



ИГОРЬ ВАСИЛЬЕВИЧ  
КУРЧАТОВ

**УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК****К 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ И. В. КУРЧАТОВА**

53(092)

**А. Ф. ИОФФЕ и И. В. КУРЧАТОВ\*****Ю. Б. Харитон**

Прошло шесть десятилетий с того памятного дня, когда я переступил порог лаборатории Николая Николаевича Семенова в Физико-техническом институте, чтобы на всю жизнь связать свою судьбу с экспериментальной физикой. Подобно пушкинскому Пимену, с той далекой поры я стал свидетелем многих открытий в физике, химии и других естественных науках. Многие из этих открытий коренным образом повлияли на жизнь людей в течение последнего полувека. За это время были встречи, дружеские и деловые контакты со многими выдающимися учеными.

Я хочу рассказать о двух из них — об Абраме Федоровиче Иоффе и его замечательном ученике Игоре Васильевиче Курчатове. Судьбе было угодно свести меня с ними и дать возможность долгое время работать в тесном контакте. Я позволю себе совсем кратко остановиться и на встречах с другими выдающимися физиками, чтобы попытаться воссоздать картину того далекого прошлого, в значительной степени определившего пути развития нашей науки.

Вот уже почти четверть века как нет Абрама Федоровича, но воспоминания о нем остаются одними из самых дорогих в моей жизни.

Впервые я увидел его на лекции. В 1920 г. я поступил в Политехнический институт в Петрограде на электромеханический факультет. Было несколько так называемых потоков, т. е. групп студентов с разных факультетов, объединявшихся для слушания лекций в Большой физической аудитории Политехнического института. Мне повезло: я попал в тот поток, где курс общей физики читал Абрам Федорович. Прослушав две-три его лекции, я понял, что самым интересным является не электротехника, которой я в то время увлекался, а физика. Несколько позже, когда я узнал, что в Политехническом институте существует организованный около года назад физико-механический факультет, я во втором полугодии, т. е. с начала 1921 г., перешел на этот факультет.

Лекции Абрама Федоровича оставили неизгладимое впечатление. Приведу некоторые характерные, наиболее запомнившиеся моменты. Абрам Федорович читал лекции осенью и зимой 1920—1921 гг. Здание института не отапливалось, слушатели сидели в шубах, валенках. Когда наступало время лекции, из двери, ведущей в лекционный зал, появлялся Абрам Федорович в строгом черном костюме, с белоснежным воротничком. Вид у него всегда был акkuratный, очень строгий. Начиналась лекция. И не я

\*) По материалам публичного выступления 1980 г.

один, а буквально вся аудитория замирала и с волнением слушала то, что говорил Абрам Федорович.

В памяти особенно запечатлелся раздел кинетической теории газов, который он читал среди прочих разделов физики. Необычайно просто и отчетливо он выводил знаменитые формулы коэффициентов теплопроводности, диффузии, внутреннего трения газов. Как-то так случилось в моей жизни, что именно с этими коэффициентами мне очень много пришлось иметь дела. И неизменно, когда я что-нибудь начинал считать, передо мной возникал молодой Абрам Федорович, стоящий у доски и выводящий эти формулы.

Закончился первый учебный год. Ряду студентов Абрам Федорович поручил за лето составить и в дальнейшем прочитать на семинаре рефераты. Мне досталась тема: работы Резерфорда в области строения атома. Это было мое первое, по прямому поручению Абрама Федоровича, знакомство с ядерной физикой, интерес к которой никогда уже потом не покидал меня.

После окончания первого курса в моей жизни произошло другое знаменательное, важнейшее для меня событие. Меня как-то вызвал Николай Николаевич Семенов, мы с ним прошли в парк Политехнического института. До сих пор помню ту скамейку, на которой мы сидели. Семенов предложил мне начать работать в лаборатории, которую он собирался создать в Физико-техническом институте. Одновременно со мной он тогда пригласил Александра Филипповича Вальтера и Виктора Николаевича Кондратьева. С осени 1921 г. мы начали работу в Физико-техническом институте, который размещался в нескольких комнатах Политехнического института.

Работать тогда было непросто. В зимнее время надо было добыть дрова, натопить печку, которая была сложена в комнате, притащить пару ведер воды из профессорского здания, в котором вода была (в главном здании воды не было). Надо отметить еще, что трамваи в то время ходили очень нерегулярно. Я жил в центре Петрограда, до Политехнического института расстояние было восемь километров. Частенько мне случалось ходить пешком в институт, а иногда и обратно; время от времени, когда заработаешься допоздна, приходилось оставаться в лаборатории, спать на лабораторном столе. Но в 17 лет это — не слишком трудное дело.

Одно из самых сильных впечатлений, связанных с началом работы в Физико-техническом институте, оставил семинар, который еженедельно проводил Абрам Федорович. В то время уже был получен большой комплект зарубежных научных журналов. В течение длительного времени Советская Россия была лишена связи с Западом, только в 1921 г. начала поступать научная литература — после поездки Абрама Федоровича, направленного в Западную Европу для восстановления научных связей, закупки научного оборудования и литературы. Поэтому очень многие вопросы нужно было «пропустить» через семинар, чтобы сотрудники института могли полностью войти в курс современного состояния физики, которая на Западе заметно продвинулась вперед.

