кристалла: его конечных размеров.

— Делаю расчеты,— говорил Игорь Евгеньевич,— получаю абсурд. Повторяю еще — и не нахожу ошибки. Еще раз — то же самое. Вычисляю все заново, отложив в сторону прежние расчеты,— опять чепуха. Тогда я пошел к Якову Ильичу.

— Яша, у меня какой-то алгебраический замур. Вот, послушайте. Излагаю ему идею.

— Очень интересно.

— Ну, а теперь вот расчет.

Пишу формулу и приступаю к преобразованиям.

— Как известно, гиперболический синус — четная функция. Тут Яков Ильич говорит:

— Игорь, откуда Вам это известно?



— О, черт возьми. Все, Яша, больше вопросов нет!

В 1961 г. Игорь Евгеньевич ездил в США<sup>5</sup>. Припоминаю его рассказ о посещении фирмы «Белл-телефон». Наверное, там-то он и имел случай подробно вспомнить свою работу тридцатилетней давности, о которой еще при жизни Игоря Евгеньевича за границей была издана специальная книга. Русский перевод ее увидел свет уже в 1973 г.<sup>6</sup>

Вот имена Игорь Евгеньевич помнил плохо — всегда. В телеграмме, посланной летом 1960 г., он ошибся в имени моей родственницы. В конце письма, пришедшего позднее, Игорь Евгеньевич, трогательно проклиная свою память, извинился за опisku. Там же, между прочим, он сообщал, что живет сейчас с Натальей Васильевной на даче, в Жуковке, и приглашал меня, если я окажусь в Москве, приехать туда. На последней странице был набросан план: как добраться до дачи со станции. Даже сейчас, после того как я многократно побывал там, не могу разобраться в этом плане! Он мне чем-то напоминает известную схему, на которой Эйнштейн (в 40-х годах, в Принстоне) пояснил своей маленькой приятельнице-школьнице, как решать не дававшуюся ей геометрическую задачу: те же бесконечно далекие от образцов чертежного искусства неровные линии.

А вот стихи Игорь Евгеньевич помнил отлично. Мне не раз приходилось слышать, как он их читал. Особенно запомнился один эпизод, относящийся к 1967 г. К тому времени он получил многие государственные и академические награды. Происходило это в Москве, в больнице Академии наук, куда Игоря Евгеньевича положили на обследование: врачей беспокоили анализы крови, боялись самого плохого... Палата скорее напоминала номер в гостинице, да и называлась она соответственно: «люкс». Игорь Евгеньевич присел на одно из кресел, спиной к окну, и тихим голосом, без всякой аффектации, прочел стихотворение Бориса Пастернака «Быть знаменитым некрасиво». Стихи выражали суть его отношения к жизни: для него цель творчества — самоотдача, и к внешнему успеху он был равнодушен.

Доводилось мне несколько раз слышать, как Игорь Евгеньевич цитировал по-немецки отрывки из стихов Гейне. Но особенно хорошо помню, как уже во время болезни, т. е. после февраля 1968 г., речь у нас зашла об Алексее Константиновиче Толстом и его стихотворении «Спесь». У Таммов в дореволюционном издании Толстого не было нескольких стихотворений поэта, которые ему хотелось бы перечитать («История государства Российского», «Сон Попова» и др.). Я привез томик Толстого, изданный в «Малой серии» «Библиотеки поэта». Он очень ему обрадовался, нашел «Сон Попова», тут же начал читать. Потом заинтересовался,

<sup>5</sup> Игорь Евгеньевич Тамм (1895—1971). М., 1974, с. 5. (Материалы к библиографии ученых СССР. Сер. физ.; Вып. 16).

<sup>6</sup> Дэвисон С., Левин Дж. Поверхностные (таммовские) состояния. М.: Мир, 1973.

долго ли я пробуду в Москве: успеет ли прочесть книгу? Так как он очень беспокоился, я заверил, что заберу ее в следующий раз. Но, признаться, посмотрев на сильно похудевшего Игоря Евгеньевича, подумал — застану ли его еще через месяц-полтора? К счастью, эти опасения оказались неоправдавшимися. Ему на какое-то время стало лучше. Он снова пришел в свое обычное — с поправкой на невольную прикованность к аппаратам «искусственные легкие» — состояние. И только несколько месяцев спустя Игорь Евгеньевич вдруг вернулся к разговору об А. К. Толстом. «Спесь» он знал уже наизусть. И в тот раз я снова слышал, как он читал это небольшое стихотворение.

\* \* \*

В 1965 г. Игоря Евгеньевича пригласили в Японию на конференцию, созванную в честь Юкавы по случаю тридцатилетия со дня предсказания мезона. Это было ему особенно приятно: известно, что работу 1934 г. об обменном характере сил ядерного взаимодействия, от которой отправлялся Юкава, он всегда считал одной из своих лучших.

Когда делегаты прибыли в Японию, им предложили на выбор остановиться в европейской или национальной гостинице.

— Ну, и я, конечно, выбрал японскую, а очень скоро об этом пожалел: экзотики много, а удобства и мебели — мало, почти нет.

Но больше всего Игоря Евгеньевича смущал местный сервис. Когда он, как и любой другой постоялец гостиницы, входил в холл, многочисленные слуги-японцы, демонстрируя свою готовность что-либо сделать, буквально падали ему в ноги. Хотя, как пояснил он, это не было проявлением подобоострастия, чувствовал он себя крайне неловко.

Конференция оказалась очень немногочленной: 23 японца и 15 зарубежных ученых.

— Доклады были безумны, — рассказывал Игорь Евгеньевич, — но не в смысле Бора<sup>7</sup>. Я тоже представил безумный доклад.

Попробую воспроизвести комментарий Игоря Евгеньевича к одному из выступлений, в котором речь шла о проблеме классификации элементарных частиц. В основу предложенной схемы были положены три лептона. Возникал вопрос — в каких же терминах описывать сильное взаимодействие? Ответственность за него должна была нести «окраска», как ее назвал Игорь Евгеньевич «substance B», своеобразный «пра-барион». За точность дальнейшего ручаюсь.

<sup>7</sup> И. Е. Тамм очень любил и часто повторял высказывание Бора о том, что истинно новая теория обязательно должна поначалу быть безумной, сумасшедшей (сгазу). Доклад в Японии («О кривом импульсном пространстве») он закончил словами, обращенными к участникам: «Благодарю вас за внимание к столь проблематичным и безумным идеям».

— Представьте себе, — говорил докладчик, — группу немногословных людей. Вот они собрались и сидят, молча. Добавьте в них немного пива (Bier-Effekt), и они сразу разговаривают, возникает взаимодействие!

Я робко заметил, что образ, при всем его антропоморфизме, представляется мне удачным и остроумным.

— Беда ведь в том, что, кроме этой аналогии, ничего содержательного в докладе не было. Она принималась чуть ли не всерьез! — энергично возразил Игорь Евгеньевич.

— Третий год я работаю запоем. Исписано тысячи страниц! И что, ты думаешь, ждет их? Скорее всего — корзина! — и он энергично указал под стол.

Сейчас, когда вышло двухтомное издание трудов И. Е. Тамма, особенно легко найти в тех его работах, где он нащупывает основы новой теории, сходные слова. «Моя цель состоит в построении теории, свободной от расходимостей. Я, конечно, понимаю, как малы шансы на успех в достижении этой цели» (1965 г.); «Я сам последние полтора года запоем работаю над увлекшей меня идеей, работаю с переменным успехом» (1965); «Я упорно работаю над этой теорией уже пятый год. Много раз сменялись взлеты и падения. (. . .) В настоящее время я полон оптимизма» (1968)<sup>8</sup>. Последняя фраза особенно знаменательна: она написана уже тогда, когда Игорь Евгеньевич был привязан к аппарату «искусственные легкие».

\* \* \*

Перелистываю записную книжку-календарь 1967 г.: 27 апреля, 16.30 — к обеду у Таммов. Хорошо помню этот день. Когда я пришел, Игоря Евгеньевича не было дома. Наталия Васильевна пояснила, что последнее время он мало бывает на воздухе, приходится даже придумывать какие-то поручения, чтобы сдвинуть его с места. Вскоре появился Игорь Евгеньевич, показавшийся мне немного сгорбившимся — в сравнении с последней, месяца за четыре до этого, встречей. Но когда он сел, это стало незаметным, тем более что выглядел он, как в прежние годы. Только немного непривычно было видеть его малоподвижным, не вскакивающим с места, чтобы «побегать» по комнате — в характерной для него манере: или, заложив руки за спину, когда он слушает, или довольно оживленно жестикулируя ими, когда рассказывает.

Игорь Евгеньевич с интересом посмотрел пересланные мне из Лейдена ксерокопии его писем к Эренфесту.

— Ну, ничего не помню! Да куда там, я и не все свои работы помню — и всегда-то их быстро забывал, как только увлекался чем-то новым.

Он рассказал о чудесном путешествии на велосипедах по Голландии в 1928 г., которое предприняли супруги Шубниковы —

<sup>8</sup> Тамм И. Е. Собр. науч. трудов. М., 1975, т. 2, с. 218, 463 и 486 соответственно.

Лев Васильевич и Ольга Николаевна, старшая дочь Эренфеста Татьяна Павловна и сам Игорь Евгеньевич.

— Я нигде так много не ездил на велосипеде, как в Голландии! Там, между прочим, научил этому искусству Дирака, причем он чуть не угодил в процессе тренировок в канал!

Позднее я добавил Игорю Евгеньевичу несколько штрихов к его рассказу со слов Ольги Николаевны: Эренфест никак не соглашался отпустить в поездку с Шубниковыми свою дочь, но когда узнал, что вместе с ними решил ехать Игорь Евгеньевич, — изменил свое решение: Тамм был самым старшим, ему в то время было 32 года — на 6 лет больше, чем Шубниковым, и на 10 — чем Татьяне Павловне Эренфест.

Прошло еще какое-то время, и началась работа по подготовке к изданию переписки Эренфест — Иоффе. И вот в письмах Эренфеста от 1928 г. я нашел много мест, частично не изданных и донныне, касающихся Игоря Евгеньевича, выписал их и привез ему показать (это было уже году в 1969-м). Вот что писал Эренфест 13 апреля 1928 г.: «На пасху к моей большой радости Т' (Таня-штрих — так называли Эренфесты свою старшую дочь. — В. Ф.) с Таммом и обоими Шубниковыми отправилась в дальнейшее велосипедное путешествие по прекрасным местам юго-восточной Голландии. Она пишет очень восторженные открытки. И все это организовано благодаря энергии Тамма, который к тому же увлек всю группу регулярной игрой в теннис»<sup>9</sup>.

И заключительный аккорд истории. Когда Игоря Евгеньевича уже не стало, его семья передала несколько фотографий для публикации к статье в журнале «Химия и жизнь». На одной из таких любительских фотографий, сделанных, очевидно, Л. В. Шубниковым, запечатлены Игорь Евгеньевич, Ольга Николаевна и Татьяна Павловна. Игорь Евгеньевич, совсем молодой, стоит у обочины дороги, заложив руки в карманы; пиджак расстегнут, под ним — жилет. Все трое сняты на фоне молодого соснового леса — словно это не Голландия, а Подмосковье.

Вот два других отрывка из писем Эренфеста к Иоффе. Первый — из только что упомянувшегося письма от 13 апреля: «Я совершенно восхищен последней работой Дирака о спине электрона. Тамм все это нам очень хорошо разъяснил. Он продолжает работать над этим дальше. К радости Тамма май и июнь Дирак проведет в Лейдене. Фонд Лоренца пригласил Тамма продлить по меньшей мере на это время его пребывание в Лейдене (хорошо бы напечатать об этом где-либо в России!). Таким образом, Тамм будет гостем фонда Лоренца с середины января до конца июня. Он — второй из приглашенных фондом Лоренца на такой длительный срок. Первым был О. Клейн из Копенгагена, сотрудник Бора. Попечителями фонда Лоренца являются Зеeman, я и Фоккер. В момент приглашения Тамма в их число входил еще и сам Лоренц»<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> Эренфест — Иоффе. Научная переписка/Под ред. В. Я. Френкеля. М., 1973, с. 204.

<sup>10</sup> Эренфест — Иоффе. Научная переписка, с. 207.



