

ТВОРЦЫ ЯДЕРНОГО ВЕКА



В. Н. Тюшевская

И. К. КИКОИН

*Страницы
жизни*

**ТВОРЦЫ
ЯДЕРНОГО
ВЕКА**

В.Н. Тюшевская

И.К. КИКОИН

***Страницы
жизни***

**МОСКВА
ИЗДАТ
1995**

ББК 22.3г

Т98

УДК (53+621.039) ((092)+(023))

**Т98 ТЮШЕВСКАЯ В.Н. Исаак Константинович Кикоин — страницы жизни. — М.: ИздАТ, 1996.—120 с.: ил.
ISBN 5-86656-035-6**

Воспоминания вдовы академика И.К.Кикоина (1908—1984) — дважды Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и шести Государственных премий СССР, замечательного физика-экспериментатора, соратника И.В.Курчатова, одного из первых физиков отечественного ядерного комплекса. В значительной мере использованы тексты из воспоминаний, высказываний, статей и писем семьи И.К.Кикоина и из документов о нем. Включено предисловие учеников И.К.Кикоина В.Н.Прусакова и С.Д.Лазарева о научной, производственной и педагогической деятельности И.К.Кикоина.

Для широкого круга читателей, интересующихся историей отечественной науки и техники, судьбой ее замечательных творцов.

ББК 22.3 г

Т 140102000-048
A149(02)-095 Без объявл.

© В.Н.Тюшевская, 1995

ISBN 5-86656-035-6

ПРЕДИСЛОВИЕ

Академик Исаак Константинович Кикоин входит в плеяду ученых, определивших лицо науки нашей страны, ему принадлежит выдающаяся роль в решении атомной проблемы в СССР. Сейчас, когда в нашей стране идет переход на новые политические и экономические основы, когда пересматривается многое из того, что было создано ранее, возрастает интерес к событиям, во многом определившим судьбу страны. К таким событиям безусловно относится создание атомного оружия в нашей стране. История его создания была полностью засекречена, и только теперь стали появляться пространные материалы по этому вопросу. К сожалению, очень многих людей, которые принимали участие в решении атомной проблемы, уже нет в живых, тем более ценны свидетельства участников этих событий, особенно тех, кому было поручено непосредственное руководство этими работами.

Академик И.К.Кикоин в последние годы своей жизни неоднократно говорил о своем желании написать книгу о том, как создавались атомное оружие и атомная промышленность в нашей стране. Более того, о многих событиях, связанных с решением атомной проблемы, и своем участии в этих событиях он рассказывал своим ближайшим коллегам. Автор настоящей книги — жена И.К.Кикоина Вера Николаевна Тюшевская, она была рядом с И.К.Кикоиным в течение всей их супружеской жизни, — с 1933 года и до последних дней его жизни. Получив университетское образование по физике, она долгое время работала в Курчатовском институте; многое из того, о чем рассказывал И.К.Кикоин, Вера Николаевна записала и литературно обработала. Эти записи и послужили основой книги. Следует заметить, что из соображений секретности И.К.Кикоин рассказывал только общие идеи проводимых работ, не раскрывая деталей и не называя часто тех изделий, образцов, установок, на которых проводились исследования; не названы люди, которые вместе с ним и под его руководством решали сложнейшие

ПРЕДИСЛОВИЕ

Академик Исаак Константинович Кикоин входит в плеяду ученых, определивших лицо науки нашей страны, ему принадлежит выдающаяся роль в решении атомной проблемы в СССР. Сейчас, когда в нашей стране идет переход на новые политические и экономические основы, когда пересматривается многое из того, что было создано ранее, возрастает интерес к событиям, во многом определившим судьбу страны. К таким событиям безусловно относится создание атомного оружия в нашей стране. История его создания была полностью засекречена, и только теперь стали появляться пространные материалы по этому вопросу. К сожалению, очень многих людей, которые принимали участие в решении атомной проблемы, уже нет в живых, тем более ценны свидетельства участников этих событий, особенно тех, кому было поручено непосредственное руководство этими работами.

Академик И.К.Кикоин в последние годы своей жизни неоднократно говорил о своем желании написать книгу о том, как создавались атомное оружие и атомная промышленность в нашей стране. Более того, о многих событиях, связанных с решением атомной проблемы, и своем участии в этих событиях он рассказывал своим ближайшим коллегам. Автор настоящей книги — жена И.К.Кикоина Вера Николаевна Тюшевская, она была рядом с И.К.Кикоиным в течение всей их супружеской жизни, — с 1933 года и до последних дней его жизни. Получив университетское образование по физике, она долгое время работала в Курчатовском институте; многое из того, о чем рассказывал И.К.Кикоин, Вера Николаевна записала и литературно обработала. Эти записи и послужили основой книги. Следует заметить, что из соображений секретности И.К.Кикоин рассказывал только общие идеи проводимых работ, не раскрывая деталей и не называя часто тех изделий, образцов, установок, на которых проводились исследования; не названы люди, которые вместе с ним и под его руководством решали сложнейшие

задачи; многие из этих людей упомянуты в других ныне вышедших изданиях. Рассказанное академиком и записанное В.Н.Тюшевской зачастую трудно для понимания неподготовленному читателю. Многие из того, что поведал И.К.Кикоин, в последнее время раскритиковано, на эту тему появились публикации. Дополнить изложенное в книге этой информацией было бы весьма заманчиво. Однако В.Н.Тюшевская этого делать не стала, а редакторы книги посчитали некорректным вносить что-либо в оригинальный текст автора.