Семинары велись в очень широком плане, они охватывали все отрасли физики. В то время она была не так специализирована, как теперь, когда лишь очень малое количество физиков может считать себя более или менее компетентным во всех ее областях. Принимать участие или даже просто присутствовать на семинарах Иоффе было фантастически интересно.

Любопытно отметить такую деталь. Когда Капица по рекомендации Абрама Федоровича начал работать в Кавендишской лаборатории, там не было семинара. Петр Леонидович, уже привыкнув к обсуждениям такого рода у Иоффе, не мог удержаться и организовал семинар у себя на

квартире. Он тогда не был женат, жил непосредственно в колледже, как полагалось неженатым сотрудникам лаборатории. У него в небольшой квартирке стали собираться 10—15 сотрудников Кавендишской лаборатории, и таким образом организовался Капица-клуб. Этот клуб существовал длительное время, а потом по его образу и подобию был организован клуб молодых сотрудников Кавендишской лаборатории. Я был участником капицевского клуба, участвовал в его работе, слушал работы из разных областей физики. Конечно, большая часть работ здесь была связана с вопросами ядерной физики, с общими вопросами теоретической физики.

Хочется рассказать о двух случаях, имевших место на семинаре Иоффе. После того, как Физико-технический институт в 1923 г. переехал из комнат Политехнического института в отведенное для него здание, семинары проходили в большой комнате, в которой тогда находилась библиотека института. Дело было в 1928 г., когда появилась работа Г. А. Гамова о теории альфа-распада (первая работа, в которой рассматривался подбарьерный переход). Один молодой, но уже хорошо известный теоретик изложил эту работу и потом сказал, что все это можно сделать гораздо проще, чем сделано у Гамова, и написал несколько формул. И тут Абрам Федорович, который сразу оценил исключительную важность идеи подбарьерного перехода, как-то непривычно резко оборвал докладчика и сказал: «Неужели Вы не понимаете, что совершенно несущественно, как такой важный результат получен?» Для Иоффе, крайне деликатного человека, такая реплика была несвойственна.

У Шекспира есть фраза: «Распалась связь времен». Я хочу, наоборот, привести пример глубокой связи времен. Совсем недавно появились работы, сделанные, в частности, в Институте химической физики АН СССР, согласно которым ряд химических реакций может протекать подбарьерным путем. Все хорошо знают закон Аррениуса: скорость реакции зависит практически экспоненциально от температуры. Но вот обнаружен ряд реакций, скорость которых сначала спадает экспоненциально в зависимости от температуры, а потом становится постоянной за счет вот этого подбарьерного перехода. Это очень интересное явление, и оно позволяет совершенно по-новому думать об образовании органических веществ в космосе и о вопросах происхождения жизни во Вселенной. Так что то, что нас так сильно поразило на семинаре Иоффе в 1928 г., в конце 70-х годов получило новое подтверждение, наполнилось новым содержанием.

Второй случай — комический. Как-то на семинаре докладывал один из молодых сотрудников. Человек он был вполне толковый, но как-то путано мыслящий. И вот он в процессе доклада изобразил на доске некую кривую. Никто ничего не понял, и Абрам Федорович вежливо прервал его и спросил: «Что у Вас на осях отложено, скажите, пожалуйста?» В ответ мы услышали: «На осях ничего не отложено». Поднялся дикий хохот.

На этих же семинарах Абрам Федорович делал обычно сообщения о своих зарубежных поездках, рассказывал обо всех новостях в физике. Нужно сказать, что в то время ездило за границу гораздо меньше физиков, чем теперь, и из каждой поездки они привозили много нового, особенно Абрам Федорович, который имел за границей обширные знакомства в среде ученых. Он всегда делал очень интересные сообщения и о результатах новых работ, и о людях, с которыми он встречался. Каждая его зарубежная поездка завершалась таким сообщением, и сообщения эти были всегда чрезвычайно интересными.

Абрам Федорович глубоко понимал важность физики для техники, что в то время осознавалось далеко еще не всеми. Поэтому он и создал Физико-технический институт, поэтому он создал физико-механический

факультет в Политехническом институте, оканчивающие который получали звание инженера-физика. Это звание с гордостью ношу и я.

Иоффе хорошо понимал, что близко то время, когда физика даст огромное количество нового для техники. Естественно, он и сам стремился работать в той области, которая, по его мнению, могла внести существенно новые моменты в технику. Продолжая свою работу в области физики твердого тела, он работал над вопросами прочности твердого тела.

Было известно, что фактическая прочность твердых тел намного меньше, чем их теоретическая прочность. Это всячески пытались объяснить. В частности, одной из интересных была идея Гриффитса о наличии микротрещин на поверхности твердого тела, на концах которых концентрируются напряжения. Поэтому Гриффитс считал, что разрушение начинает идти гораздо раньше, чем это было бы при отсутствии трещин.