Второй отрывок — из письма от 5 марта 1928 г.: «... Если тебе по-настоящему хочется, чтобы в том или ином месте, где должно быть поставлено *действительно* живое, ясное и критическое преподавание, находился бы молодой физик-теоретик, то предложи это место Тамму, снабдив его маленькой, но хорошей библиотекой»<sup>11</sup>.

Об Эренфесте Игорь Евгеньевич всегда вспоминал с доброй улыбкой. Роль его в создании новой физики он считал не оцененной должным образом и сближал его в этом плане с Леонидом Исааковичем Мандельштамом. При жизни Эренфеста его острый критический ум в какой-то мере заслонял от современников значимость его собственных позитивных исследований — по статистической механике, теории относительности и теории квантов.

— Правда, — сказал Игорь Евгеньевич, — в обсуждении новых работ, в выявлении их глубокой физической сути он не имел себе равных. Вот и Дау, например, — добавил он. — В критике конкретной теории он великолепен. Правда, если о какой-либо моей общей идее он отзывался в характерной для него категорической форме («Чепуха!»), я считал, что вопросом этим следует заняться.

Тамм часто любил рассказывать о Дираке. Познакомились они в мае 1928 г. в Лейдене. Эренфест поручил своим ассистентам встретить Дирака на железнодорожном вокзале. К встречающим присоединился и Игорь Евгеньевич. Никто из них не знал Дирака в лицо. Поэтому все вооружились отпечатками последней работы Дирака о релятивистском электроне (которую как раз за месяц перед тем Тамм прореферировал на лейденском теоретическом семинаре Эренфеста) и заняли места у выхода из каждого вагона. Дирак «клянул» на свой отпечаток: расчет Эренфеста оказался правильным.

Сблизился с Дираком Тамм очень быстро — к искренней радости Эренфеста. 2 июня 1928 г. он писал А. Ф. Иоффе: «Тамм и Дирак очень подружились. В середине июня они поедут в Лейпциг, где Дебай и Гейзенберг организывают недельную дискуссию по квантовой механике». Для Эренфеста не было большей радости видеть, как устанавливаются добрые, товарищеские отношения между людьми, каждого из которых он высоко ценил.

Еще одна история, которую Игорь Евгеньевич рассказывал о Дираке. Во время одного из приездов Дирака в Копенгаген вечером к нему зашел Бор. Как раз в этот день Дирак получил корректуру своей статьи из «Proceedings Royal Society» (Тамм не сказал — какой, так что трудно установить время, к которому относится рассказ). Бор, который правил свои корректуры иногда более 10 раз, спросил, прочитав статью:

— Дирак, почему Вы ограничились правкой опечаток, а не внесли ничего нового в текст? Ведь со времени написания прошло

так много времени! Неужели у Вас с тех пор не появилось новых идей?

Дирак невозмутимо ответил:

— А меня еще моя мать учила: сперва подумай, а потом уж пиши.

В ленинградской газете (научный отдел в ней вел Я. И. Перельман) была опубликована заметка, в которой рассказывалось о физиках, съезжающихся на первую всесоюзную конференцию по физике ядра (сентябрь 1933 г.), созванную по инициативе А. Ф. Иоффе, И. В. Курчатова и других ленинградских ученых в Физико-техническом институте. Дирак, приехавший в Ленинград морем, в порту дал интервью и сказал, между прочим, что Тамм принадлежит к числу тех советских теоретиков, чьиими работами он более всего интересуется<sup>12</sup>. Чрезвычайным дружелюбием проникнуты его письма, сохранившиеся в семье Игоря Евгеньевича.

От Дирака наш разговор естественным образом перешел к скромности, которую Тамм высоко ценил в людях. И столь же естественно он тут же вспомнил Л. И. Мандельштама. А учитывая мои «эренфестовские» интересы, рассказал о следующем эпизоде, случившемся в сентябре 1924 г. в Ленинграде, во время Четвертого съезда русских физиков. В большой физической аудитории Политехнического института слушали доклад по дифракции (может быть, Эренфест рассказывал о работе «Квантовая теория дифракции Фраунгофера», выполненной им совместно с П. С. Эпштейном как раз в 1924 г.). Тамм сидел рядом с Мандельштамом где-то выше 10-го ряда поднимающейся амфитеатром аудитории. По докладу развернулись прения. На каком-то их этапе Эренфест сказал:

— Ну, а теперь пусть об этом вопросе выскажется самый видный мировой специалист по оптике — профессор Мандельштам.

И стал искать Леонида Исааковича глазами. Мандельштам же странно засмутился и — к удивлению Тамма — буквально сполз на скамейку — так, чтобы его нельзя было увидеть снизу, где стоял Эренфест.

Я тут же бросился записывать этот эпизод, но Игорь Евгеньевич заметил:

— Не знаю, может быть, так прямо: «сполз» — и неудобно писать?

— Давайте тогда напишем: «спрятался за Вашу спину».

— Ну, разве что так, — согласился он.

Тремя годами позже книга об Эренфесте увидела свет, и этот эпизод привлек внимание одного из читателей.

— Как же Мандельштам — крупный мужчина — мог физически спрятаться за спину невысокого Игоря Евгеньевича? — спросил он.

Я пробормотал что-то невразумительное, а при ближайшей встрече с Таммом рассказал ему об этом разговоре.

<sup>11</sup> Эренфест — Иоффе. Научная переписка, с. 203.

<sup>12</sup> Вечерняя Красная газета (Ленинград), 1933, 28 сент.

— Да, пожалуй, можно было бы написать так, как оно и было на самом деле. Репутация Леонида Исааковича не пострадала бы, — отозвался он.

Игорю Евгеньевичу доставляло неизменное удовольствие говорить о Манделъштаме.

— Я ему всем, всем обязан! — любил он повторять.

Ему очень нравилась речь Алексея Николаевича Крылова, произнесенная 22 декабря 1944 г. на собрании памяти Леонида Исааковича, выдержанная в несколько необычном для А. Н. Крылова тоне, но также отмеченная ярким его писательским дарованием<sup>13</sup>. Тамм хорошо ее помнил.

Не знаю, было ли известно Игорю Евгеньевичу, что А. Н. Крылов энергично поддерживал его кандидатуру на выборах в Академию в 1943 г. Поддержка содержится в письмах А. Н. Крылова на имя А. Ф. Иоффе (в то время вице-президента АН СССР, академика-секретаря отделения физико-математических наук) и П. Л. Капицы. О том, как ответственно относился Алексей Николаевич к этому представлению, свидетельствуют несколько черновых вариантов представления, в которых он последовательно оттачивал стиль и аргументацию своих писем, сделав ударение на исследованиях И. Е. Тамма по теории эффекта Черенкова<sup>14</sup>. Значение этой работы, по словам А. Н. Крылова, стало для него ясным в результате неоднократных ее обсуждений с Л. И. Манделъштамом.

В начале 1967 г. я отбирал для одной из статей фотографии, имевшиеся у нас дома, причем, естественно, мне хотелось, чтобы увидели свет ранее нигде не публиковавшиеся. Но на ряде снимков, сделанных моим отцом в 1926—1931 гг., были совершенно незнакомые мне люди. Я показал их Тамму, но он никого не сумел распознать:

— У меня вообще плохая память на лица!

Но вот он широко и радостно улыбнулся: очередь дошла до групповой фотографии с Нильсом Бором.

— Очень характерный поворот головы! — воскликнул Игорь Евгеньевич.

От этого «фотографического эпизода» перенесусь в другое, но близкое время. Октябрь 1967 г. Вечер у Таммов. Разговор каким-то образом заходит о Бабеле. Игорь Евгеньевич говорит, что год тому назад, в гостях, познакомился с вдовой писателя. Прошло какое-то время, и она прислала ему «Избранное» Бабеля. Тамм с огромным сожалением рассказывает, что, очевидно, безвозвратно пропали все рукописи Бабеля — такое сокровище! Я спросил: а что еще в тот вечер говорилось об этом замечательном

<sup>13</sup> Она заканчивалась фразой: «Да будет земля ему пухом, ибо праведник он был» (Крылов А. Н. Воспоминания и очерки. М.: Изд-во АН СССР, 1956, с. 503).

<sup>14</sup> ЛО Архива АН СССР, ф. 759, оп. 2, ед. хр. 104, л. 3—4.

писателе? Тамм пояснил: мы же виделись только один раз, разговор был общим, а знакомство — мимолетным.

— Но ведь почему-то она прислала Вам книгу? — настаиваю я.

— Ума не приложу — почему? — пожимая плечами, отвечает он.

Следующий эпизод также относится к 1967 г. Я рассказал Игорю Евгеньевичу о прекрасной биографии Больцмана, написанной австрийским физиком Брода, и о публикации переводов работ самого Больцмана на русский язык<sup>15</sup>. Они могли заинтересовать Игоря Евгеньевича в связи с его работами последних лет.

— Как Вы относитесь к идее Больцмана (и Пуанкаре) о прерывности (дискретности) времени?

— Такие суждения не следует принимать слишком всерьез, поскольку они имеют характер несущественных (с точки зрения уровня тогдашних знаний) догадок или предположений. Да, по сути дела, — добавил Игорь Евгеньевич, — то же справедливо и в отношении атомистических воззрений Демокрита.

Атомизм древнегреческих философов, по его мнению, был скорее курьезом.

Разговор коснулся и вышедших тогда сочинений Эйнштейна (Тамм — председатель редакционной коллегии). Помню, как Игорь Евгеньевич высоко оценил труд, который вложил в эту работу Я. А. Смородинский.

— Встречались ли Вы с Эйнштейном?

Оказалось, он видел его только однажды и очень недолго в доме Эренфеста в Лейдене. К сожалению, никаких конкретных воспоминаний у Тамма не осталось. Но Тамм хорошо запомнил рассказ пианиста Г. Нейгауза (со слов Леопольда Годовского, его учителя, знакомого с Эйнштейном) о том, как на каком-то торжественном обеде, где непрерывно славословили Эйнштейна, он, склонившись к Годовскому, тихо сказал:

— У меня такое чувство, словно я сделал что-то плохое.

— По-видимому, он опасался, как бы его не сочли стремящимся к популярности, — пояснил Тамм.

— В четвертом томе собрания трудов Эйнштейна рассыпано много фраз, которые при желании (или невнимательном чтении) можно рассматривать как свидетельства его религиозности, — продолжил я разговор.

— Конечно же, Эйнштейн не был религиозным человеком, и его собственные высказывания на эту тему не следует воспринимать буквально — это скорее метафоры. Я знаю нескольких «обычным образом» религиозных ученых, людей более чем достойных, но понять их не могу!

<sup>15</sup> Broda E. Ludwig Boltzmann. Berlin, 1957; см. также сборник (Больцман Л. Статьи и речи. М., 1970), в котором помещены обширные выдержки из книги Броды.

Для западной интеллигенции, по впечатлениям Тамма, характерны поиски идеалов, которые могли бы быть общими по обе стороны политического барьера. Подобным идеалом прежде всего является всеобщий мир, и Пагуошское движение отражает такие поиски. Попытки создать какую-то новую религию, свободную от сказочных наслоений, отражают надежду многих на Западе таким образом улучшить взаимопонимание и уменьшить угрозу войны. Основное противоречие эпохи, по словам Тамма, — конфликт старых инстинктов и новой техники. Когда же люди научатся обуздывать свои инстинкты? Ведь если раньше подобная необузданность не приводила к фатальным последствиям (сколько можно убить дубиной или ножом — двадцать, тридцать человек?), то теперь жертвой злого умысла или легкомыслия могут стать миллионы.

\* \* \*

В октябре 1967 г. я привез Игорю Евгеньевичу книгу И. Н. Головина<sup>16</sup> о И. В. Курчатове. Он сразу начал листать ее, задерживаясь на фотографиях.

— Где-то я читал, что в воспоминаниях и книгах об ученых они говорят одними афоризмами и что это — отступление от истины. Может быть, дело в другом: что именно такие высказывания лучше запоминаются?

Познакомились они с Курчатовым в Ленинграде. Тамм побывал у него в лаборатории еще тогда, когда Игорь Васильевич занимался сегнетоэлектричеством и только помышлял о переключении на ядерную тематику. Потом произошла встреча на 1-й конференции по физике ядра в 1933 г. и далее — на всех последующих таких конференциях.