Научную деятельность И.К.Кикоин начал рано. Будучи еще студентом второго курса Ленинградского политехнического института, он начал работу в Ленинградском физико-техническом институте и продолжил ее после окончания учебы. На формирование личности И.К.Кикоина как ученого большое влияние оказал руководитель Физико-технического института академик А.Ф.Иоффе.

В первой же работе И.К.Кикоин проявил себя талантливым и весьма искусным экспериментатором. Ему удалось измерить очень малый по величине эффект Холла в жидких металлах и тем самым показать справедливость созданной незадолго до этого квантовой теории металлов. Работа очень скоро была повторена в США и получила мировое признание. От жидких металлов И.К.Кикоин перешел к исследованию твердых полупроводников и магнетиков. Его интересовала физика магнитных явлений, им были открыты новые эффекты, вошедшие в науку под его именем — фотомагнитный эффект Кикоина-Носкова, аномальный эффект Холла-Кикоина в ферро- и парамагнетиках. В серии весьма тонких экспериментов И.К.Кикоин (в соавторстве с С.В.Губарем) впервые измерил гироманнитное отношение в сверхпроводниках. Эта работа сыграла большую роль на том этапе, когда микроскопической теории сверхпроводников еще не было.

В предвоенные годы на Урале, где находилась тогда лаборатория И.К.Кикоина, остро стояла проблема связи науки с производством, в ее решении активно участвовал и И.К.Кикоин: его работа по созданию и внедрению на заводах Урала, связанных с металлургией алюминия и других цветных металлов, оригинальной системы измерения больших токов позднее была отмечена Государственной премией СССР (тогда — Сталинская премия).

С началом Великой Отечественной войны И.К.Кикоин начинает прикладные исследования, важные для обороны страны. Совместно с военными и взрывниками была разработана и принята на вооружение система мин, реагирующих на изменение магнитного поля от проходящего рядом танка или какого-либо другого вида машин.

И.К.Кикоин был среди первых ученых, которые вместе с И.В.Курчатовым начинали работу по решению атомной проблемы. В 1943 году в Москве был создан Институт атомной энергии (тогда

он назывался Лаборатория № 2 АН СССР) ныне Российский научный центр "Курчатовский институт" (РНЦ КИ). И.К.Кикоин был среди организаторов института и до конца своих дней работал заместителем директора института, возглавляя подразделение, которое впоследствии стало называться Институтом молекулярной физики РНЦ КИ. В этом подразделении проводились исследования различных методов разделения изотопов урана. На первом заводе, построенном на Урале, была реализована созданная под научным руководством И.К.Кикоина технология, основанная на диффузии газа через пористые фильтры. В 1950 году завод начал производить обогащенный уран проектных кондиций. Сроки, за которые была решена проблема (менее 5 лет), поражают воображение. Специалисты из атомного ведомства США считали, что для создания газодиффузионной технологии изотопного обогащения урана нашей стране понадобится не менее 20 лет. Большую роль в решении задачи в чрезвычайно сжатые сроки сыграли такие качества И.К.Кикоина, как редкое сочетание таланта ученого, инженера и научного руководителя крупных коллективов, глубокое проникновение в физику процесса, умение связать воедино лабораторные исследования с конструкторскими и технологическими разработками. И.К.Кикоин смело брал на себя огромную ответственность, он работал без выходных дней, его рабочий день длился более 15 часов в сутки, созданный им научно-технический коллектив брал пример со своего руководителя.

В начале 60-х годов в промышленность был внедрен разработанный под научным руководством И.К.Кикоина новый метод разделения изотопов урана — центробежный. Этот метод имеет существенное преимущество перед диффузионным вследствие более высокого термодинамического коэффициента полезного действия. Энергоемкость центрифугальной технологии в десятки раз ниже, чем газодиффузионной. За рубежом промышленное освоение центробежного метода изотопного обогащения урана было начато лишь 10 лет спустя. Один из конструкторов атомного оружия академик Ю.Б.Харитон, выступая на юбилее в связи с 60-летием И.К.Кикоина, сказал, что при решении задачи разделения изотопов урана произошел тот достаточно редкий случай, когда проблема решена не на уровне мировых стандартов, а много выше этого уровня. Новая уникальная по своему уровню отрасль промышленности по разделению изотопов и сегодня остается одним из ярких достижений научно-технической революции XX века.

Многогранный талант и опыт научного руководителя помогли И.К.Кикоину успешно решить порученную ему И.В.Курчатовым проблему дистанционной регистрации взрывов атомных и водородных бомб. В 50-х годах были в сжатые сроки разработаны методы регистрации на основе использования физических явлений и про-

цессов, происходящих вследствие ядерного взрыва. Была создана аппаратура и приборы для обнаружения и регистрации радиоактивных продуктов взрыва, инфразвуковых колебаний в атмосфере, сигналов электромагнитного излучения, сейсмических сигналов от ядерных взрывов. Проведенные исследования сыграли большую роль при заключении соглашения о запрещении испытаний ядерного оружия в открытом пространстве.

Для атомной науки и техники большой интерес представляет выполненный под руководством И.К.Кикоина комплекс исследований по разработке ядерного реактора нового типа — с активной зоной, содержащей газообразный гексафторид урана.

За заслуги в решении атомной проблемы И.К.Кикоин был дважды удостоен звания Героя Социалистического Труда, ему присуждена Ленинская и шесть Государственных премий СССР, он неоднократно награждался высшими наградами, удостоен Золотой медали имени П.Н.Лебедева АН СССР.