Абрам Федорович решил проверить, действительно ли это так и нельзя ли, уничтожив трещины на поверхности, получить существенно большую прочность. В качестве объекта исследований он выбрал каменную соль. Образец каменной соли растягивали, одновременно растворяя его поверхность, с тем, чтобы образующиеся на поверхности трещины ликвидировать в процессе растворения. Абрам Федорович выбирал, по возможности, образцы каменной соли хорошего качества, которые внутри, казалось бы, не должны были иметь дефектов. Таким образом, разрыв должен был происходить, по его ожиданиям, при гораздо больших напряжениях. И это действительно оказалось так. Оказалось, что в таком состоянии соль не хочет разрываться. Она тянется, вытягивается и разрывается только при напряжениях, во много раз больших, чем те, которые наблюдаются в обычных условиях.

Затем Абрам Федорович развил это направление дальше, проводил эксперименты с соляным шариком, который сначала охлаждался до очень низкой температуры, а затем быстро погружался, скажем, в расплавленное олово. При этом максимальные напряжения получаются внутри соляного шарика, потому что его горячая поверхность начинает расширяться и растягивает внутреннюю часть. Таким образом, Абрам Федорович показал (эти опыты проводились, я помню, его сотрудницей Марией Афанасьевной Левинской), что в этих условиях внутри соляного шарика, несмотря на высокие напряжения, которые там возникают, трещины или какие-нибудь другие признаки разрушения не появляются.

Путь практического применения этих достижений А. Ф. Иоффе был очень не прост, но в ряде случаев его все же удавалось преодолеть, и даже через сравнительно непродолжительное время. В частности, была значительно повышена прочность свежеполученных стеклянных нитей, когда они покрывались для защиты от внешних воздействий тончайшим слоем какого-либо вещества.

Комната, где я работал с Виктором Николаевичем Кондратьевым, находилась рядом с комнатой, в которой работал Абрам Федорович, а также рядом с его кабинетом, так что я имел возможность больше, чем другие, видеть постановку многих опытов, проводимых Иоффе. Наблюдался, например, еще один очень занятный эффект (не знаю, описан он в деталях или нет: понимание его природы тогда не было достигнуто). Когда образцы каменной соли подвергались напряжению, то они растягивались скачками, были слышны слабые щелчки, после каждого из которых происходило удлинение растягиваемого образца на незначительную величину. Эти щелчки как-то особенно интриговали гостившего в то время у Абрама Федоровича Пауля Эренфеста, и ему очень хотелось понять до конца, как это происходит. Но, насколько я помню, в то время построить сколько-нибудь строгую теорию этого явления не удалось.

По поводу идеи Абрама Федоровича об увеличении прочности соли можно рассказать такой случай. В Физико-техническом институте ежегодно отмечался день основания, когда проходило заседание научно-технического совета, на котором делался доклад по какому-нибудь важному вопросу, относящемуся либо к работам, проводимым в институте, либо к работам, проводившимся в других странах. Днем было заседание совета, а вечером устраивался скромный товарищеский ужин сотрудников института с небольшим количеством гостей. Ужин оканчивался обычно остроумным самодеятельным концертом. На одном из таких так называемых «капустников» Яков Григорьевич Дорфман прочел большое стихотворение (он очень легко писал стихи). Эта была поэма, посвященная работам Иоффе с каменной солью, которая кончалась словами:

Я верю, что вскоре  
Соляной экспресс  
Меня повезет  
На Сольвейский конгресс.

Должен сказать, что Сольвейский конгресс упоминался здесь не случайно. Дело в том, что Абрам Федорович пользовался очень большим авторитетом за рубежом и был частым участником этих конгрессов.

Хотелось бы несколько слов сказать о людях, с которыми начал работать Абрам Федорович. О таких ученых, как Петр Леонидович Капица и Николай Николаевич Семенов, который был главным помощником А. Ф. Иоффе при создании Физико-технического института, я рассказывать не буду, потому что о каждом из них можно говорить бесконечно. Яков Григорьевич Дорфман, о котором я упоминал, человек незаурядный, блестяще знавший, кроме физики, латинский и греческий языки. На них он тоже писал стихи и читал их, переводя в русскую стихотворную форму. Он был исключительно эрудированным человеком необычайно высокой культуры. Хорошо известны его работы в области магнитооптических явлений. Позднее он выпустил несколько очень хороших книг по истории физики.

Петр Иванович Лукирский — превосходный экспериментатор. Профессор университета, очень увлекающийся человек, настолько, что когда он что-нибудь рассказывал, то часто в пылу рассказа добавлял что-нибудь такое, чего не могло быть на самом деле. По этому поводу в издававшемся в университете юмористическом журнале «*Physikalische Dummheiten*» («Физические глупости»), в разделе типа «Фразы» было приведено однажды такое высказывание: «Откуда взялся обычай верить Петру Ивановичу Лукирскому? — Нет такого обычая — верить Петру Ивановичу Лукирскому».

Я обязан Петру Ивановичу Лукирскому одним очень ярким ощущением. Именно в разговоре с ним я впервые понял, что при испускании веществом бета-частиц как-будто нарушается закон сохранения энергии. В самом деле: все мы знаем, что бета-частицы испускаются с разными энергиями, т. е. при переходе из одного и того же начального состояния в одно и то же конечное состояние получают бета-частицы с разными энергиями. Сейчас физики отлично знают, в чем тут дело. Для нефизиков стоит кое-что пояснить специально.