Тамм рассказал, как еще очень давно он говорил с Мандельштамом об огромной роли, которую в наш век играют организаторы науки. В числе ученых, наделенных таким талантом, он специально выделил Игоря Васильевича (с ним он много работал в 50-е годы), а также биолога В. Ю. Гаврилова.

Переходя к другой теме, он заметил: необыкновенно возросшее значение науки в жизни общества имеет и ряд отрицательных сторон. «Хорошо бы, — в шутку сказал он, — немного понизить зарплату научным работникам. Уж больно много лезет в науку всякого постороннего народа. Ей богу, такое впечатление, что быть просто разбойником куда менее выгодно!»

Разговор наш происходил днем. Игорь Евгеньевич предложил немного подышать воздухом. На лифте мы спустились во двор его дома на набережной Горького, обогнули высокое здание и подошли к двум сдвинутым спинками скамейкам в небольшом скверике. Одна из них была обращена к фасаду дома, другая, более приземистая — к Москве-реке. Тамм сказал, усаживаясь:

<sup>16</sup> Головин И. Н. И. В. Курчатов. М.: Атомиздат, 1967.

— Эта мне более подходит по росту, да и вид приятнее.

Он немного задыхался, а передохнув, заметил:

— Это у меня эмфизема легких. В США от нее умирает больше народа, чем от туберкулеза. Но, конечно, на первом месте рак. В чем здесь дело? Видимо, действуют несколько факторов. Увеличилась средняя продолжительность жизни. Раньше люди просто не успевали умереть от рака. Особенно велики успехи медицины в борьбе с инфекционными болезнями, с туберкулезом. Возможно, играет роль и более правильная диагностика.

Далее Игорь Евгеньевич рассказал, что по послевоенным данным американцев кривая смертности от рака возрастает так же, как и кривая роста потребления табака (или числа курильщиков). Отсюда был сделан вывод о наличии очевидной корреляции. Но профессор Махаланобис, с которым Тамм познакомился в 1962 г. в Калькутте, предложил эти данные уточнить. Резкий рост числа курильщиков, как оказалось, связан с тем, что «закурили» женщины (скачок на кривой числа курильщиц), в то время как кривая смертности у них практически не изменилась. У мужчин же «кривая курильщиков» не изменилась, кривая смертности резко возросла. Одно из возможных объяснений сводится к следующему: мужчины большую часть времени проводят на производстве, в городе, где масса канцерогенных веществ. «А сколько недоразумений и псевдооткрытий связано с неумением обращаться с данными статистики и с результатами измерений! Поулинг подарил мне книгу «How to Lie with Statistics» («Как лгать с помощью статистики»), жаль, что у меня ее зачитали, тебе было бы интересно ее посмотреть», — закончил он.

Припоминаю, что Игорь Евгеньевич говорил тогда же и о несправедливости деления профессий на престижные и второразрядные. Особенно возмутительны проявления барства и пренебрежения к представителям таких профессий, которые недалекие люди полагают второсортными. Он, например, вспоминал захватывающе интересный разговор с шофером на Памире (тот, в частности, увлеченно рассказывал ему об астроботанике) или встречи с рабочими на Камчатке, которым читал лекции о проблеме урана. Игоря Евгеньевича порадовали не только глубокая заинтересованность, но и солидные знания аудитория. И, перейдя от профессий вообще к наукам, он подытожил все это афористически: «Второразрядных наук нет. Есть второразрядные ученые».

\* \* \*

Еще одна встреча. 28 декабря 1969 г. Желая развлечь Игоря Евгеньевича, я позабавил его новыми или хорошо забытыми анекдотами и услышал от него несколько по ассоциации пришедших ему на память. Разговор пошел о том, что, казалось бы, все анекдоты должны восприниматься как своеобразные маленькие трагедии — с точки зрения их сюжета («Один сумасшедший...», «Умирает теща...», «Муж застаёт жену...», «Некто падает с 8-го этажа...»



и т. д.). Мы долго пытались найти анекдот, который бы противоречил этому правилу, и всякий раз после более основательного микроразбора оказывалось, что, если даже в нем и никто не умирал, не разбивался и т. д., все же в основе анекдота лежал факт не столько смешной, сколько печальный.

— Часто, — заметил Игорь Евгеньевич, — поведение людей в тех или иных ситуациях только на первый взгляд кажется смешным. Если же вдуматься, то оно должно скорее наводить на грустные мысли. Вот я расскажу довоенную историю, происшедшую с одним молодым физиком. Он был у меня в гостях и сразу от нас поехал на вокзал, не имея билета и надеясь купить его перед отходом поезда. Вдруг в час ночи раздается звонок в дверь: это, оказывается, наш недавний гость. Выяснилось, что билета достать ему не удалось. А пояснил он это так: «Не могу же я ехать не в мягком вагоне!» Самое забавное, — закончил Игорь Евгеньевич, — что у нас не оказалось свободного места, и мы устроили его на полу! Смешное тщеславие, спесь, барство? Но ведь это скорее печально.

\* \* \*

В воспоминаниях беседа представляется отрывочной, «дискретные» эпизоды внешне не связаны между собой — как в кинокартине, где последовательное действие редко продолжается больше 3—5 минут. По каким-то ассоциациям, ясным, возможно, в данный момент или одному из собеседников, или им обоим, разговор отходит от выбранной темы, а возникающая новая его ветвь часто оказывается настолько далеко идущей, что к исходной точке и не возвращаешься. Может быть, обмен анекдотами о сумасшедших побудил Игоря Евгеньевича рассказать о «письмах безумцев», как он выразился. Таких патологических писем он получает очень много, и хотя темы их очень пестры, во всех есть что-то общее: «глобальный» охват проблемы, агрессивный тон.

— На псевдологическую канву наносится какой-то горячий физический узор. Я получил недавно письмо, — рассказал он, — в котором писалось о любви Христа не только к людям, но и ко всему неорганическому миру. Это казалось понятным автору. Но заканчивал он свое письмо так: «Я никак не могу понять, как это можно, чтобы протон любил электрон, когда у них такая колоссальная разница масс!» Игорь Евгеньевич вспомнил, как однажды ответил на такого рода письмо, пытаясь все же вразумить автора, показать, что все его умствования основаны на элементарном незнании предмета. Вскоре пришло новое, краткое и грозное послание: «Мы еще сведем с Вами счеты!»

\* \* \*

Физики, принадлежавшие к поколению Игоря Евгеньевича, оказались современниками двух революций: научной и социальной. Вклад, внесенный Игорем Евгеньевичем в приложение общих принципов квантовой механики к электронной теории твердых тел

(кванты упругости — фононы, поверхностные уровни, теория электронов и ядер), хорошо известен. Но вряд ли многие физики младшего поколения, а тем более студенты, познающие основы теории электромагнитного поля по книге Тамма, догадываются, что он был вовлечен в водоворот революционных событий 1917 г. А ведь И. Е. Тамм являлся делегатом I съезда Советов в Петрограде, был избран в число членов исполкома Совета рабочих и солдатских депутатов Елизаветграда.

В бурные годы гражданской войны он не один раз попадал в критические ситуации, когда сама его жизнь подвергалась прямой опасности; его приключения могли бы послужить основой увлекательной повести! О некоторых из них мне приходилось слышать от Игоря Евгеньевича. Правда, это не длинные рассказы, к которым так располагает совместный отдых или туристское путешествие с вечерним чаепитием у разожженного костра, а скорее — микроновеллы, всплывшие в его памяти по ходу дела, когда он отвлекался от основной темы беседы.

Приведу одну из них.

Осень 1919 г. застала Тамма в занятом белогвардейцами Киеве, без документов (точнее — только с советскими документами). Ему угрожало арест или — в «лучшем случае» — мобилизация в армию. Тогда он решил пробираться в Крым, в Таврический университет. Рекомендацию ему дал знакомый киевский физик. С большим трудом Игорю Евгеньевичу удалось попасть на поезд, шедший в сторону Одессы. В Елизаветграде его могли узнать. Родной город он проехал, не вылезая из вагона. Вечером добрались до станции Новоукраинка. Дальше поезд не пошел: поступили сообщения, что часть предыдущих составов была пущена под откос махновцами. Опасаясь облав на вокзале, Игорь Евгеньевич отправился искать ночлег в небольшом городке (посаде) того же названия, расположенном в двух километрах от станции. Утром, подгоняемый голодом, он решил позавтракать в заведении, пышно именованном рестораном. Не успел заказать себе чашку кофе, как в зал вошел военный патруль: началась проверка документов. Но тут, на его счастье, в ресторан зашли двое офицеров. С младшим из них он познакомился незадолго до этого в поезде. Это был грек, призванный во французскую армию; его звали мосье Жорж. По каким-то сложным семейным обстоятельствам он оказался в полыхавшей гражданской войной России и пробирался в Одессу. Мосье Жорж увидел Тамма и познакомил со своим спутником — полковником белой армии. Зная, что у него не было документов, оценив ситуацию, мосье Жорж сказал: «Да, судя по всему, хорошего завтрака здесь не получить. Полковник, пойдемте, поищем что-нибудь попримичнее».

Все трое двинулись к выходу. Игорь Евгеньевич замыкал шестые. Его вид возбудил какие-то подозрения у стоявшего у двери солдата. «Документы!» — потребовал он. Но тут вмешался полковник: «Пропустите, этот господин идет со мной».

Поиски более подходящего заведения ни к чему не привели. Тогда полковник пригласил мосье Жоржа и Тамма к себе. Они вернулись на станцию. Полковник ехал в отдельном вагоне.

— С виду, — рассказывал Игорь Евгеньевич, — это был обычный товарный вагон 1918 года, а внутри — довольно хорошо обставленная комната. Не успели мы расположиться около затопленной буржуйки, на которую полковник поставил какую-то еду, удар в дверь: «Открывай!». Новый патруль. Полковник приоткрыл дверь и на вопрос, нет ли кого-либо в вагоне, ответил отрицательно. Потом, снова задвинув дверь, спросил, обращаясь к нему: «А я ведь даже и не знаю, кто Вы такой? Хоть паспорт-то у Вас есть?»

Тут Игорь Евгеньевич, улыбувшись, прервал рассказ и сказал:

— Что такое человек? Это тело, душа и... (он сделал паузу и поднял указательный палец правой руки) — и паспорт!

До Одессы Тамм добрался благополучно, там сел на пароход до Севастополя и поздней осенью 1919 г. утвердился на кафедре физики Таврического университета — в качестве ее ассистента. Однако его политические взгляды и симпатии довольно скоро стали известны, и к лету 1920 г. перед ним возникла необходимость бежать из Симферополя. Много позднее ему рассказали, что через несколько часов после того, как он покинул свою комнату, туда пришли, чтобы арестовать его.

\* \* \*

Игорь Евгеньевич работал на самом переднем крае фронта теоретической физики в те годы, когда создавались общие принципы квантовой механики и шел интенсивный процесс их приложения к конкретным физическим явлениям. В такие периоды особенно часто сходные идеи и теории рождаются одновременно и независимо у разных ученых. Если бы существовали счетчики такого рода совпадений, тогда они работали бы в режиме перегрузок! Лакмусовой бумажкой человеческих достоинств ученого служит его поведение в таких «приоритетных» ситуациях. Нужно ли говорить, что позиция, которую занимал Игорь Евгеньевич в подобных случаях, была образцовой, являя собой достойный подражания пример и трудно достижимый идеал. Эти повышенная щепетильность и корректность могут быть легко прослежены при прямом обращении к его публикациям.

У лиц, интересующихся историей науки (которая, по справедливому утверждению, отнюдь не сводится к «приоритетологии»), распутывание приоритетных узелков не является проявлением житейского любопытства. Однако установление истины тут тем более заманчиво, что в такого рода «узелки» оказываются вплетенными и психологические нити. Здесь вопросы чисто научные оказываются особенно связанными с характерами людей, «делающих» науку. Случайные совпадения (такая случайность как раз и является

ярким проявлением закономерности общего хода развития данной области науки) соседствуют со злонамеренными действиями, свидетельствующими о пренебрежении общепринятыми этическими нормами.