Осуществляя научное руководство отраслью атомной промышленности по разделению изотопов, И.К.Кикоин возобновил занятия фундаментальной наукой. Его вклад в различные направления современной физики, такие как магнитные явления в металлах, электропроводность в нерегулярных системах, фазовые переходы металл-диэлектрик в закритическом состоянии металлического пара, молекулярная кинетика газов, физическая химия продуктов деления ядер и другие, привел к новому взгляду на природу наблюдаемых явлений.

Научная деятельность И.К.Кикоина неотделима от его педагогической деятельности. И.К.Кикоин считал, что моральный долг каждого ученого — воспитывать учеников и научную молодежь. Сам он тратил много сил и времени на это. Его курсы лекций по физике в Ленинградском политехническом институте, Московском государственном университете, Московском инженерно-физическом институте оказали большое влияние на формирование научного мышления многих физиков нашей страны. Громадная работа сделана И.К.Кикоиным в области школьного образования — он написал учебник по физике для 8 класса, редактировал другие учебники для школьников. Вместе с академиком А.Н.Колмогоровым он основал в 1970 году уникальный физико-математический журнал "Квант", который имеет большую популярность у нас в стране и за рубежом, а в 1980 году — серию научно-популярных книг "Библиотечка "Квант", как приложение к журналу.

Академик И.К.Кикоин обладал редкими человеческими качествами. Для всех, кто работал вместе с ним, он был не только строгим научным руководителем, но и товарищем, другом. Двери его кабинета были открыты для всех, люди шли к нему не только для обсуждения научных и технических проблем, но и за помощью в

личных делах, для того, чтобы узнать его мнение по актуальным вопросам политики, истории, культуры. И.К.Кикоин был энциклопедически образован, он прекрасно знал историю науки.

И.К.Кикоин умел не только работать, но и отдыхать. Без него не обходился ни один институтский вечер отдыха или капустник, он был душой Дня физика, проводимого регулярно в Курчатовском институте.

Можно надеяться, что книга В.Н.Тюшевской вызовет большой интерес у читателей и наряду с изданными ранее воспоминаниями (Воспоминания об академике Исааке Константиновиче Кикоине. М. : Наука, 1991) поможет представить достаточно полный портрет выдающегося ученого — академика И.К.Кикоина.

В.Н.Прусаков, С.Д.Лазарев

Глава I. НАЧАЛО

В маленьком городке Литвы Жагоры, где жила семья Константина Исааковича и Буни Израилевны Кикоин с двумя дочерьми Ревеккой и Еленой, 28 марта 1908 года родился долгожданный сын, которого называли Исааком. Если говорить о детстве Исаака Константиновича, то беззаботным оно было недолго. В 1914 году, когда ему исполнилось всего шесть лет, началась Первая мировая война. Немцы наступали, и город мог оказаться оккупированным. Несмотря на многочисленность семьи (в 1914 году родился второй сын — Абрам), Константин Исаакович эвакуировался на восток. Эвакуация хорошо запомнилась маленькому Исааку, так как он впервые в своей жизни увидел железную дорогу, путешествие по которой произвело на него неизгладимое впечатление. В общем, впечатлений было много, одно быстро сменялось другим, только успевай познавать неизведанный, таинственный окружающий тебя мир, Исаак был на редкость любознательным ребенком.

Кончилось детство. Появились обязанности и ответственность, однако для Исаака этот переход не был болезненным и резким, как это бывает у многих ребятшек. С трех лет он умел читать и писать, но самое важное состояло в том, что его очень рано приучили ежедневно получать задания от отца и отчитываться перед ним о выполнении. Задавалось немало, в том числе и довольно объемистые отрывки книжного текста, которые Исаак должен был выучивать наизусть. Такая своеобразная тренировка дала великолепные результаты — удивительную память, сохранившуюся на всю жизнь.

Наступил 1917 год. Пришла Советская власть, а с ней и великие перемены в жизни всей страны. Гимназии и реальные училища отошли в область предания, была создана советская трудовая школа, бесплатная и обязательная для всех детей; мальчики и девочки обучались вместе по единой программе.

Учиться Исааку Константиновичу было очень легко и даже скучновато, поэтому он решил самостоятельно подготовиться к сдаче экзаменов, чтобы после третьего класса перейти в пятый. Это удастся сделать, но и в пятом классе ему делать нечего, и он снова принимается за самостоятельную подготовку, чтобы перейти из пятого класса в седьмой. Экзамены за шестой класс сдает экстерном на отлично.

Вспоминая свое детство, Исаак Константинович говорит:

"Родители с самого раннего возраста приучали нас работать, прививая любовь к труду. Я очень благодарен им за это. Я благодарен им и за то, что с ранних лет научился ответственно относиться к порученному делу. До сих пор горжусь тем, что в годы гражданской войны, когда нашей семье было очень трудно материально, я сумел в свои двенадцать лет помочь родителям, зарабатывая деньги уроками, которые давал маленьким ребятишкам и даже таким, как я сам.

Это же репетиторство и привычка к труду позволила мне рано закончить школу. Впервые в школу я поступил в городе Опочке, где в то время работал отец, но вскоре (1921 г.) его перевели в Псков. В Пскове мне очень повезло. Школа, в которую я поступил, была лучшей школой города^{*}.