В течение ряда лет, пока шли бурные дискуссии по вопросам волновой механики, по всем тем новым представлениям, которые развивались Бором, Гейзенбергом и др., некоторые увлекающиеся физики считали, что раз так все сложно и непонятно, то может быть и вообще закона сохранения энергии не существует. Это вполне серьезно дискутировалось на страницах научных журналов. Ставились специальные опыты для проверки. И вот это волновавшее физиков явление бета-испускания... Физики успо-

коились только тогда, когда Паули «изобрел» нейтрино, которое уносит ту самую недостающую часть энергии. Закон сохранения энергии был реабилитирован.

Опять-таки, восстанавливая связь времен, не могу не сказать, что в самое последнее время появилась новая точка зрения. Когда Паули ввел понятие нейтрино, он ввел его как частицу, не имеющую массы, летящую со скоростью света. И так все всегда считали. А потом, следуя Карлу Марксу, который говорил, что надо сомневаться во всем, физики стали сомневаться: а может быть, все-таки есть масса у нейтрино? И вот у нас, в Советском Союзе, были проведены эксперименты, которые показали, что у нейтрино действительно есть масса, очень маленькая, но все-таки есть. Как только появились первые публикации по этому поводу, сразу же раздался голоса: «А почему, собственно, не иметь нейтрино небольшой массы? Ничего катастрофического при этом не происходит».

Иван Васильевич Обреимов — еще один сотрудник А. Ф. Иоффе. Интересный человек, очень тонкий и образованный физик. Как-то мы с Виктором Николаевичем Кондратьевым наткнулись в какой-то статье на термин «синусоидальная решетка». Мы ни в какой книге, которые нам попадались, такого термина не встречали. Тогда мы разыскали Ивана Васильевича и попросили его, чтобы он объяснил нам, что такое «синусоидальная решетка». Иван Васильевич подошел к доске и тут же во всех деталях разъяснил нам все тонкости, связанные с такой решеткой.

Несколько слов о Пауле Эренфесте, который был большим другом Абрама Федоровича и единственным человеком, с которым Абрам Федорович был на «ты». Знакомство их было давнее, с «немецких» времен, когда Иоффе работал у Рентгена. Некоторое время Эренфест профессорствовал в Санкт-Петербургском университете. Для его характеристики можно рассказать, например, такую быль (я знаю это со слов Абрама Федоровича). Эренфест был огорчен тем порядком присуждения ученых степеней, который существовал в России. Получение степени магистра, доктора было связано с экзаменами. Экзамены эти имели совершенно фантастический объем. Нужно было знать буквально всю физику. Это было очень трудно, потому что экзамены принимала комиссия из профессоров, спрашивала детально, «въедалась».

Эренфест видел, что это мешает прогрессу, что люди, вместо того чтобы заниматься научной работой, тратят огромные усилия и большое время на детальное изучение вопросов никому не нужных. Каждый вопрос нужно изучать детально тогда, когда это требуется для дела, экзаменуемые должны твердо усвоить только основы физики. На каком-то совещании, где обсуждался этот вопрос, Эренфест выступил с горячей речью о том, что нужно ликвидировать этот ужасный обычай. Он так болел за людей, которые подвергались такому истязанию, что не выдержал и в конце своей речи расплакался.

Эренфест хорошо играл на рояле. И когда вечерами мы иногда собирались в библиотеке, в основном для разговоров, Эренфест иногда садился к роялю и играл. Абрам Федорович над ним подтрунивал, потому что Эренфест очень любил вальсы Штрауса. «Опять ты эту сентиментальную чепуху играешь», — говорил Иоффе. Сам он любил серьезную музыку.

Эренфест во время своего пребывания в Ленинграде читал для работников Физико-технического института ряд лекций. Он был очень общительным человеком. На лекции к нему приходило много сотрудников. Среди них был один студент Политехнического института, который не мог позволить себе роскоши ходить летом в ботинках и ходил босиком. Это было в 1924 г., в трудное время, и очень многие студенты жили, подрабатывая грузчиками. Но были и такие, которые не умели подрабатывать

и поэтому жили совсем плохо. Это никого особенно не шокировало, но Эренфест очень расстроился, увидев, что парень ходит и в хорошую и в плохую погоду босиком. Он всячески уговаривал его: «Слушай, позволь мне купить тебе ботинки». Но парень, естественно, не мог принять такого подарка, отказывался. Эренфест долго его уговаривал, но безуспешно. В конце концов этот парень нашел способ заработать себе на ботинки.

Еще об Эренфесте. На одном из семинаров, на котором он присутствовал, зашла речь о только что полученной статье, в которой рассматривалась так называемая бозе-эйнштейновская статистика. До Эренфеста она не доходила, он ее не понимал. И вот на семинаре он стал волноваться, говорит: «Это неверно, Эйнштейн не додумал, Бозе его ввел в заблуждение. Вот я приеду и докажу ему, что это не так». На самом деле потом все оказалось «так», правильно. Такая вещь с каждым может случиться, не до каждого все доходит сразу. Как известно, даже Эйнштейн не понял в свое время работы Александра Александровича Фридмана о расширяющейся вселенной.

На этом я ограничусь в своих воспоминаниях о людях старшего поколения, составлявших ближайшее окружение Абрама Федоровича.