Хорошо помню, с каким неприязненным чувством отозвался Тамм о Г. А. Гамове в связи с его известной работой по теории  $\alpha$ -распада. Г. А. Гамов не сослался на высоко ценимую Таммом статью Л. И. Мандельштама и М. А. Леонтовича, в которой было впервые показано, что, согласно квантовой механике, частица может пройти «сквозь» потенциальный барьер, а это и составляет то, что называется туннельным эффектом<sup>17</sup>. Игорь Евгеньевич недоуменно говорил:

— Ведь и человек он талантливый, и работы у него хорошие, и статью Мандельштама и Леонтовича он знал. Впрочем, все это идет не от ума или глупости, а совсем по другому департаменту...

Вопросы приоритетного характера мне случалось задавать Игорю Евгеньевичу и в связи с работами Я. И. Френкеля — тем более, что в статье, посвященной его памяти (1962 г.), он сам, хотя и вскользь, коснулся этой темы. Он очень огорчился, когда я продемонстрировал ему случаи недобросовестного замалчивания работ отца со стороны одного из его коллег. Помню, как в другой раз, в начале 60-х годов, речь зашла о довольно крупном ученом, моральные качества которого Игорь Евгеньевич высоко ценил. А я имел основания полагать, что — во всяком случае в прошлом — к его поведению такая оценка не могла быть применена, о чем и сказал.

— Этого не может быть! — возразил он.

Теперь, задним числом, я скорее сожалею, что в следующий приезд в Москву привез сохранившийся в семейных архивах документ, подтверждавший правильность моего суждения (на нем и основанного). Прочитав его, Игорь Евгеньевич помрачнел, горестно покачал головой; установилась долгая пауза. Я тогда же дал себе зарок не заниматься более подобного рода «просветительством». Влияние Человека с большой буквы проявляется еще и в том, что люди могут в меру своей возможности с годами изменяться к лучшему, а к Тамму поворачивались лучшей своей стороной, делая это не из карьерных побуждений, а бессознательно, подпадая под обаяние его личности. Так часто случалось с теми, кто встречался с ним.

Когда Игорю Евгеньевичу приходилось сталкиваться с проявлениями ограниченности, глупости, непорядочности, он, словно бы принимая освежающий душ, обращался к именам своих любимых коллег и друзей. Часто он говорил о руководимом им отделе теоретической физики в ФИАНе, и я дословно помню некоторые его фразы:

<sup>17</sup> См. по этому поводу: Тамм И. Е. Собр. науч. трудов. М., 1975, т. 2, с. 382, 459.



— Я счастлив в своих сотрудниках! Это и способные, а многие просто очень талантливые люди. И ни одной склоки, ни одной дразги — за столько лет!

Он не скупился на похвалы, когда речь заходила о том или ином из его ближайших учеников или сотрудников. Его лицо озарялось улыбкой, он иногда даже чуть прикрывал глаза:

— О, это умница, это мой любимец!

Но, пожалуй, реже всего говорил Тамм о более чем досадных издержках, связанных с приоритетом, когда речь заходила о работах по комбинационному рассеянию света (об этом, кстати, он также в разное время писал). Он считал вопиюще несправедливым решение Нобелевского комитета отметить премией работу одного только Рамана. Игорь Евгеньевич подчеркивал, что исследования Л. И. Мандельштама и Г. С. Ландсберга, выполненные практически одновременно с Раманом и совершенно независимо от него, отличались большей глубиной, содержали не только описание эффекта, но и правильное его истолкование. Тамм с глубоким уважением отзывался о решении Макса Борна в связи с занятой Нобелевским комитетом позицией выйти из его состава.

Другой пример, свидетельствующий о недостаточной смелости и принципиальности комитета, И. Е. Тамм усматривал в том, что этот комитет не рискнул присудить премию Эйнштейну за исследования, приведшие к созданию теории относительности. Тамм рассказал, как еще 6 лет тому назад выдвигал на Нобелевскую премию работы Е. К. Завойского, и считает большой ошибкой Нобелевского комитета, что он обошел эти выдающиеся исследования, которые, кстати, были выполнены во время войны на глазах у Игоря Евгеньевича, в Казанском университете, и тогда же докладывались на ФИАНовском семинаре.

\* \* \*

В начале 1957 г. А. Ф. Иоффе пригласил Тамма выступить на семинаре Института полупроводников, посвященном памяти моего отца. Заседание семинара происходило в доме на Петровской набережной, в котором размещались еще Институт мозга и Институт озерадения. В небольшой комнате — части перегородженного фанерными стенами зала, на потолке которого сохранилась богатая роспись, собралось человек тридцать-сорок. Значение работ Я. И. Френкеля в целом раскрыл Игорь Евгеньевич. Выступивший вслед за ним Абрам Федорович основной упор сделал на влияние, оказанное ими на экспериментальную физику. Обстановка на семинаре была необыкновенно доброжелательной и неофициальной; Игорь Евгеньевич держался чрезвычайно просто, словно это была дружеская беседа.

Быть может, именно здесь будет уместно сказать несколько слов об Игоре Евгеньевиче и моем отце. Особенности характера Тамма ярко проявлялись в общении с друзьями, учениками, коллегами. Когда думаешь об этом, вспоминается один из мик-

рорассказов Тамма о Дираке. После одного из докладов Дирака, сделанного им во время визита в нашу страну во второй половине 50-х годов, ему был задан вопрос о внутреннем строении частиц. Он ответил примерно так:

— Разве имеет значение, из какого материала сделаны шахматные фигуры? Важно, по каким законам они взаимодействуют друг с другом на 64 клетках доски.

Взаимодействие Тамма с современниками (Бор, Дирак, Эренфест, Вавилов, Капица, Ландау, Мандельштам, Френкель), влияние, оказанное на него предшественниками (Фарадей, Гельмгольц), традиции Тамма в Теоретическом отделе ФИАН, почерк Игоря Евгеньевича в работах его учеников (прошлых, нынешних и будущих) — какой все это богатый материал для исследователей!

Тамм и Френкель были практически одного возраста, в чем-то схожи даже чисто внешне: оба невысокого роста, оба очень подвижны. Правда, у Игоря Евгеньевича была поджарая, спортивная фигура, в то время как отец был склонен к полноте. Но объединяла их, конечно, и прежде всего любимая профессия, хотя области прямых интересов совпадали и не всегда. Они были единокорны и держались рука об руку в мужественной борьбе за новую физику и всегда попадали в одну «обойму» при критике со стороны тех философов — вульгаризаторов науки, которые отрицали значение квантовой механики и теории относительности и усматривали в них вредоносный идеализм (из теоретиков в эту «обойму» включали еще В. А. Фока и Л. Д. Ландау; из экспериментаторов — А. Ф. Иоффе и С. И. Вавилова). Хотя принципы, положенные в основу построения известных курсов электродинамики Френкеля и Тамма, разительно отличались, каждый из них высоко отзывался о книге другого. Вообще тесная их дружба не означала полного соответствия взглядов: разумеется, по каким-то вопросам они расходились.

Несмотря на частые обсуждения работ друг друга, которые можно проследить по концам статей и ссылкам, они только дважды выступили в печати с совместными статьями. В них критиковались ошибочные взгляды Н. П. Кастерина и А. К. Тимирязева, относящиеся к проблемам электродинамики.

Работы своих коллег они оценивали по-разному. Отец проявлял здесь больше терпимости. Скажем, если диссертация, оппонентом по которой ему предлагалось выступить, была не блестящей, нуждалась в основательной доработке, но принадлежала человеку, ранее зарекомендовавшему себя серьезными исследованиями, отец считал возможным дать на нее положительный отзыв. Игорь же Евгеньевич оценивал ее, как таковую, и бывал непреклонен. Помню, что мальчиком, в Казани, я прислушивался к тому, как отец призывал Игоря Евгеньевича быть снисходительным, апеллируя к ряду обстоятельств, не имеющих прямого отношения к диссертации, а касавшихся скорее самого диссертанта, но наталкиваясь на непреодолимое сопротивление. Не соглашаясь с Игорем Евгеньевичем, отец уважал его позицию.



Бывали забавные казусы. Так, находясь в 1931 г. в США, отец опубликовал в «Physical Review» статью о теории фотоэлектрического эффекта, изложив в ней неверно ему кем-то переданные результаты работы, принадлежавшей Тамму. Игорь Евгеньевич написал в том же журнале опровержение этой части статьи своего друга. Несколько лет тому назад (уже после смерти Игоря Евгеньевича) ассистент отца по кафедре теоретической физики Миннеаполисского университета, ныне покойный профессор Эд. Хилл прислал мне подлинники отцовских писем к нему. В письме из Ленинграда от 18 февраля 1932 г. Френкель писал ему: «Сейчас я интересуюсь вопросами квантовой теории поверхностных свойств твердых тел и работаю в этом направлении с моим другом Таммом, который в течение месяца находился здесь (не подумайте, что мы поссорились из-за моей необоснованной критики его работы о фотоэффекте, которой я в действительности не читал, и его резкого ответа, который полностью обоснован)»<sup>18</sup>.

Случалось, сколько могу судить, и Игорю Евгеньевичу ошибаться в оценках работы отца. Так было с его теорией спина электрона (1925—1926 гг.), значение которой Тамм в 1958 г. пересмотрел в посвященной отцу статье<sup>19</sup> (в сравнении с тем, что он писал о работе Френкеля в 1932 г.). Все это не омрачало их отношений, тем более близких, что дружба между ними дополнялась дружбой семей: моя мать любила Наталию Васильевну и Игоря Евгеньевича, а Наталия Васильевна, позволю себе это сказать, — моих родителей. Возможность общения с Игорем Евгеньевичем, доброе его отношение — это драгоценная часть наследства, оставленного мне родителями.

\* \* \*

Как-то я спросил Игоря Евгеньевича об истоках его интереса к биологии. Он ответил, что еще в гимназии в Елизаветграде (Кировограде) он подружился со своим одноклассником Б. М. Завадовским, впоследствии известным ученым, действительным членом ВАСХНИЛ, специалистом по физиологии желез внутренней секреции. Завадовский-гимназист увлекался биологией и вдохновенно рассказывал о ней своим одноклассникам<sup>20</sup>. Летом 1914 г. Тамм прочел «Механику» Гельмгольца — знакомство с этой книгой укрепило в нем желание стать физиком. Но он читал и другие его книги. На него, в частности, произвели впечатление исследования Гельмгольца по физике звука и физиологии слуховых ощущений.

<sup>18</sup> О взаимоотношениях И. Е. Тамма и Я. И. Френкеля см. также воспоминания И. Л. Фабелинского в этом сборнике. — Ред.

<sup>19</sup> Тамм И. Е., Смородинский Я. А. — В кн.: Френкель Я. И. Собр. избр. трудов. М.; Л., 1958, т. 2, с. 455—460.

<sup>20</sup> Б. М. Завадовский, как отмечается в статье о нем в 3-м изд. БСЭ, был автором ряда научно-популярных книг по биологии.

По ходу разговора Игорь Евгеньевич перескочил в 50-е годы. По его словам, большое значение для возобновления его интереса к биологии имели принципиально новые открытия в ее сфере и неудовлетворенность состоянием этой науки в нашей стране. В те годы он начал встречаться со многими биологами — Б. Л. Астауровым, Н. В. Тимофеевым-Ресовским, В. А. Энгельгардтом.

Несомненно, немалое влияние значительно раньше оказали на Игоря Евгеньевича биологи Таврического (Симферопольского) университета, в котором он работал в 1919—1920-е годы. Из их числа надо в первую очередь назвать профессора Александра Гавриловича Гурвича<sup>21</sup> и его ассистента Александра Александровича Любищева. Для них обоих был характерен живой и глубокий интерес к вопросам физики и математики.

В 20—60-е годы работы А. А. Любищева знали лишь биологи и энтомологи, а ныне, в 70-х, уже после смерти Александра Александровича (1972 г.), о нем пишут многие. Яркая личность Любищева, Ученого и Человека, привлекает внимание литераторов, физиков и математиков<sup>22</sup>.