В ее библиотеке насчитывалось до 60 000 книг! Были в ней и хорошие, как тогда говорили, кабинеты по физике и химии, но средств у Наркомпроса не хватало и школа не имела штатных единиц на их обслуживание. Приходилось обходиться своими силами.

В порядке общественной нагрузки мне было предложено заняться библиотекой и физическим кабинетом. Я с радостью взялся за оба этих дела, тем более, что жил рядом со школой, в доме 9 по улице Калинина, а школа находилась в доме 5, то есть через дом.

Хорошее это было время! Огромная библиотека, в которой я был полновластным хозяином. Прекрасные книги, с которыми можно было находиться наедине сколько угодно. Перебирая их, наводя порядок, я не мог не увлекаться ими и читал запоем. Больше всего мне пришлось по вкусу книги по физике и математике. Их я стал читать и читать очень внимательно.

Увлеченно читая подобного рода книги и занимаясь экспериментами, я дни и ночи проводил в школе. Вскоре выяснилось, что других занятий мне и не надо. Видимо, с того времени стало ясно, что и после школы я буду заниматься тем же, то есть физикой и математикой, но прежде всего, физикой. Как конкретно это получится, мне тогда еще не было ясно.

И вот однажды, к концу моего пребывания в школе, в одной из центральных газет появилась статья академика А.Ф.Иоффе, которая называлась "Физико-механический факультет" или что-то в

^{*} В 1986 г. эта школа отмечала свое двухсотлетие.

этом роде. Статья подробно рассказывала о новом факультете, созданном еще в 1919 году при Петроградском политехническом институте.

Задача этого факультета состояла в том, чтобы выпускать специалистов, имеющих физико-математическую подготовку не ниже университетской, и в дополнение к этому давать еще и инженерное образование.

Внимательно перечитав статью, я решил, что ни в какой другой институт я не пойду, ничего другого искать не буду, а буду учиться только в Петроградском политехническом институте (сокращенно ППИ). Итак, ППИ и только физико-механический факультет.

Наступил 1923 год, я окончил школу, но исполнилось мне всего 15 лет. Поступить в институт не удалось — меня не приняли по возрасту. Пришлось поступить в Псковское землемерное училище — одно из немногих училищ такого рода, существовавших тогда в России. Училище, в котором существовала культура и традиция преподавания ведущих предметов, в котором работал хорошо подобранный коллектив преподавателей, а у учащихся была даже форма. Форма — фактор немаловажный. Надо помнить, что это был 1923 год, проблема одежды была очень острой. На нее выдавались ордера, и недаром такой прославленный писатель, как Илья Эренбург, мучительно размышлял в те годы над тем, на что лучше взять ордер: на брюки или на пальто.

И еще одно очень существенное обстоятельство: в то время в стране существовала безработица...

Да, да, безработица, о которой современный молодой человек не имеет никакого представления, а если в его присутствии и ведется о ней чисто абстрактный разговор, то в слова "нет, да, и пожалуй, что нет", — никаких особенных эмоций не вкладывается. Ну, а для меня в то время это был самый существенный вопрос, неразрывно связанный с повседневным существованием.

Я не относился к категории любителей "красивой" с комфортом жизни, а был обычным мальчишкой того времени. Что это значит, трудно, пожалуй, сказать. Но мне кажется, что обычного мальчишку, так же как и меня, волновала, прежде всего, проблема куска хлеба, добытого собственными силами, и вторая проблема: во что бы то ни стало осуществить свою мечту, а мечтали в то время много. Мечта же, как я говорил, у меня уже была: это был ППИ и его физико-механический факультет. Все остальное представлялось лишь способом приближения к ней и оправданием моего существования. Ну и, конечно, посильная помощь семье.

А пока Псковское землемерное училище, а затем — я землемер. Здорово! Хожу гордый, специальность землемера дефицитная и почетная: землемеры нужны всюду: идет массовый передел земли — устанавливается новое землепользование.

Училище я закончил за два года. Эти два года не пропали даром. Сколько нового узнано, сколько приобретено самых разнообразных навыков! Нужны ли они? Такой вопрос у меня лично никогда не возникал: любое знание, любой навык, тем более приобретенный в раннем возрасте — ценность и немалая.

Как раз в то время, осенью 1924 года, нашему преподавателю геодезии Л.А.Казимировскому было поручено составить топографическую карту Пскова и его окрестностей. Псков был пограничным городом, и этим все сказано — работа была секретной. Казимировский организовал группу, в которую был включен и я. Это была для меня большая честь, ведь я был еще совсем мальчишка — и вдруг такое доверие. Это было мое первое "засекречивание". Трудная работа вдохновляла. Время летело незаметно. С поставленной задачей мы справились в короткий срок."

Весной 1925 года Исаак Константинович твердо решил поступать в институт, в свой, как он его уже называл — Ленинградский политехнический институт.

Условия поступления в вузы страны часто менялись. Например, в 1925 году они существенно отличались от условий, общепринятых или известных сегодня: тогда во всех краевых, областных и губернских городах были созданы приемные комиссии, которые принимали экзамены во все вузы страны по разверстке, спущенной сверху из Наркомпроса. Экзаменоваться на местах разрешалось только тем, кто окончил школу, техникум или рабфак в текущем году, окончившие ранее экзаменовались в соответствующих вузах. Поскольку Исаак Константинович окончил землемерное училище в 1925 году, ему нужно было сдавать экзамены губернской комиссии, куда он и подал свои документы, в частности, аттестат об окончании училища и школы в 1923 году. С экзаменами он справился легко: самостоятельные занятия, репетиторство и хорошая физико-математическая подготовка, полученная им в училище, сыграли свою роль. В конце июля 1925 года председатель приемной комиссии поздравил Исаака Константиновича со званием студента и сказал, что его документы уже отосланы в Ленинград, в ЛПИ на физико-механический факультет.