У Абрама Федоровича была вера в могущество физики. Он глубоко верил в то, что сделать можно все, что не противоречит законам физики. В частности, как-то он во время одной из своих заграничных командировок пришел к заключению, что можно сделать необычайно компактные аккумуляторы, и написал об этом своей жене. В этом письме он пишет, что, кажется, напал на идею, как сделать компактный аккумулятор, энергии которого хватило бы для того, чтобы небольшой самолет прилетел из Ленинграда в Москву. Этим примером мне хотелось показать, что Абрам Федорович непрерывно думал о технических приложениях физики. С такими стремлениями была связана и его работа по тонкослойной изоляции, которой он отдал несколько лет своей творческой жизни. Над этой идеей работали, в нее верили многие сотрудники института.

В течение длительного времени этой работе уделялось большое внимание. Известная фирма «Сименс» тоже увлеклась тонкослойной изоляцией. Там были поставлены широкие исследования, в результате которых получились более высококачественные изоляторы. В знак признательности фирма прислала Абраму Федоровичу в подарок автомобиль. Но все же того, чего хотел Абрам Федорович, достичь не удалось.

Круг интересов Абрама Федоровича был очень широк. Часто на семинарах, на тех или иных дискуссиях по самым разнообразным вопросам он высказывал ту или иную, совершенно новую идею, новый подход к физическим явлениям.

Осталось в памяти следующее. Был засушливый год, и Абрам Федорович выдвинул на одной из дискуссий идею: ледники, питающие реки, надо из самолетов посыпать сажей, что приведет к более интенсивному таянию ледников и к увеличению количества воды в реках, питаемых этими ледниками. Нужно сказать, что потом об этом его предложении все забыли, и эта идея появлялась в печати заново. Времы от времени я вновь встречаю подобные «изобретения», хотя хорошо помню, что впервые об этом слышал от Абрама Федоровича.

Задолго до всяких разговоров об энергетическом кризисе Абрам Федорович стал беспокоиться, что на отопление расходуется много энергии. В связи с этим он высказал идею о том, что дома надо делать большими и без окон, а освещать их изнутри искусственно (физика позволяет заменять дневной свет электрическим светом близкого спектра). Тогда потребуются совсем немного энергии, чтобы поддерживать в доме соответствующую температуру (потери тепла в этом случае будут гораздо меньше).



Можно вспомнить много предложений Иоффе, которые потом высказывались как новые. И я, читая о той или иной «новости», вспоминаю, что Абрам Федорович говорил об этом тридцать лет назад, о том — сорок лет назад. Очень много идей рассыпал он вокруг себя, и многие из них подхватывались, многие реализовывались сразу же или значительно позже, но количество таких идей было очень велико, и забота его о том, чтобы физика давала максимальную отдачу в технику, была крайне велика.

Абрам Федорович придавал огромное значение распространению физики в стране. Он организовал ряд институтов в разных городах, поставив во главе их крупных ученых: И. В. Обреимова, И. К. Кикоина, Г. В. Курдюмова. Все они позднее стали академиками. Они много сделали для широкого развития советской физики, проработав ряд лет на периферии, создав там крепкие научные коллективы.

В 1928 г. Иоффе сделал и вовсе необычную вещь. Он организовал плавучий съезд физиков, с тем, чтобы этот съезд охватил как можно большее количество людей, чтобы он поднял интерес к физике в возможно более широких кругах. С этой целью он добился организации съезда в таком виде: открытие съезда было в Москве (несколько докладов), потом значительная часть участников съезда села на поезд, доехала до Нижнего Новгорода и погрузилась на пароход, отправлявшийся вниз по Волге. На съезде было много иностранных гостей. Были П. А. М. Дирак, П. Дебай, Р. Поль и многие другие. В каждом университетском городе делалась остановка. В университете проводилось одно-двухдневное заседание с рядом докладов.

Таким образом, в конечном счете мы доехали до Тбилиси. Это было очень здорово придумано, ведь нельзя же в одном месте собрать такие аудитории, как это удалось сделать Абраму Федоровичу. Для преподавательского и студенческого состава этих университетов такая форма съезда была колоссальным событием. Они могли видеть и слышать многих известных физиков. Значительную часть докладов иностранных физиков переводил сам Абрам Федорович. Я был особенно удивлен, когда он взялся переводить доклад Филиппа Франка, который был известен как один из самых изощренных и тонких специалистов по теории относительности. Я даже немного испугался за Абрама Федоровича, потому что он все-таки был в большей степени экспериментатором, чем теоретиком, и поэтому со всеми тонкостями теории относительности ему просто не приходилось иметь дела. Тем не менее Абрам Федорович блестяще перевел очень сложные высказывания Франка.

Позволю одно маленькое отступление. В этой поездке мы с Виктором Николаевичем Кондратьевым очень подружились с сыном Р. Э. Милликена, который тоже был молодым физиком. Когда мы добрались до Тбилиси, решили показать Милликену-младшему кавказскую экзотику и слегка потрясти его воображение. Узнали у знакомых тбилисских физиков, где самый интересный духан в Тбилиси, и привели его в этот духан. Он был разбит на маленькие отделения, в каждом из которых был столик. Нам хотелось удивить его кавказской кухней и вином, но и Милликен и мы сами оказались потрясенными совсем другим. В этом тбилисском духане мы увидели на стенах портреты, выполненные в несколько экзотическом стиле. Духан был вытянут в длину и на длинных его стенках была сплошная череда портретов. Когда мы стали приглядываться к этим портретам, то увидели, что это портреты писателей, философов и ученых. Видеть их в духане было удивительно. Милликен вскопчил и говорит: «Послушайте, это же Дарвин! Как можно было подумать, что в грузинском кабаке можно увидеть портрет Дарвина?» Это вызвало у него глубочайшее уважение к Грузии.