А. Г. Гурвич вообще сыграл важную роль в научной биографии Тамма. Именно он снабдил Игоря Евгеньевича в 1920 г. рекомендательным письмом к Л. И. Мандельштаму. Игорь Евгеньевич рассказывал об этом так: «Я приехал к нему из Симферополя с письмом Гурвича, и сразу он за меня взялся, мы подружился и с тех пор он всегда был моим наставником». Мнение Мандельштама было в сложных жизненных ситуациях чрезвычайно важным для Тамма.

Имя и работы А. Г. Гурвича были особенно популярны в 20—30-е годы; сейчас его исследования знакомы сравнительно узкому кругу специалистов. В конце 1964 г. Наталия Васильевна Тамм сказала мне, что Игорь Евгеньевич после длительного перерыва получил письмо от Любищева. Я слышал о нем от родителей и даже помнил его приезд в Ленинград в конце 40-х годов. Но потом следы его потерялись. А оказывается, все эти годы А. А. Любищев много и плодотворно трудился в Ульяновске.

— Это необыкновенно интересный человек, обладающий к тому же замечательной памятью. Он может тебе многое рассказать о Таврическом университете, — присоединился к разговору Игорь Евгеньевич и вспомнил, как в крымские годы Любищев интересовался проблемами симметрии в органическом мире и искал способы математического ее описания. Он был усердным посетителем заседаний математического общества, которым руководил Н. М. Кры-

<sup>21</sup> Об А. Г. Гурвиче см.: Белоусов Л. В., Гурвич А. А., Залкинд С. Я., Кантгиссер Н. И. Александр Гаврилович Гурвич. М., 1970.

<sup>22</sup> Об А. А. Любищеве см., например: Мейен С. В., Соколов Б. С., Шрейдер Ю. А. Классическая и неклассическая биология. Феномен Любищева. — Вестн. АН СССР, 1977, № 10, с. 112—124; Шрейдер Ю. А. Три жизни профессора Любищева. Пути в незаслуженное. Сборник № 14. М.: Советский писатель, 1978, с. 393—397.

лов, и собраний кафедры физики, на которых с лекциями о новой физике выступали Френкель и Тамм. Игорь Евгеньевич рассказал, как однажды Любищев обратился к нему с просьбой помочь разобраться в трудном для него месте немецкой монографии по математике. Вопрос оказался очень сложным. Тамм долго бился над ним, но так и не смог его прояснить. Однако, продолжал он, лет через пять, т. е. году в 1924—1925-м, уже в Москве ему попался в руки русский перевод этой книги. Игорь Евгеньевич тут же вспомнил разговор с Любищевым и нашел соответствующее место. Оказалось, оно подробно прокомментировано редактором перевода, разъяснившим принципиальную ошибку автора!

Когда уже в середине 60-х годов я в Ленинграде встретился с Любищевым, он без всяких усилий назвал и эту книгу, и параграф, в котором содержалась упомянутая ошибка. Я сразу отметил, как Александру Александровичу было приятно, что и Тамм помнил об этом эпизоде. Он воскликнул:

— Обязательно разыщу русский перевод! Не знаю, сумел ли он осуществить свое намерение<sup>23</sup>.

Вообще, недолгое пребывание в стенах Таврического университета, убежден, оказало на Тамма столь же большое влияние, как и на моего отца, также, но более длительное время работавшего в Крыму. Там они познакомились друг с другом, отсюда берет начало их дружба, там они узнали крупных ученых и замечательных людей — литературоведа Н. К. Гудзия, А. Г. Гурвича, А. А. Любищева, математиков Н. М. Крылова, В. И. Смирнова, М. Л. Франка. Стоит заметить, что имена И. Е. Тамма и Я. И. Френкеля занесены на мраморную доску, установленную в Симферопольском университете, в числе других его основателей. Помню, с каким интересом Игорь Евгеньевич читал статьи из сборника, выпущенного к 40-летию со дня организации университета и присланного ему в подарок<sup>24</sup>.

Однако обо всем этом я узнал существенно позднее. А тогда, в октябре 1957 г., намерение Игоря Евгеньевича сделать доклад о молекулярном механизме наследственности было полной неожиданностью для меня и, думаю, для большинства ленинградских физиков и математиков. Все они, и в еще большей степени студенты — физики, биологи, математики, заполнили большую аудиторию исторического факультета Ленинградского университета, сидели на ступеньках между поднимающимися вверх секторами, толпились в дверях. Лекция состоялась в рамках цикла, читавшегося о генетике в университете и Ботаническом институте АН СССР.

Больше двадцати лет прошло с тех пор, содержание доклада Игоря Евгеньевича припоминается смутно. Но многие из тех,

<sup>23</sup> Как сообщил мне профессор Баранцев, речь здесь идет о книге Э. Чезаро «Элементарный учебник алгебраического анализа». О ней шла речь в переписке И. Е. Тамма и А. А. Любищева.

<sup>24</sup> Загородских Ф. С. и др. История Крымского педагогического института. Симферополь, 1960.

кто на нем присутствовал, помнят, что сначала член-корреспондент АН СССР П. А. Баранов, знавший Тамма еще по Памиру, тепло представил его собравшимся. Свой доклад Игорь Евгеньевич начал примерно так: «Я вижу, что большинство в этом зале составляет молодежь. Много лет тому назад, когда передо мной стоял вопрос о выборе будущей профессии, я не сомневался в том, что нет ничего интереснее физики. Но, признаюсь вам, если б мне нужно было выбирать себе дорогу теперь, я не уверен, что поступил бы так же. Сейчас мне представляется, что будущее принадлежит биологии!»<sup>25</sup>

Игорь Евгеньевич рассказал о работе Гамова и исследованиях Уотсона и Крика. Именно тогда многие впервые услышали ныне столь привычные слова: ДНК, РНК, двойная спираль. Он иллюстрировал идею зашифровки наследственного кода примерами из комбинаторики. Доклад Игоря Евгеньевича мне запомнился смутно, но Л. И. Вернскому удалось найти его стенограмму, и я получил возможность несколько выдержек из него поместить здесь.

«...Я хотел бы провести резкую границу между тем, что я говорил до сих пор, и тем, что буду говорить сейчас. Все то, что я говорил, остается правильным, проверенным, то, что буду говорить, неизвестно, неопределенно, не соответствует действительности. И если буду говорить, то не потому, что это конкретный способ решения, а потому, что здесь чрезвычайно важна постановка задачи и принципиальная возможность формулировать ответы... Как же себе представить запись информации?»<sup>26-28</sup>

Далее Игорь Евгеньевич рассказал о неудачных попытках Фейнмана и Теллера построить код: «Чтобы кончить, затратчу 5 минут... Расскажу об очень интересном коде, который придумал сам Крик...» Когда доклад закончился, собравшиеся стали — сначала медленно — подавать записки с вопросами. За первой из них Игорь Евгеньевич просто спрыгнул с возвышения, на котором была установлена кафедра (а не спустился по ступенькам маленькой лесенки в другом конце сцены). Сделал он это без всяких усилий, естественно и непосредственно. Ему было в то время 62 года.

\* \* \*

Начиная с середины 60-х годов мои поездки в Москву стали все более частыми, подвижность же Игоря Евгеньевича существенно уменьшилась. Если раньше, заставая его в Москве, я считал, что мне повезло, то теперь — можно сказать, увы — вероятность того, что я разминусь с ним, с каждой поездкой уменьшалась: последние примерно пять лет жизни он почти не выезжал из города, разве что на дачу. И вот в феврале 1968 г. стало известно об

<sup>25</sup> В журнале «Техника — молодежи» (1957, № 9) опубликована статья И. Е. Тамма под знаменательным заглавием «Роль ведущей науки естествознания перейдет в относительно недалеком будущем от физики к биологии».

<sup>26-28</sup> Стенограмма лекции И. Е. Тамма «Физика и генетика», прочитанной в ЛГУ 23 октября 1957 г., с. 13.

операции, которую пришлось перенести Игорю Евгеньевичу. Она фатально ограничила его подвижность. Тогда стало особенно очевидно, сколь велика была любовь к нему со стороны его товарищей по работе, многочисленных друзей и коллег, которые с тревогой и надеждой следили за тем, как он выходит из тяжелого кризиса. Быть может, понимание этого — сознательно или бессознательно — придавало ему дополнительные силы и помогало физически и, в еще большей степени, духовно победить болезнь. Увидев Игоря Евгеньевича после операции, уже дома, вы сразу оказывались под необычайно сильным впечатлением прежде всего от той стойкости, с которой он встретил новую, тяжкую фазу своей болезни. Перед этим отступали на задний план ее внешние приметы. Нельзя было не восхищаться его мужеством, оптимизмом, его мощным интеллектом, жаждой жизни.

Известие о кончине Игоря Евгеньевича потрясло всех, хотя и не было неожиданным. 15 апреля 1971 г., когда после панихиды в актовом зале Физического института им. П. Н. Лебедева сотни людей вышли на Ленинский проспект, он был залит солнцем: в Москве была весна... Кортёж машин, растянувшийся на несколько кварталов, двинулся в сторону Новодевичьего кладбища. Ближайшие друзья и соратники Игоря Евгеньевича на плечах пронесли гроб с его телом к небольшой площади за оградой кладбища, на которой состоялся траурный митинг. И. М. Франк в своей речи выразил то, что было на душе у многих: «Когда Игорь Евгеньевич заболел, мы узнали, как поразительно велико мужество этого замечательного человека, как велика его преданность науке, как велик его подвиг. Никто никогда не слышал его жалоб. Прикованный к месту, дышащий только через аппарат „искусственные легкие“, он остался прежним Таммом, только, быть может, еще более благожелательным и добрым. Мы по праву гордимся им»<sup>29</sup>.

И вот, когда митинг окончился, буквально на последнем этапе скорбного пути погода внезапно и резко изменилась, все потемнело, повалил крупный, тяжелыми хлопьями снег. Случайное совпадение было глубоко символичным; я помню, как кто-то, стоявший рядом со мною у открытой могилы, тихо сказал: «Словно сама природа восстала против его смерти».

При мысли о людях, горечь утраты которых не смягчается с годами, на память приходят строки Жуковского:

Не говори с тоской: их нет;  
Но с благодарностию: были.

Те, кому выпало счастье прожить жизнь с Игорем Евгеньевичем, учиться у него, общаться и видеться с ним, должны быть благодарны судьбе.

<sup>29</sup> В кн.: Академик Игорь Евгеньевич Тамм. М.: Знание, 1973.

## ПИСЬМА И. Е. ТАММА

В ответ на обращение инициаторов сборника к авторам включить в свои статьи имеющиеся в их распоряжении письма И. Е. Тамма сообщая то, что мне известно по этому поводу. Игорь Евгеньевич — после войны во всяком случае — писал мало. Как-то, говоря о своей семье, он обронил фразу: «Все мы страдаем аграфией». Тем не менее возможность поместить несколько писем Игоря Евгеньевича имеется. Три из них любезно присланы из Лейденского Музея истории науки г-ном А. Е. Энтбертсом (которому пользуюсь случаем принести свою признательность). Все они приводятся полностью. Кроме того, в Ленинградском отделении Архива АН СССР хранится около двух десятков писем И. Е. Тамма к моей матери, С. И. Френкель<sup>30</sup>.

Часто Тамм писал их от своего и Наталии Васильевны имени. Просматривая эти письма, вновь восхищаешься его замечательными душевными качествами, порывистой готовностью сразу же прийти на помощь, поддержать в трудную минуту, отвлечь и подбодрить шуткой. Из писем видно, каким он был подвижным человеком: много путешествовал по стране (Камчатка, Иркутск, Кольский полуостров, горные хребты Кавказа, Куингей Ала-Тау и Исык-Куль), ездил за рубеж... Характерно начало многих писем: Игорь Евгеньевич как бы извиняется: дозвониться до Ленинграда не удалось — вот он и пишет. Счастливая случайность! До предела усовершенствованные ныне средства коммуникации приводят к тому, что личная переписка угасает как фактор культуры. Сколь это печально — видно, мне кажется, из приведенных ниже отрывков, в которых звучит живое слово Игоря Евгеньевича.

## ПИСЬМА К П. С. ЭРЕНФЕСТУ

Москва

ул. Герцена, № 5, кв. 12  
6.I 1930

Глубокоуважаемый Павел Сигизмундович!