Покончив со всеми делами в Пскове, семнадцатилетний И.К.Кикоин, оторвавшись от привычной жизни в семье, полный самых радужных надежд, выехал в Ленинград, где должна была начаться его новая, самостоятельная жизнь. Приехал он в Ленинград 27 августа и, конечно, сразу же отправился в Лесное, где находился Ленинградский политехнический институт, чтобы собственными глазами убедиться в том, что он студент. Понимаете, студент того самого ЛПИ, о котором так долго мечталось!

Скорей, скорей найти списки! Скорей найти свою фамилию среди тех, кто станет рядом с тобой в жизни на целых пять лет. Списки — вот они списки! Но где же Кикоин? Может быть, пе-

репутана фамилия. Что же делать? От недавней радости не осталось и следа, голова полна тысячей недоуменных вопросов. Впереди ночь — прямо скажем, невеселая ночь! На следующий день, с самого раннего утра Исаак Константинович направился в канцелярию для выяснения происшедшего недоразумения. Каково же было его удивление, когда заведующий канцелярией, затребовав дело и просмотрев его достаточно внимательно, заявил:

— Дорогой товарищ, вы должны были явиться на экзамены еще 12 августа. Почему же Вы не явились?

— Как? Почему? Ведь я экзамены сдал в Пскове?

— В Пскове? Но на каком основании? Вы же окончили школу в 1923 году, а в местных комиссиях экзаменуются лишь окончившие школу в этом году.

— Ну и что же? Школу я действительно окончил в 1923 году, а техникум — в этом!

— А вот нам это и неизвестно.

— Почему же неизвестно? В документах есть аттестат об окончании Землемерного училища в этом году.

Просмотрев еще раз дело, заведующий сказал:

— Для нас это не документ. Аттестат должен быть отпечатан на типографском бланке.

Тогда Исаак Константинович достает полученный перед самым отъездом аттестат, отпечатанный на типографском бланке и объясняет, что к моменту отправки документов бланки еще не были готовы, но копия, отпечатанная на машинке, сделана по всем правилам, оба аттестата полностью совпадают.

К сожалению, последовал короткий ответ:

— Простите, но все это нас не касается. Место Ваше уже занято. Можете писать жалобу.

Писать жалобу? Но кому? Ведь подавать ее надо будет тому же заведующему канцелярией, так как он одновременно является и секретарем приемной комиссии.

Что же делать? Но ведь в сказках обычно в самую критическую минуту появляется "добрый гений", и все разрешается благополучно. В данном случае так и произошло. "Добрый гений" появился в лице очаровательной девушки — технического секретаря приемной комиссии, которая поняла весь ужас создавшейся ситуации и страшную несправедливость всего случившегося. Она знала, что единственный выход — срочно подать заявление с просьбой разрешить сдать экзамены вторично. Заявление было написано мгновенно. Схватив его, девушка сама побежала в приемную комиссию и буквально через считанные минуты вернулась с документами и разрешением сдавать экзамены.

Основные экзамены уже кончились, продолжали сдавать всего несколько групп из тех немногих, которые были направлены в

институт по спецпутевкам. Получив список аудиторий, в которых шли экзамены, Кикоин начал свой марафон.

Вот что рассказывает он сам про этот знаменитый марафон: "Первый экзамен — по математике. Его принимал человек, на фамилию которого я в тот момент не обратил внимания. Одет он был в военно-морскую форму. Посмотрев мое направление, он взял задачник Бычкова, раскрыл его на первой попавшейся странице и, указав номер задачи, попросил ее решить. Задача из Бычкова? Да, я, вероятно, все их десятки раз перерешал со своими учениками, а при моей памяти ответы выучил наизусть. Поэтому, мне достаточно было взглянуть на номер предлагаемой задачи, чтобы сразу же дать ответ. Проверив его по задачнику, экзаменатор спросил меня: "Как же это Вы так быстро смогли решить задачу?" Приняв невинный вид, я ответил: "Эта задача очень простая и ее можно решить в уме".

Тогда, ткнув пальцем в задачу более сложную, экзаменатор предложил решить ее. Эту задачу я решил с такой же скоростью, после чего экзаменатор, захлопнув задачник, предложил мне просто найти логарифм какого-то числа. В этом случае надо потратить время значительно больше, так как пришлось провести обычные вычисления. Задав еще несколько устных вопросов, экзаменатор поставил мне в ведомость первую оценку — "вуд", что означало "вполне удовлетворительно" и являлось высшей оценкой того времени. Все это продолжалось минут 10—15.

Настроение стало улучшаться. Экзаменатор произвел на меня более, чем приятное впечатление своим неформальным отношением к делу. Вот если бы все были такие! И к тому же в ведомости появилась первая хорошая оценка, а с ней и надежда на успех. Позднее я узнал, что свой первый экзамен в институт я сдавал одному из талантливейших наших профессоров, известному ученому Родиону Осиповичу Кузьмину. Его военно-морская форма объяснялось тем, что он был профессором не только в ЛПИ, но и в Кораблестроительном институте.