Хочу сказать еще вот о чем. Абрам Федорович сыграл очень большую роль в организации и развитии советской ядерной физики. Эта роль его, по-моему, недооценивается. Он сразу горячо поддержал Игоря Васильевича Курчатова и А. И. Алиханова, когда они предложили начать в Физико-техническом институте работы по ядерной физике. Нужно сказать, что это было очень непросто. В те годы Абрам Федорович подвергался сильной критике за недостаточный технический выход работ Физико-технического института. Организовать в это время работы по ядерной физике, которая тогда рассматривалась как нечто совсем абстрактное, не имеющее никакого отношения к технике дело, было трудно и требовало большого гражданского мужества. Тем не менее Иоффе глубоко понимал, что ядерная физика — это тот раздел физики, который не может не дать выхода. Кроме того, он был убежден, что серьезное продвижение в области фундаментальных наук в принципе не может не дать практических плодов.

Несмотря на все трудности, Абрам Федорович добился разрешения организовать отдел ядерной физики. На некоторое время он сам возглавил этот отдел, чтобы ускорить его развитие. Через полгода главой этого отдела он назначил Игоря Васильевича.

Абрам Федорович организовал специальный семинар по ядерной физике, который проходил очень живо. Он выдвигал на семинарах интересные экспериментальные идеи, некоторые из них были воплощены в жизнь значительно позже. В частности, расскажу о методе наблюдения частиц с помощью камеры Вильсона, которая долгое время оставалась основным инструментом физиков-ядерщиков. Эта камера, как известно, работает периодически: в моменты расширения. Абрама Федоровича буквально мучила мысль о том, как усовершенствовать камеру Вильсона, и он чуть не на каждом семинаре говорил, что надо, чтобы камера могла в любой момент времени фиксировать частицы, а не только в отдельные короткие промежутки времени. Высказывал разные идеи. Одна из них сводилась к тому, чтобы создать такую смесь воздуха с парами воды, выпускаемую через сопло в камеру, чтобы в какой-то ее области получался перенасыщенный пар. Этот пар должен систематически уноситься, на его место должен поступать новый и т. д. Мы знаем теперь, что камеры, обеспечивающие непрерывную регистрацию частиц, в конце концов были созданы. Абрам Федорович в самом начале становления советской ядерной физики много думал о разработке экспериментальных методов и многое сделал для того, чтобы ускорить решение этой задачи.

А. Ф. Иоффе непосредственно руководил международными съездами физиков, которые дважды проводились в Ленинграде, с приглашением большого количества иностранных ученых (Ж. Перрен, Ф. Жолио-Кюри, П. Оже и многие др.). Хотя я тогда уже не работал в Физико-техническом институте, но, по старой памяти, ядерной физикой интересовался. Мне пришлось принять участие в редактировании сборника, вышедшего после одной из этих конференций, так что по этой линии мне приходилось много контактировать с Абрамом Федоровичем. Я видел, как сильно он озабочен и сколько усилий прилагает к развитию ядерной физики, от которой сам он уже совсем отошел.

С Игорем Васильевичем Курчатовым я имел счастье работать рядом много лет. Игорь Васильевич появился в Физико-техническом институте в 1925 г. вместе со своим большим другом Кириллом Дмитриевичем Спелльником, на сестре которого он впоследствии женился. Их появление в институте стало заметным событием. В то время Физико-технический институт был полон очень энергичной и живой молодежи. Тем не менее приход Игоря Васильевича и Кирилла Дмитриевича был очень заметен. Оба были высокие, стройные. Игорь Васильевич — очень красивый, темпера-

ментный, живой — сразу завоевал всеобщую любовь и внимание. С неистовой страстью он включился в экспериментальную работу, и очень скоро стало видно, насколько это яркое явление в нашей науке. Я не буду называть его работы. О них написано много. Постараюсь рассказать о событиях, которые освещены недостаточно.