Пишу Вам, чтобы напомнить об обещании прислать мне Танино<sup>1)</sup> 2-е письмо о теории Эйнштейна. Обязуюсь вернуть его Вам к назначенному сроку (прислать ли его заказным?).

Мандельштам рассказал мне о дискуссии с вами об Ungenauigkeits Relation<sup>31</sup> и о Вашем толковании Heisenberg'овского примера на основе учета des Intensitätsabfalles der Diffraktionringe<sup>32</sup> в микроскопе, что мне очень по-

<sup>30</sup> ЛО Архива АН СССР, ф. 953, оп. 3, ед. хр. 54, л. 1—30.

<sup>31</sup> Соотношение неопределенностей (нем).

<sup>32</sup> Спадение интенсивностей дифракционного кольца (нем.).



равилось. На следующий день после Вашего отъезда Мандельштам придумал новую иллюстрацию для der Ungenauigkeits Relation, выходящую за традиционные пределы Heisenberg'овских примеров, — он рассматривает с точки зрения Ungenauigkeits Relation прохождение электронов через Potentialschwelle<sup>33</sup>. Очень интересно. Жаль, если он и это по своему обыкновению не опубликует. Может быть, Вы могли бы как-нибудь повлиять — Ваше толкование Heisenberg'овского примера и новый пример Мандельштама составили бы небольшую, но очень ценную публикацию<sup>2)</sup>.

Все мы продолжаем ощущать прилив бодрости, вызванный Вашим пребыванием в Москве<sup>3)</sup>, за что еще раз спасибо.

Ваш Иг. Тамм

24.II 1930

Глубокоуважаемый Павел Сигизмундович!

Вы, наверное, получили мою телеграмму. Мне страшно, страшно стыдно. Я, как писал, трижды проверял свои вычисления перед тем, как послать Вам заметку. Затем сел писать работу полностью для печати — при этом я всегда делаю все выкладки заново, не глядя в ранее написанное. И вот оказалось, что в самом начале я всюду путал знак у синуса! Если сделать все правильно, то в окончательной форме *никакого* отличия от формулы Клейна — Нишины нет!<sup>4)</sup>

Вся эта история тем более обидна, что мне теперь удалось привести вычисления в правящуюся мне изящную форму. Если их *совсем* немного видоизменить, то можно, например, вычислить вероятность спонтанного перехода электрона из состояния положительной энергии в состояние энергии отрицательной. Этим я сейчас занят и закончу выкладки на днях.

Ужасно мне неприятно, что я второй раз обращаюсь к Вам с просьбой о напечатании и второй раз с такими промахами (в прошлом году не симметризовал волнового уравнения)<sup>5)</sup>. Пожалуйста, простите меня за это и большое спасибо за то, что Вы для меня сделали.

Ваш Иг. Тамм

P. S. Конечно, все сказанное относительно преобладающей роли переходов через состояния отрицательной энергии остается справедливым. И. Т.<sup>6)</sup>  
Ул. Герцена, д. 5, кв. 12, Москва, 9  
23.II 1931

Глубокоуважаемый Павел Сигизмундович!

Надеюсь, Вы вернулись из Америки с большим запасом бодрости и отдохнувшим. Представляю себе, насколько интересным должно быть сопоставление на протяжении одного года таких антиподов, как СССР и САСШ<sup>7)</sup>.

Как выяснилось наконец позавчера, моя командировка прошла через Наркомпрос и мне почти наверное удастся выехать около 15-го апреля за границу. Вопрос о командировке возник в декабре, когда Вас не было в Европе; я написал Дираку и Иордану и получил от них официальные приглашения, необходимые для командировки. Вы понимаете, что мне чрезвычайно хотелось бы побывать в Лейдене, с которым связаны самые лучшие мои воспоминания, и повидаться с Вами и Вашей семьей и всеми старыми знакомыми. Удобно ли Вам, если я заеду в Лейден на 2-3 дня по дороге в Кембридж в 20-х числах апреля? В Кембридже мне хотелось бы пробыть до конца семестра (15—20-го VI), затем опять, если Вам удобно, заехать на некоторое время в Лейден, а в июле направиться к Иордану в Ростов. Не знаю только, как эта программа уложится во времени — я рассчитывал на 5-месячную поездку, но меня командировают на 3 месяца и вряд ли удастся добиться большего<sup>8)</sup>.

Как и перед прошлой поездкой 1928 г., вся моя семья больна — сын только что перенес скарлатину, дочь — грипп с воспалением уха, у жены гриппозное воспаление легких (не в тяжелой форме). Далее, как и в 1928 г., я перед отъездом буду сплошь занят своей книгой «Теория электричества» (2-е издание), что совершенно отрывает от текущей литературы.

<sup>33</sup> Потенциальный барьер (нем.).

Сейчас в печати работа моя и моего сотрудника Шубина<sup>9)</sup>, которая, как мне кажется, впервые дает более или менее полную теорию фотоэффекта в металлах и которая доставила мне большое удовольствие<sup>10)</sup>. Ее выводы будут проверяться у нас экспериментально. Надеюсь до отъезда закончить работу, с которой давно возжусь — теорию наблюдавшейся Штерном разницы интенсивностей компоненты штарк-эффекта при наблюдении по и против поля. Явление это, как мне кажется, имеет принципиальный интерес и объясняется 1) наличием «хвоста» волновой функции электронов, вытягиваемого полем за пределы атома; 2) нестационарностью состояния атома в эл. поле (спонтанная ионизация). Однако количественные подсчеты сложны и еще не закончены.

Итак, очень рассчитываю увидиться с Вами в апреле. Сердечный привет Тат. Алекс.<sup>11)</sup>, Тат. Павл.<sup>12)</sup> (ответить на ее письмо рассчитываю устно) и всем знакомым (Рутгерс! хотелось бы узнать его адрес)<sup>13)</sup>. Искренне Ваш Иг. Тамм.

Извините, что письмо не написано на машинке — старался писать четко...

## ПРИМЕЧАНИЯ К ПИСЬМАМ К П. С. ЭРЕНФЕСТУ

<sup>1)</sup> Имеется в виду дочь П. С. Эренфеста — Татьяна Павловна ван Аардене Эренфест, голландский математик. Работы Эйнштейна она в конце 20-х годов изучала в Геттингене у Борна, который высоко ценил ее математические способности.

<sup>2)</sup> Публикация не состоялась. Данное замечание Тамма представляет большую ценность, являясь своеобразным документальным подтверждением того, как быстро Л. И. Мандельштам умел распутывать парадоксы, связанные с непривычными в первые годы существования квантовой механики корпускулярно-волновыми свойствами электронов. Об этом позднее, в связи с дискуссиями между Эйнштейном и Борном, неоднократно говорил и писал Тамм.

<sup>3)</sup> П. С. Эренфест приехал в СССР в декабре 1929 г. и провел более месяца в Ленинграде; в Голландию он уезжал из Москвы. В этот свой приезд он успел побывать еще и в Харькове, где начинал работать вновь созданный Украинский физико-технический институт.

<sup>4)</sup> Речь идет о работе Тамма «О взаимодействии свободных электронов с излучением по дираковской теории электрона и по квантовой электродинамике», опубликованной в немецком журнале «Z. Phys.», 1930, 62, S. 544 (Тамм И. Е. Собр. науч. трудов, т. 2, с. 24). В ней Тамм получил на основе точного квантовомеханического рассмотрения известный ранее результат Клейна и Нишины, найденный ими, однако, не строгим образом (в рамках боровского принципа соответствия).

<sup>5)</sup> Здесь имеется в виду работа Тамма «К электродинамике вращающегося электрона», опубликованная в «Z. Phys.», 1929, 55, S. 199 (Тамм И. Е. Собр. науч. трудов, т. 2, с. 5.).

<sup>6)</sup> Указанное Таммом в примечании к данному письму обстоятельство играло особую роль, поскольку в 1930 г., до открытия позитрона (1932), состояние электрона с отрицательной энергией («дырка») считалось искусственным теоретическим построением. Именно Тамм показал на примере рассеяния света на свободном электроне необходимость учета состояний с отрицательной энергией.

<sup>7)</sup> Вскоре после возвращения из СССР Эренфест несколько месяцев (с июня 1930 г. по февраль 1931 г.) провел в США.

<sup>8)</sup> Командировка Тамма за рубеж состоялась.

<sup>9)</sup> Семен Петрович Шубин (1908—1938), ученик И. Е. Тамма, доктор физ.-мат. наук, профессор. См. о нем статью С. В. Вонсовского, М. А. Леонтовича и И. Е. Тамма (УФН, 1958, 65, с. 734).

<sup>10)</sup> Имеется в виду работа «К теории фотоэффекта в металлах» (Z. Phys., 1931, 68, S. 97, рус. пер.: Тамм И. Е. Собр. научн. трудов, т. 1, с. 196).

<sup>11)</sup> Татьяна Алексеевна Афанасьева-Эренфест (1876—1964), русский математик, жена П. С. Эренфеста, автор ряда работ по термодинамике и статистической механике.

<sup>12)</sup> См. примечание 1.

<sup>13)</sup> К. Рутгерс, ученик П. С. Эренфеста, известный голландский физик.

## ОТРЫВКИ ИЗ ПИСЕМ К С. И. ФРЕНКЕЛЬ

24 апреля 1953 г.

Я очень загружен работой, в феврале было острое переутомление, но «Узкое»<sup>34</sup> очень быстро его ликвидировало.

17 октября 1953 г.

...Мы с Наташей лечимся в Цхалтубо от всяких хворей и решили совместно написать тебе (мы не часто бываем с ней совместно в условиях, когда можно писать), послать привет и осведомиться о твоём здоровье. (...)

Единственное удовольствие, которое мы здесь получили, это две очень интересные поездки на грузинскую старину — XI и XII века. Особенно поразили нас своим величием развалины храма 1003-го года на высоком холме, откуда чудесная панорама на Кутаиси и окрестности.

Между Москвой и Цхалтубо я сделал небольшую, но приятную прогулку в горах и две недели купался в море в Гаграх.

31 декабря 1955 г.

У меня 4 дня температура выше 38°, очень плохое самочувствие; сегодня температура упала, но обнаружился небольшой фокус, будут пенициллинить. Это все пустяки, просто я не привык еще болеть.

23 июня 1958 г.

...Завтра улетаю в Женеву. Закрутился до потери сознания — изучаю способы обнаружения атомных взрывов, чтобы действовать как эксперт, готовлюсь к одновременной с заседаниями экспертов конференции по элементарным частицам и еще к куче вещей. К тому же был экспертом комиссии по выборам в Академию и т. д. Голова идет кругом с 8-ми утра и до 1 ночи.

19 ноября 1958 г. [на почтовом переводе].

...Не вздумай переживать этот перевод, надеюсь, что ты в ближайшие дни получишь гонорар, а то пришло еще

23 января 59 г. «Узкое».

...Ужасно обидно, что в этот день я не с тобой<sup>35</sup>. Я обязательно приехал бы еще вчера, если бы не был сейчас временно на полунвалидном положении. У меня не было гриппа, это мы выдумали, чтобы ты не волновалась, а я в воскресенье, 18-го, расшибся на лыжах — сломал скулу (точнее, скульный отросток, а в скульной кости трещина). Сейчас я чувствую себя совсем хорошо, но врачи (мы ведь в «Узком») держат меня для перестраховки на больничном режиме: лежать, пенициллин, повязка на голове, чтобы я не раскрывал широко рта и тем не сместил переломанные кости, и т. д. Сегодня я взбунтуюсь и пойду гулять... но... в первой половине февраля я обязательно к тебе приеду.

<sup>34</sup> Санаторий АН СССР.— В. Ф.

<sup>35</sup> 23 января 1952 г. скончался отец; с 1953 г. Игорь Евгеньевич почти ежегодно приезжал в этот день в Ленинград — В. Ф.

16 июня 1959 г. Хоста.

...Новый громадный дом отдыха художественного фонда в городском парке; с одной стороны к нему примыкает непосредственно летний театр, а с другой — шоссе главное, участок подъема и ужасный шум автотранспорта. Такая акустическая обработка доводит меня иногда до нервной дрожи. Работаю, ныряю в море, но пока неудачно — либо нет рыбы, либо нет ружья.

2 августа 1959 г.