Следующие экзамены по физике и химии были обычными, особых трудностей не представляли, принимали их люди абсолютно нормально, и поэтому эти экзамены не запомнились, и сказать о них абсолютно нечего кроме того, что прошли они довольно быстро. Итак, через несколько часов у меня было сдано три экзамена. Это уже хорошо. Настроение улучшается.

Иду сдавать экзамены по политграмоте, и тут опять мне везет — достается вопрос о ленинском плане кооперации. Дело в том, что на этот вопрос в Землемерном училище было обращено особое внимание. Мы изучали его наиболее полно, так как он имел прямое отношение к деревне и ее землеустройству. Экзаменатор был удивлен объемом моих знаний и, решив, что сведения и по другим вопросам

столь же хороши, ограничился всего лишь одним дополнительным вопросом, после чего отпустил "душу на покаяние".

Остается всего один единственный экзамен, который назначен на 6 часов вечера для всех экзаменующихся. Но этот экзамен был уже не страшен. Упущенное время было наверстано — последний экзамен надо сдавать наравне со всеми, да к тому же в прекрасном состоянии духа. При таких обстоятельствах сделать это было не трудно, несмотря на страшное напряжение сил в течение дня.

Ведь настроение чудесное! Отставания нет! Какой черт может заставить меня теперь сорваться? Казалось, можно горы свернуть, а не то, что сдать какой-то там последний экзаменишко! Конечно, оно так и было. И вот Кикоин вторично и окончательно студент физико-механического факультета Ленинградского политехнического института. Первая мечта сбылась!

Глава 2. УЧЕНЫЙ, РОЖДЕННЫЙ ПЕРВОЙ ПЯТИЛЕТКОЙ

Итак, первая мечта сбылась — И.К.Кикоин начал свою студенческую жизнь на Физмехе в стенах прославленного ЛПИ им. М.И.Калинина. Этот факультет считался самым трудным факультетом в институте. Занималось на нем очень немного студентов: прием составлял всего 60 человек, поэтому студенты хорошо знали друг друга. Факультет был новым, совершенно невиданным к тому времени не только в России, но и во всем мире. Это был факультет, который объединял инженерное образование с глубокой физико-математической подготовкой.

Вот что рассказывает о начале первого своего учебного года в ЛПИ сам И.К.Кикоин.

"Учебный год начался у нас не сразу, так как не все преподаватели и профессора были на месте. Я бродил по аудиториям и слушал лекции, интересовавшие меня, не только на своем, но и на других факультетах. В то время это разрешалось, а мне было интересно решительно все.

Хочется особо отметить, что профессорско-преподавательский состав Политехнического института был очень хороший. Например, общий курс физики читал сам А.Ф.Иоффе — в то время уже академик с мировым именем. Но основной контингент составляли молодые ученые, влюбленные в науку и очень талантливые.

На первом курсе лекции я посещал довольно аккуратно. Садился на первую парту и очень внимательно слушал, ничего не записывая. Память у меня была отличная и, если я лекцию внимательно про-

слушивал, то этого мне было достаточно, чтобы в дальнейшем ее не прорабатывать, как это обычно принято у студентов.

Надо сказать, что если для занятий на первом и втором курсах у нас еще были кое-какие учебники, то для третьего курса никаких учебников на русском языке не было. Студенты пользовались своими записями лекций или в лучшем случае литографированным их изданием. Несмотря на это, я лекции, как правило, уже не посещал, так как к тому времени с головой окунулся в работу в ЛФТИ.

Я стал работать неизвестно в каком качестве и, конечно, бесплатно. Это было замечательно! Ведь мы, студенты, мечтали об ЛФТИ, готовы были сами платить, чтобы только иметь возможность работать в этом молодом, но уже прославленном институте.

Все лекции и учебные занятия были заброшены, кроме лабораторных работ, которые нужно было проделать обязательно. Лекции и семинары можно было не посещать. В те времена не было такой, как сейчас, опеки над студентами.

Итак, лекции можно не посещать, а это для меня значило работать день и ночь в лаборатории."

Сбылась еще одна мечта Исаака Константиновича. Все складывалось как нельзя лучше! Но это не значило, что все шло как по маслу, что все сразу удавалось, что не было никаких трудностей. Все было!

Никогда не надо забывать, что время, о котором идет речь, было очень нелегким. Правда, Россия была уже не "во мгле", как утверждал в 1920 году крупнейший писатель-фантаст Герберт Уэллс. Не смог бы он в 1927 году, когда прошел XIV съезд ВКП(б) и страна (за два года до этого) отпраздновала 200-летие Академии наук, написать, что "... одним из самых необычных моих впечатлений в России была встреча в Доме ученых с некоторыми представителями русской науки, изнуренными заботой и лишениями". "Наша блокада, — продолжал тогда Г.Уэллс, — отрезала русских ученых от иностранной научной литературы. У них нет новой аппаратуры, не хватает писчей бумаги, лаборатории не отапливаются. Удивительно, что они вообще что-то делают". И дальше: "Все они страстно желают получать литературу: знание им дороже хлеба... В течение трех лет, очень мрачных и долгих, они жили в мире, который, казалось, неуклонно опускался с одной ступени бедствий на другую, все ниже и ниже, в непроглядную тьму!"

Ничего себе тьма! Если говорить лишь о маленьком "пространственно-временном" отрезке, то именно в эти три суровых года (1917—1920 гг.) полным ходом разворачивалась научная работа в стране, именно в эти три года советское правительство, придавая

огромное значение развитию науки, не только выделило валюту на приобретение литературы и оборудования, но и приступило к созданию новых специальных производств: рентгеновской и радио-аппаратуры, радиоламп и других приборов, что в дальнейшем дало возможность удовлетворять все возрастающий спрос на научное оборудование отечественного производства без затраты на него валютного фонда.