Как известно, Игорь Васильевич резко переключился с работ в области твердого тела на ядерную физику. Этот поворот многих из нас удивил. Он был действительно очень резким и внезапным. Его работы по сегнетоэлектрикам были изящны и красивы, — образец настоящего классического исследования. Поразительно, насколько быстро он вошел в новую область. Он сумел выделить узловые вопросы, которыми следовало заниматься, собрал оборудование и включился в серьезный эксперимент. В результате его работы и работ других физиков, в основном в Физико-техническом и Радиовом институтах, советская ядерная физика начала быстро развиваться. Интенсивно работали Алиханов и Арцимович. Очень скоро — в 1933 г. — в Ленинграде была созвана большая конференция по ядерной физике с приглашением ряда крупных иностранных ученых. На этой конференции советские ученые уже могли выступать с оригинальными работами и дискутировать с иностранными коллегами «на равных». Игорь Васильевич фактически стал во главе этой области науки в Советском Союзе. Когда в 1933 г. была созвана конференция, о которой я говорил выше, на ней выступили советские физики с рядом очень хороших работ, по достоинству оцененных иностранными гостями. Здесь я воспользуюсь случаем и расскажу о таком эпизоде. К приехавшим гостям, чтобы они чувствовали себя более свободно в незнакомой стране с чужим языком, были прикреплены ученые, которые должны были помогать им. Мне очень повезло, так как я был в течение какого-то времени прикреплен к Фредерику Жолио-Кюри. Он также участвовал в этой конференции. Когда я спросил, что он хотел бы посмотреть в Ленинграде, Жолио-Кюри очень удивил меня, попросив показать ему пару металлургических и машиностроительных предприятий. Дело в том, что он имел металлургическое образование и продолжал интересоваться этими вопросами. Я съездил с ним на два завода. На одном из них изготавливались компрессоры. Он ходил по заводу и очень интересовался всеми деталями технологии. Видимо, он хорошо знал ее, задавал вопросы, на которые с интересом и живо отвечали инженеры. Его восхитило качество отливок станин. Он очень хвалил этот участок и инженеры были довольны, что их работу хвалит такой крупный ученый. Его познания в машиностроении и металлургии оказались для меня неожиданными.

Через несколько лет после конференции, на которой советская ядерная физика серьезно вышла на международную арену, последовало открытие деления ядер. Игорь Васильевич и его лаборатория с большим напором начали заниматься всеми смежными вопросами. Одновременно мы с Яковом Борисовичем Зельдовичем в Институте химической физики занялись рядом расчетов нейтронно-ядерных цепных реакций. Образовалась тесная группа, в которой мы все часто встречались. Наши институты были практически рядом. Игорь Васильевич, Георгий Николаевич Флёрв, Яков Борисович Зельдович и Исай Исидорович Гуревич принимали самое активное участие в обсуждении всех вопросов. Это было время очень напряженной работы, чувствовалось, что начинается что-то совсем новое и важное.

Я хочу привести занятный факт. Один из крупных наших ученых, человек, которого я глубоко уважаю, в разговоре на эти темы стал говорить, что для разработки наших проблем нужно создать огромный институт (дело было в 1939 г.). Он стал фантазировать о том, что можно было бы развернуть вокруг проблемы, которой мы все тогда занимались в эксперимен-

тально-теоретическом плане. Нарисовал довольно точную картину того, что вскоре начало делаться сначала в Америке, а потом и у нас. Говорил он тогда об этом, однако, в ироническом тоне. Ему казалось, что это в общем все-таки фантазия. Поразительно, как важно иметь смелость перешагнуть через привычные представления. Даже человек, которому была совершенно ясна программа действий, не выдвинул ее как программу. Наоборот, он отнесся к ней, как к шутке. Скорее всего это было связано с увлеченностью вопросами, которыми он сам занимался. И все же это показывает, что иногда одного понимания проблемы недостаточно. Нужна смелость, чтобы отрешиться от привычных представлений.

Работа, развернутая в Физико-техническом институте и в Институте химической физики в Ленинграде, вскоре была подкреплена образованием в Академии наук специальной урановой комиссии под председательством академика Хлопина. Из более молодых физиков в нее входили Игорь Васильевич и я. Курчатов работал тогда с фантастическим напряжением. Помимо непосредственной работы в лаборатории Физико-технического института, он работал в тесном контакте с Радиевым институтом, занимаясь их циклотроном, вел огромную организационную работу по подготовке строительства циклотрона для Физико-технического института. Можно представить себе, насколько сложным было это дело в предвоенные годы.

Началась война. Все знают, что Игорь Васильевич был на переднем крае военной науки. Работы по размагничиванию кораблей, которые он вел вместе с А. П. Александровым, были настоящей боевой работой. Его отъезд в Севастополь представлял большой риск.

Вскоре началась огромная работа по ядерной науке и технике, которая была поручена Игорю Васильевичу правительством. Здесь я хотел бы рассказать такой эпизод. В 1943 г. были выборы в Академию наук. По физико-математическому отделению в академики выдвигались две кандидатуры, а место было одно. Ситуация складывалась так, что должны были избрать Алиханова. Абрам Федорович Иоффе отлично понимал, что нельзя не избрать Игоря Васильевича. Абрам Федорович считал, что Игорь Васильевич несколько не слабее Алиханова, хотя некоторым казалось, что Алиханов имеет в своем активе больше результатов. Кроме того, Абрам Федорович уже знал, что Игорю Васильевичу предстояла гигантская работа, и академическое звание в этой работе было бы полезным. Он обратился в правительство с настоятельной просьбой предоставить еще одно дополнительное место. Таким образом были избраны и Алиханов, и Курчатов.

Поразительны энергия и умение, с которыми Игорь Васильевич стал сплачивать огромный коллектив, который должен был решать все задачи, стоявшие на ближайшие годы перед советской физикой. Одним из важнейших качеств, которые помогли это ему сделать, была исключительная добросовестность. Она привлекала к нему не только умы, но и сердца людей. Для большого и тяжелого дела это необычайно важно.