...В Киеве (на проходившей там Рочестерской конференции по физике высоких энергий и элементарных частиц.— В. Ф.) мне рассказали, что один крупный американский экспериментатор, изучающий магнитный момент мю-мезона, хвастает тем, что ему удалось разыскать одну Яшину (Я. И. Френкеля.— В. Ф.) работу еще 20-х годов о вращающемся электроны, с помощью которой оказалось очень легко разобраться в теории изучаемых им явлений.

20 мая 1960 г.

Я очень задерган, очень устал и в большом миноре, потому что полугодовая моя работа, отнявшая массу сил и энергии, закончилась нулевым результатом. Надо бы отдохнуть, но пока не удастся...

Д. С. Чернавский

## ОДНА НЕДЕЛЯ

Лекции Игоря Евгеньевича в МИФИ были необычными и очень темпераментными. Суть дела излагалась предельно ясно и просто. Каждое положение подкреплялось не только доводами и выкладками, но также жестиком, мимикой, изгибом всей фигуры. Он непрерывно двигался. Мне казалось, что он чем-то напоминал Игоря Ильинского в лучших его ролях. Во избежание недоразумения: в этом не было ничего комического; Игорь Евгеньевич никогда не «играл» и не «позировал» специально, более того, не видел позерство, хотя артистизм его натуре, несомненно, был свойственен. Жестикация возникала естественно. Закончив изложение основ теории относительности, он засунул руки в карманы и слегка подался корпусом вперед — к аудитории. Так подчеркивалось, что все излагаемое крайне просто и естественно и только на первый взгляд кажется трудным, во всей фигуре был призыв тут же, не теряя ни минуты, заняться этим интересным и важным делом.

Я знал Игоря Евгеньевича двадцать лет. Но работать с ним вместе, вплотную, непосредственно довелось всего одну неделю — зимой 1960 г. Кажется, за эту одну неделю я «прочувствовал» его в большей мере, чем за все остальные двадцать лет.

Здесь придется все же сказать несколько слов о физике. Дело в том, что поступки и переживания ученого нельзя понять, не касаясь, хотя бы поверхностно, сути работы.

Каждый из нас в той или иной обстановке наблюдал, как образуется капля из пара (или кристалл из пересыщенного раствора).

Она возникает в результате малых случайных флуктуаций. Где это произойдет — заранее сказать невозможно. Весь процесс является результатом неустойчивости исходного пересыщенного состояния по отношению к малым флуктуациям — зародышам новой фазы. Казалось бы, все просто и обычно. Но с точки зрения «высокой науки» — теоретической физики — здесь возникает ряд забавных парадоксов. Исходное состояние пространственно однородно (или, как говорят, трансляционно инвариантно). Уравнение, описывающее процесс, также трансляционно инвариантно. Тогда и решение должно быть трансляционно инвариантным. Однако спонтанно возникающие объекты — капля или кристалл — явно таким свойством не обладают. Они нарушают пространственную однородность: возникает, как говорят теперь в физике, спонтанное нарушение трансляционной инвариантности.

Незадолго до описываемых событий Гейзенберг предложил свой вариант нелинейной теории поля. Было интересно выяснить, возможны ли в этой теории особые «каплеобразные» решения, соответствующие, как можно было надеяться, элементарным частицам. Игорь Евгеньевич тогда заинтересовался этими особыми решениями нелинейной теории поля. Целью было — получить решение, соответствующее микрообъекту конечной энергии и размеров. Однако получить такие решения или хотя бы исследовать их качественно оказалось делом нелегким. Тамм, как обычно, предложил желающим присоединиться к работе, и я с радостью это сделал. В то время я занимался моделированием автоколебательных биологических процессов; идеи о неустойчивости, ее роли в физике были мне очень близки.

Кроме того, при решении проблемы, сформулированной Таммом, появилась необходимость использования методов качественной теории дифференциальных уравнений — вероятно, одного из самых красивых разделов теоретической физики. В задаче оказались и специфические тонкости. Фазовый портрет был автоколебательного типа, но предельный цикл выглядел настолько необычно, что вызвал интерес в центре автоколебательной науки — в группе Е. А. Андроновой-Леонтович в г. Горьком. Работа оказалась новой и увлекательной. Сейчас уже можно сказать, что она опережала время, по крайней мере, на десять лет. Работать с Игорем Евгеньевичем — не легко и не просто; его сила и стремительность порою подавляли. Тамм никогда не произносил слов «не терять ни минуты!», но это всегда чувствовалось. Он шел «как танк»: препятствия и технические трудности разлетались в разные стороны. Очень скоро выяснилось: интересующие нас решения есть, они возникали в совершенно однородном пространстве сами собой, именно — как капля из пересыщенного пара. Объекты обладали забавной внутренней структурой, конечными размерами и другими интересными свойствами. Проблема нарушения трансляционной инвариантности была решена походя, с легкостью и изяществом, присущими И. Е. Тамму. Каждое из решений, конечно, не было инвариантным в обычном для квантовой теории

смысле, но решений возникало много — центр тяжести «частицы» мог находиться в любой точке пространства. При преобразовании сдвига ( $X \rightarrow X + A$ ) каждое решение не переходило само в себя, но зато переходило в новое решение, эквивалентное прежнему. В этом, расширенном по предложению Тамма, смысле трансляционная инвариантность решений восстанавливалась.

Когда работа уже близилась к концу, во весь рост встал второй парадокс, разрешение которого не ясно и по сей день. Дело в том, что микрообъект (элементарная частица или, что то же, квант) возникал как решение уравнений классического (вторично не квантованного) нелинейного поля. Можно ли описать «квант» без вторичного квантования? Это казалось святотатством. Появились сомнения в правильности поставленной цели.

И тогда Тамм сразу остыл — он не мог работать, когда конечная цель не ясна. Работа не была закончена (и, разумеется, не опубликована).

Через несколько лет автолокализованными решениями нелинейных классических уравнений теории поля занялись другие теоретики. Проблеме посвящены сейчас уже сотни работ. Все, что было понято и получено за одну неделю, сейчас уже не ново: все-таки прошло пятнадцать лет. На этом пути получены и новые яркие результаты. Тем не менее основная проблема — та, что остановила Тамма, до сих пор не решена. Правда, современных теоретиков это не смущает.

Игоря Евгеньевича нет среди нас, и мы не знаем, как он отнесся бы к своей работе сейчас. Вряд ли он изменил бы своему девизу — ясность цели и стремительность в ее достижении.

*В. А. Энгельгардт*

## КАКИМ ОН ОСТАЛСЯ В ПАМЯТИ

Народная мудрость, выраженная в поговорках и пословицах, гласит, что для того, чтобы узнать человека, надо с ним пуд соли съесть. Хотя это и непочтительно по отношению к народной мудрости, но думается, что в некоторых случаях она неправа.

Во-первых, необходимая длительность знакомства зависит от человека, которого хочешь узнать. То, о чем говорит поговорка, пожалуй, справедливо в отношении очень обычного, очень скучного, неяркого человека. Тут, действительно, немало времени требуется, чтобы разузнать, есть ли в таком человеке хоть что-нибудь, отличающее его от множества очень сходных. А яркая, незаурядная личность порой даже при мимолетном знакомстве несколькими блестящими мыслями, неожиданным поступком, характерным проявлением душевных качеств может сказать так



много, что кажется, словно полжизни знаешь этого человека, крепко к нему привязываешься, а порой, может быть, и напротив — чувствуешь себя глубоко чуждым ему.

А во-вторых — и это главное, о чем я бы хотел сказать, — существуют разные условия, в которых раскрывается человеческая личность. По моему глубокому убеждению, в их числе особенное место занимает жизнь в условиях горных походов. Своеобразное сочетание, с одной стороны, трудностей и лишений, которые приходится преодолевать, а с другой — неповторимых красот и очарования горных вершин позволяет удивительно быстро, во сто раз скорее, чем в обыденной обстановке, узнать человека.

Все сказанное выше целиком приложимо к моему знакомству, и, надеюсь, что мне позволено это сказать, — к дружбе и близости с Игорем Евгеньевичем Таммом.

Судьбе угодно было устроить так, что наши две первые встречи с ним — одна совсем мимолетная, другая чуть более длительная, произошли в горах на уровне не ниже примерно полутора-двух тысяч метров над уровнем моря.

Мне вспоминается самая первая наша встреча. Произошла она, должно быть, в начале тридцатых годов на северных склонах Эльбруса. Наша небольшая группа начала движение в горы, к хребтам западного Кавказа, по мало хоженным в то время путям. И в каком-то совсем безлюдном, глухом месте нам навстречу спускаются два альпиниста с изрядными следами солнечных ожогов на лицах, по виду весьма усталые, но радостные и оживленные. Я подошел, разговорился и с удивлением узнал, что мои собеседники — физики, имена которых я не мог не знать, но которых никак не ожидал встретить в глуши. Это были Игорь Тамм и выдающийся английский ученый Поль Дирак. Дирак приехал в Советский Союз на какое-то научное совещание и, имея в распоряжении несколько свободных дней, воспользовался приглашением Игоря Евгеньевича, уже знавшего, что у Дирака, как и у него самого, одно и то же, как говорят англичане, «хобби» — вторая страсть в жизни: наряду с преданностью владычице их дум физике они оба — увлеченные горовосходители. Тамму не стоило большого труда уговорить Дирака предпринять попытку восхождения на Эльбрус с северной стороны. Вот на обратном пути из этого увлекательного путешествия я их и встретил. Игорь Евгеньевич сразу покорила меня красочным описанием перипетий их совместного восхождения к самой высокой вершине Европы, которое они сочетали в часы отдыха с не менее увлекательными экскурсами в самые высокие области теоретической физики.

В сфере науки области наших интересов с Таммом лежали очень далеко друг от друга. Не припомню контактов с ним на этом поприще в течение долгих лет. И надо же было так случиться, чтобы судьба и во второй раз свела нас вместе на почве той же общей привязанности — любви к горным вершинам. Шел 1947 год. Давал уже себя знать мой возраст, но хотелось еще раз подышать воздухом ледников и альпийских лугов, а главное — при-

вить ту же любовь двум дочкам. Мы отправились в горный лагерь спортивного общества «Наука» на Алибеке, над Домбайской поляной. Поселились в лагерьной палатке. Чуть в стороне стоял маленький домик, где жили несколько альпинистов-ученых: Игорь Евгеньевич Тамм, крупный математик Борис Николаевич Делоне и еще два-три человека.

И тут не потребовалось целого пуда соли — достаточно оказалось пары щепоток, брошенных в туристский котелок, где варился горячий ужин, чтобы, сидя вечерами вокруг костра и ведя оживленные беседы, мы так хорошо и крепко узнали друг друга, что с этих пор у нас завязалась настоящая дружба. Игорь Евгеньевич нас восхищал: он делал трудные восхождения, не уступая молодым. Я особенно вспоминаю поход на один из труднодоступных пиков Аманаузского массива. Мы, оставшиеся в лагере, не без некоторой тревоги посматривали на часы — контрольный срок возвращения участников похода неумолимо приближался, а их все не было. Но вот вдали мелькнули первые фигуры, вышла вся цепочка, и скоро усталые, но довольные участники похода делились воспоминаниями о переживаниях и событиях, среди которых было немалое число и весьма серьезных, требовавших мужества, искусства и выдержки.

Так я познакомился с Таммом-альпинистом, раньше, чем по-настоящему узнал его как выдающегося физика, и больше того — как ученого с необычайно широким диапазоном интересов, ясностью мышления, способностью схватывать, казалось бы, необычайно далекие для него проблемы и с удивительной доходчивостью их излагать и анализировать перед пестрой по составу аудиторией. Именно в его изложении широкие круги московских ученых — естествоиспытателей услышали первые ясные формулировки принципиальных основ генетического кода — той новейшей области естествознания, из сферы биологии, где мы являемся в последние годы свидетелями наиболее блестящих успехов. Тамм поднимал свой голос против попыток в системе Академии наук навязать противоречившие интересам науки взгляды. Нет никакого сомнения, что огромный научный авторитет Тамма и его высокий моральный облик внесли немалый вклад в ту оздоровительную работу, которая в короткий срок привела к ликвидации отставания во многих важнейших областях нашей биологической науки.