Абрам Федорович Иоффе тратит много сил и энергии, чтобы наилучшим способом реализовать полученные средства, а главное, наладить утраченный контакт с учеными Запада.

Приведу несколько выдержек из его писем.

18 июля 1920 года Абрам Федорович пишет П.Эренфесту: "Дорогой друг! Надеюсь, что это письмо дойдет до тебя, поэтому спешу (сейчас 01 час ночи, а завтра в 9 утра надо сдать письмо) сказать главное. Мы прожили тяжелые годы и многих потеряли, но сейчас начинаем снова жить. Научная работа у нас идет все время. Все физики сконцентрированы в двух институтах: Рентгеновский (мой) и Оптический (Рождественского), а в Москве — Биологической физики (Лазарев) и Университет (Романов).

Работаем много, но закончено пока немного, так как год ушел на организацию работы в новых условиях, устройства мастерских и борьбу с голодом. Сейчас главная наша беда — полное отсутствие иностранной литературы, которой мы лишились с начала 1917 года. И первая и главная моя просьба к тебе — выслать нам журналы и, главное, книги по физике" и дальше: "Вторая просьба — написать о том, чем живет современная физика и ты, в частности". Затем говорится о том, что делают наши физики и, в основном, он сам. Заканчивается деловая часть письма словами "сейчас измеряем скорости молекул по способу Физо в пустоте. Но большинство работ только начинается. Любопытные результаты дают рентгенограммы металлов..."

До 6 августа ответа не было и Абрам Федорович снова пишет П.Эренфесту: "Около месяца тому назад я послал тебе подробное письмо и адрес, по которому просил прислать в Ревель журналы и книги с 17-го года. Если это письмо не дошло, я повторяю еще раз. Уплатить за книги я смогу в течение месяца").

А вот еще из письма от 25 апреля 1921 г.", написанное после того, как ему удалось получить средства и он выехал за границу, чтобы их реализовать:

* Личный архив Т.А.Афанасьевой-Эренфест.

** Личный архив В.А.Иоффе.

*** Личный архив В.А.Иоффе.

"Это письмо отправляю заказным — со вчерашнего дня принимают в России...

Необходимо, чтобы поскорее утвердили кредиты — об этом я писал уже четыре раза. Передай, пожалуйста, чтобы добились во чтобы то ни стало немедленных ассигнований, в общем, не менее, чем на 150 000 рублей — тогда все будет".

Или из письма от 10 мая 1921 года, в котором Абрам Федорович пишет, что, приехав в Берлин, застал там "извещение, что 10 000 фунтов стерлингов для Рентгеновского института подтверждены, так что пока я имею уже 120000 рублей золотом и сейчас же приступаю к главным закупкам, уже совершенно подготовленным".

В письме от 11 мая 1921 года Абрам Федорович пишет:

"Сейчас я занят Эренфестом и закупками настолько, что ни минуты времени не остается: письма Вам пишу до 7 часов утра".

В письме от 16 мая 1921 года он снова говорит: "Очень много времени провожу с Эренфестом, с которым обсуждал и свои научные планы. От него узнал, что самые интересные из затеянных мною работ только что уже сделаны и доложены на Брюссельском конгрессе. Если бы они были выполнены тогда, когда были задуманы, то опередили бы других года на два, а теперь их, конечно, придется оставить. Но жалеть об этом нечего — найдутся у меня и другие, только бы пошла работа".

28 мая 1921 года:

"По-видимому, посылки доходят совершенно исправно: но Вы должны бы мне точно сообщать, какие посылки когда дошли. А то я, например, вчера только случайно узнал, что из книг отправлена только одна маленькая посылочка, и поднял по этому поводу бучу. Вчера и завтра отправляют уже три больших ящика книг в Политехнический институт".

1 июня 1921 года:

"В Берлине я дал к заказу приборов всего на 2112000 марок, химических продуктов на 60000 марок и инструментов и станков на 300000 марок. Все, что хотелось, куплено, только очень немного осталось для Лондона".

15 июня 1921 года:

"Приборы английские в 2—3 раза дороже германских, поэтому я почти ничего здесь покупать не буду. Уже скоро пора уезжать,

ГПБ, Рукописный отдел Собр. отдельных поступлений А.Ф.Иоффе, 1945, 174

** Личный архив В.А.Иоффе.

*** Там же

а я до сих пор не знаю, какие кредиты мне на самом деле ассигнованы".

22 июня 1921 года:

"Сейчас получил письмо из Берлина о том, что там временно приостановили все мои закупки — вот канитель!"

Снова и снова налаживает, восстанавливает, добивается как можно лучше и скорей снабдить советских физиков элементарно необходимым для их работы, старается возобновить утерянные связи с учеными. И все это на фоне беспредельного творческого голода, тоски по родному, голодающему Петрограду, тревоги за родных.

7 апреля 1921 года Абрам Федорович писал Вере Андреевне: "Я уже соскучился и с удовольствием думаю о возвращении", но проходят месяцы, а дела все еще продолжают задерживать его в Европе.