Игорь Васильевич был глубоко занят вопросами строительства ядерных реакторов. Это все подробно описано в соответствующих книгах, поэтому я не буду входить в детали. Замечательной особенностью его работы было глубокое проникновение во все разделы проблемы.

Стиль Игоря Васильевича был отчетливо виден в работах над ядерными реакторами. Эта работа всегда велась под неусыпным наблюдением. Буквально каждый уголок сложного переплетения труб и проводов, из которых состоит реактор, самым тщательным образом просматривался. Это требовало колоссального напряжения, зато трудный пусковой период прошел хорошо и гладко. Первым реактором, запущенным в Советском

Союзе, был реактор в Институте атомной энергии. Реактор запускался при помощи небольшого пульта. У Игоря Васильевича была особая привязанность к этому пульта. Когда запускался большой реактор, он взял пульт из Москвы на место пуска реактора.

Чрезвычайно напряженная работа не прошла даром для здоровья Игоря Васильевича. Оно несколько пошатнулось, но он продолжал неутомимо работать. Когда основное, что было необходимо для развития энергетики и обороны нашей страны, было достигнуто, Игорь Васильевич со всей страстью отдался реализации идей управляемого термоядерного синтеза, выдвинутых группой советских ученых. Вскоре они получили большое развитие. Игорь Васильевич считал, что их нужно развивать очень быстрыми темпами. Он глубоко верил, что недалеко то время, когда термоядерная энергия станет мощным и почти неисчерпаемым источником энергии для человечества. Он прилагал огромные усилия для организации этой работы, которая тоже требовала больших и дорогих установок, нуждалась в новых силах. Надо было привлекать промышленность для строительства таких установок. Игорь Васильевич, со своим замечательным умением привлекать умы и сердца людей, сумел и здесь создать огромные новые коллективы, которые включились в эту работу. Он чувствовал, что работу по термоядерному синтезу следует использовать для смягчения напряженности, которая была в мире после многих лет холодной войны, после злосчастной речи Черчилля в Фултоне. Игорь Васильевич сумел убедить руководство нашей партии и правительство в важности соответствующих шагов. Мы хорошо знаем, что во время правительственного визита в Англию в 1956 г. Игорь Васильевич рассказал в Харуэле изумленным английским ученым о тех исследованиях, которые сделаны в Советском Союзе по вопросам термоядерного синтеза. Подобные работы велись в США и Англии, но были строго засекречены. Выступление Курчатова имело большие политические последствия. Мы твердо можем сказать, что Игорь Васильевич был не только большим ученым, большим организатором науки, но и крупным политическим деятелем. В частности, выступление в Харуэле оказалось поворотным пунктом в истории взаимоотношений советских физиков с физиками капиталистических стран.

Игорь Васильевич был человеком широчайшего кругозора и обширных научных интересов. Его, как и многих других ученых, тревожило положение в биологической науке. Многие из нас хорошо помнят, что после того, как Лысенко длительное время господствовал в биологии, произошел некоторый спад его влияния. Потом влияние Лысенко снова усилилось, и это чрезвычайно беспокоило Игоря Васильевича. Вместе с тогдашним президентом Академии наук Несмеяновым Игорь Васильевич специально обращался в правительство с представлением о необходимости развития ряда разделов биологической науки. Он частично решил эту задачу по-своему, создав в Институте атомной энергии специальный биологический сектор.

В самые последние годы своей жизни Игорь Васильевич все больше и больше времени отдавал работе по термоядерному синтезу. За несколько дней до смерти он был в Украинском физико-техническом институте. Ему удалось заручиться поддержкой ЦК компартии Украины в строительстве новых зданий и установок в Харькове. Он вернулся с Украины окрыленный тем, что будет создан еще один серьезный Центр, что будет приближаться победа над одной из самых крупных и самых тяжелых задач, которые стоят перед физиками.

Много внимания уделял Игорь Васильевич и вопросам развития фундаментальных исследований. При его непосредственном участии был решен вопрос о строительстве в Серпухове большого ускорителя, который

в течение ряда лет был самым мощным в мире, был организован Институт ядерной физики в Новосибирске и создан крупный центр ядерных исследований в Дубне.

Игорь Васильевич буквально творчески горел до последнего момента своей жизни. Он скоропостижно скончался во время научной беседы.

Спустя два месяца после смерти Курчатова я в последний раз видел Абрама Федоровича Иоффе. Проходило общее собрание Академии наук СССР. Мне нужно было поговорить с ним о некоторых проблемах, связанных с применением полупроводников. Хотелось попросить поставить в его институте некоторые исследования в этой области.

Абрам Федорович жил в гостинице «Москва». Мы договорились, что я к нему заеду. Это было в апреле. Для Абрама Федоровича смерть Игоря Васильевича была страшным ударом. Обычно, когда начинался разговор на какую-либо физическую тему, Абрам Федорович загорался, немедленно вступал в обсуждение. На этот раз все было иначе: обменяемся мы с ним несколькими фразами, он замолкает и начинает что-то говорить об Игоре Васильевиче. Он очень его любил и ценил. Я видел, что Абрам Федорович не может сосредоточиться на разговоре со мной. Он все время возвращался к воспоминаниям о Курчатове, и наша последняя встреча была грустной от начала до конца. В октябре того же 1960 г. Абрама Федоровича не стало.