Так, в годы его сил и здоровья, Игорь Евгеньевич Тамм сохранился в моей памяти в трех образах: в горном лагере, у туристского костра или за проверкой шипов-трикони на альпийских ботинках; с мелом в руках перед черной доской в переполненной аудитории Института атомной энергии и на трибуне Общего собрания Академии наук. И во всем он был мастер высокого класса: на скалистых кручах горных вершин, на международных высотах научного творчества в семье нобелевских лауреатов, на самых высоких уровнях морально-духовных качеств.

В совсем другие тона окрашены воспоминания, относящиеся уже к периоду, когда силы Игоря Евгеньевича подтачивал злове-

щий недуг, приведший к трагическому, преждевременному концу. Как-то мы оказались с ним одновременно на больничных койках в стационаре Академии наук в почти соседних комнатах. У меня было какое-то преходящее заболевание, а Игорь Евгеньевич был помещен с первыми, еще сравнительно не очень тяжело выраженными проявлениями тех нарушений, которые в последующее время неумолимо развивались и унесли его из жизни. В те дни, о которых я здесь упоминаю, уже отчетливо проявлялись глубокие затруднения дыхания, вынуждавшие к неподвижному коечному режиму. Другой человек впал бы в физическую и интеллектуальную прострацию, утратил бы все интересы, выходящие за сферу мыслей о своем здоровье. Не таким был Игорь Евгеньевич. Он прямо выхватывал у меня из рук последние тетрадки научных журналов, которые мне приносили из института, откликался на каждую интересную новинку из жизни науки, с увлечением вступал в обсуждение деталей из области биологических исследований, начавших быстро расти в нашей стране. Больничные беседы остались у меня в памяти, как яркое воспоминание об обреченном, но мужественно сопротивлявшемся Тамме. С еще большей силой такие же впечатления возникали от встреч в более поздние периоды его болезни, когда он находился уже дома, прикованный к дыхательной машине. Наведываясь к нему, я видел его в кругу учеников и сотрудников с листами исписанной бумаги, набросками графиков.

Грустные штрихи, относящиеся к самому последнему отрезку жизни Игоря Евгеньевича, лишь дополняют и завершают яркий его образ. А этот образ живого Тамма насыщен замечательными чертами. Он всегда один и тот же: пламенная энергия и ледяной рассудок, моральная непреклонность и сердечная отзывчивость, способность полностью, безраздельно отдаваться тому, что его захватывает. Человек, обладавший такими чудесными качествами, должен был бы еще долго и плодотворно жить!

В заключение позволю себе прибегнуть к маленькому плагиату у самого себя. На одном из дружеских собраний я обратился к Игорю Евгеньевичу с шутливым приветствием, которому придал не очень уклюжую стихотворную форму:

Поэт я преплохой... Прости мне ассонансы  
И мой привет прими, мой Игорь дорогой:  
Умом ты меряешь кривизну пространства,  
Но никогда, ни в чем не покривишь душой.

## КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- С. А. Альтишулер* — физик, член-корреспондент АН СССР  
*Э. Л. Андроникашвили* — физик, академик АН ГрузССР  
*Н. А. Белоусова* — искусствовед, кандидат искусствоведения  
*Е. С. Виллиз* — биолог, кандидат биологических наук (1889—1978)  
*Л. А. Блюменфельд* — бисфизик, доктор химических наук  
*Б. М. Болотовский* — доктор физико-математических наук, сотрудник ОТФ им. И. Е. Тамма<sup>1</sup>  
*Л. И. Вернский* — внук И. Е. Тамма  
*С. В. Вонсовский* — физик, академик АН СССР  
*В. Л. Гинзбург* — академик АН СССР, зав. ОТФ им. И. Е. Тамма  
*Д. С. Данил* — писатель  
*Е. К. Завойский* — физик, академик АН СССР (1907—1976)  
*Е. А. Казакова* — доктор технических наук, заслуженный мастер спорта СССР, альпинист  
*Д. А. Киржниц* — доктор физико-математических наук, сотрудник ОТФ им. И. Е. Тамма  
*В. Д. Конен* — музыковед, доктор искусствоведения  
*В. А. Крайний* — физик, доктор технических наук  
*Б. Г. Кузнецов* — профессор (философия, история науки)  
*М. А. Марков* — физик, академик АН СССР  
*Ф. В. Никитин* — генетик, зоолог-селекционер (1894—1979)  
*В. И. Огиевецкий* — физик, доктор физико-математических наук  
*Р. Е. Пайерлс* — физик-теоретик (Оксфорд)  
*Л. В. Парийская* — инженер, сотрудник ОТФ им. И. Е. Тамма  
*С. М. Райский* — физик, доктор физико-математических наук (1905—1979)  
*В. И. Ритус* — доктор физико-математических наук, сотрудник ОТФ им. И. Е. Тамма  
*С. М. Рытов* — физик, член-корреспондент АН СССР  
*В. П. Сасоров* — кандидат технических наук, заслуженный мастер спорта СССР, альпинист  
*Н. В. Тимофеев-Ресовский* — генетик, доктор биологических наук, член Академии наук ряда стран (1900—1981)  
*И. Л. Фабелинский* — физик, член-корреспондент АН СССР  
*В. Я. Файнберг* — доктор физико-математических наук, сотрудник ОТФ им. И. Е. Тамма  
*Е. Л. Фейнберг* — член-корреспондент АН СССР, сотрудник ОТФ им. И. Е. Тамма  
*И. М. Франк* — физик, академик АН СССР  
*В. Я. Френкель* — физик, кандидат технических наук  
*Д. С. Чернаский* — доктор физико-математических наук, сотрудник ОТФ им. И. Е. Тамма  
*В. А. Энгельгардт* — биолог, академик АН СССР

<sup>1</sup> Отдел теоретической физики им. И. Е. Тамма Физического Института им. П. Н. Лебедева АН СССР.



## СОДЕРЖАНИЕ

ОТ РЕДКОЛЛЕГИИ . . . . .	3
ИГОРЬ ЕВГЕНЬЕВИЧ ТАММ (Краткий биографический очерк) . . . . .	5
<i>В. Л. Гинзбург, Е. Л. Фейнберг</i>	
УЧИТЕЛЬ . . . . .	15
<i>С. А. Альтшулер</i>	
В ГОРАХ И В НАУКЕ . . . . .	21
<i>Э. Л. Андроникашвили</i>	
ЛЕТОМ 1920 ГОДА . . . . .	27
<i>Н. А. Белоусова</i>	
ИЗ ОСТАВШЕГОСЯ В ПАМЯТИ . . . . .	30
<i>Е. С. Биляк</i>	
ВОСПОМИНАНИЯ БИОФИЗИКА . . . . .	36
<i>Л. А. Блюменфельд</i>	
ШКОЛА ТАММА . . . . .	39
<i>Б. М. Болотовский</i>	
В КАБИНЕТЕ И ВНЕ ЕГО (Из разговоров с дедом и из семейного архива) . . . . .	61
<i>Л. И. Вернский</i>	
ВСЕГДА САМА ЖИЗНЬ . . . . .	103
<i>С. В. Вонсовский</i>	
ОБ ИГОРЕ ЕВГЕНЬЕВИЧЕ ТАММЕ . . . . .	140
<i>В. Л. Гинзбург</i>	
КВАНТЫ ПАМЯТИ . . . . .	120
<i>Д. С. Данин</i>	
О ЧЕЛОВЕКЕ, ЧУЖДОМ РАВНОДУШИЮ . . . . .	134
<i>Е. К. Завойский</i>	
СНОВА ВМЕСТЕ К ВЕРШИНАМ . . . . .	136
<i>Е. А. Казакова</i>	
НЕСКОЛЬКО ШТРИХОВ К ПОРТРЕТУ . . . . .	148
<i>Д. А. Киржниц</i>	
ТРИ ЭПИЗОДА . . . . .	151
<i>В. Д. Конен</i>	

СПОСОБНОСТЬ УДИВЛЯТЬСЯ . . . . .	153
<i>В. А. Крайний</i>	
ЛИЧНОЕ И ВНЕЛИЧНОЕ . . . . .	158
<i>Б. Г. Кузнецов</i>	
ПРИВАТНЫЙ ДОЦЕНТ МАНДЕЛЬШТАМА . . . . .	164
<i>М. А. Марков</i>	
ГИМНАЗИЯ . . . . .	165
<i>Ф. В. Пикитин</i>	
«КАРФАГЕН НЕОБХОДИМО РАЗРУШИТЬ». . . . .	168
<i>В. И. Огиевецкий</i>	
RECOLLECTIONS . . . . .	170
<i>Р. Е. Пайерс</i>	
НАШ ИГОРЬ ЕВГЕНЬЕВИЧ . . . . .	171
<i>Л. В. Парийская</i>	
ОБ ИГОРЕ ЕВГЕНЬЕВИЧЕ — НЕОФИЦИАЛЬНО . . . . .	175
<i>С. М. Райский</i>	
ДВАДЦАТЬ БЛИЗКИХ ЛЕТ . . . . .	179
<i>В. И. Ритус</i>	
ИЗ ДАВНИХ ВРЕМЕН . . . . .	185
<i>С. М. Рытов</i>	
АЛЬПИНИСТСКИЙ ЭТЮД . . . . .	189
<i>В. П. Сасоров</i>	
ИЗ ИСТОРИИ ДИАЛОГА БИОЛОГОВ И ФИЗИКОВ . . . . .	192
<i>Н. В. Тимофеев-Ресовский</i>	
СО СТОРОНЫ . . . . .	196
<i>И. Л. Фабелинский</i>	
СТРАСТЬ К НАУКЕ . . . . .	203
<i>В. Я. Файнберг</i>	
ЭПОХА И ЛИЧНОСТЬ . . . . .	210
<i>Е. Л. Фейнберг</i>	
ОТРЫВКИ ВОСПОМИНАНИЙ РАЗНЫХ ЛЕТ . . . . .	236
<i>И. М. Франк</i>	
ВСТРЕЧИ . . . . .	256
<i>В. Я. Френкель</i>	
ОДНА НЕДЕЛЯ . . . . .	287
<i>Д. С. Чернавский</i>	
КАКИМ ОН ОСТАЛСЯ В ПАМЯТИ . . . . .	289
<i>В. А. Энгельгардт</i>	
КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ . . . . .	293

Воспоминания  
о И. Е. ТАММЕ

Утверждено к печати  
Физическим институтом им. П. Н. Лебедева  
Академии наук СССР

Редактор Ф. Б. Белелюбский  
Редактор издательства В. П. Сироткина  
Художественный редактор Т. П. Поленова  
Технические редакторы Т. Д. Панасюк, О. М. Гуськова  
Корректоры В. Л. Гамаюнов, М. К. Запрудская

ИБ № 16114

Сдано в набор 8.01.81  
Подписано к печати 25.09.81.  
Т-22179. Формат 60×90<sup>1/16</sup>  
Бумага типографская № 1  
Гарнитура обыкновенная  
Печать высокая  
Усл. печ. л. 19,125. Уч.-изд. л. 21,6. Усл. кр.отт. 20,615.  
Тираж 6700 экз. Тип. зак. 2437.  
Цена 1 р. 60 к.

Издательство «Наука». 117864 ГСП-7, Москва, В-485,  
Профсоюзная ул., 90

Набрано в ордена Октябрьской Революции  
и ордена Трудового Красного Знамени  
Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова  
Союзполиграфпрома при Государственном комитете  
СССР по делам издательств,  
полиграфии и книжной торговли  
Москва, М-54, Валовая, 28

Отпечатано во 2-й типографии издательства «Наука»  
121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10  
Зак. 1025

1 р. 60 к.

Воспоминания о выдающемся ученом, физике Игоре Евгеньевиче Тамме (1895—1971) написаны его коллегами-учеными, учениками, друзьями, товарищами по совместной работе. Академик П. Е. Тамм был не только одним из крупнейших физиков-теоретиков, но и общественным деятелем, воспитателем научной смены и очень яркой личностью. Воспоминания освещают разные стороны этой личности — от стиля и характера научной работы до чисто человеческих черт во взаимоотношениях с учениками, товарищами по альпинистским походам и т. п. Книга рассчитана на широкий круг читателей и имеет целью дать реальное представление о том, каким бывает крупный ученый.



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»