28 июля 1921 года:

"Из Лондона, кроме книг, которых при мне еще отправили 8 семипудовых ящиков, отправлено приборов (между прочим, 5 трубок и кенотронов) на 7738 фунтов стерлингов — все прямыми пароходами на Петроград..." и дальше "Отсюда тоже посылаю одну посылку с шоколадом пополам тебе и Михаилу Викторовичу", а, может быть, и вторую удастся. Кроме того, с пароходом пойдет посылка с рисом, крупой и консервами для тебя и другая для Михаила Викторовича. Если телеграфно известите о получении, то такие посылки пойдут с каждым пароходом. Тогда можно будет подкормить и кое-кого из ослабевших студентов".

Трудно было, что и говорить. Но на то Абрам Федорович и был Абрамом Федоровичем — умным, проникновенным, умевшим как никто другой точно оценить самое главное в жизни, знавший и любивший людей, особенно молодежь. Какое чуткое, доброе сердце надо иметь, чтобы в суматохе не свойственных для него дел думать не только о родных и друзьях, что естественно, но и о голодающих "ослабевших студентах". Как надо верить и любить свою науку, чтобы работать день и ночь при тех условиях, в которых находилась наша страна, верить и видеть "небо в алмазах", а не только грязь под ногами, с которой Абрам Федорович не брезговал бороться. Поистине надо быть героем, чтобы, обладая недюжинным талантом ученого, стиснув зубы говорить, что не стоит жалеть о лучших своих задумках, которые опоздали только в силу того, что не мог Абрам Федорович оставить Родину и уехать

¹ Личный архив В.А.Иоффе.

^{..} Вера Андреевна — первая жена А.Ф.Иоффе.

^{...} Кирпичев М.В. — друг А.Ф.Иоффе и сотрудник ЛФТИ.

^{....} ГПБ. Рукописный отдел. Собр. отдельных поступлений А.Ф.Иоффе. 1945, 174

в какой-нибудь прославленный институт Европы или Америки, чтобы пожиная лавры успеха видного ученого жить себе припеваючи.

В письме от 21 июня 1921 года он лишь с горечью пишет: "Сделал я, конечно, очень мало, но мог бы сделать, пожалуй, действительно ценные работы. Постараюсь теперь делать их сам, а не поручать, и сосредоточить свое внимание на своей научной работе. Пожалуй, и другие от этого больше получают, чем если я буду добывать им дрова, газ и т. д."

Нет, дорогой читатель, это только слова, прикрывшие душевную боль, и, если бы Абрам Федорович поступил в то время иначе, не был бы он самим собой. Не был бы он тем, о ком уже скоро век говорят как о создателе физики в Советском Союзе. Не был бы он тем, о ком все, кто хоть как-то соприкоснулся с ним, вспоминают не только с благодарностью, но и с огромной любовью, с сердечной теплотой. О ком будут говорить, как сказал академик Николай Николаевич Семенов при получении Государственной премии СССР 1976 года, что всеми своими успехами он обязан прежде всего Абраму Федоровичу.

Исаак Константинович был одним из тех счастливицков, который мог считать себя "иоффевцем". В 1927 году ему, студенту второго курса, разрешили работать в институте Абрама Федоровича в лаборатории Якова Григорьевича Дорфмана.

"Яков Григорьевич Дорфман — вспоминает Исаак Константинович, — в то время занимался магнитными явлениями и для его работ необходимо было сконструировать магнитные весы для измерения магнитной восприимчивости слабоманитных веществ, то есть весы, могущие производить измерения с большой точностью. Конструирование этих весов и поручил мне Яков Григорьевич.

Для того, чтобы я мог подготовиться к работе и понять, что собственно от меня требуется, он дал мне список литературы на немецком языке. Немецкого языка я не знал и признаться в этом не хотел — стыдно было. Да это признание ничего бы не изменило, так как на русском языке ничего подходящего для моей работы не было.

Я вооружился словарем и засел за перевод. Вначале вникать в сущность статей было очень трудно, и содержание не сразу доходило до сознания, но с каждым днем становилось все легче и легче. Вскоре я почувствовал, что основные идеи статьи мной усвоены. Я познакомился с новым для меня миром, с миром магнитных явлений, о котором до этого у меня было самое смутное представление. Разобрался и в методике измерений слабых магнитных веществ.

Разобравшись в сущности явления и методике измерения слабых магнитных веществ, я приступил к обдумыванию поставленной передо мной задачи. Прежде всего нужно было магнитное поле, то

есть магнит. Ну, а где взять необходимый мне по мощности магнит, когда на весь магнитный отдел в 1927 году их было всего два, да и те, при необходимых для работы расстояниях между полюсами давали величину в 100 раз меньшую необходимой. Значит, нужно конструировать магнитные весы не просто чувствительные, а сверхчувствительные. Задача не из легких и все из-за того, что не было сколько-нибудь подходящего магнита.

Продумывая конструкцию установки, я отвергаю одну за другой. Наконец-то, вспомнив свой доклад на семинаре у Лойцянского о сейсмографе, в основу своей конструкции магнитных весов я положил принцип маятника в сейсмографе, о чем и доложил Якову Григорьевичу Дорфману.

Идея была одобрена, и я приступил к работе. Делать все приходилось собственными руками. Через полгода мне все же удалось сделать такие весы, чувствительность которых позволяла проводить необходимые измерения с заданной точностью.

Задача была решена, можно было приступать к измерениям. Сами измерения прошли довольно быстро и результаты подтвердили предположения Якова Григорьевича. Казалось бы, что на этом моя работа должна быть закончена, но пришлось моим магнитным весам потрудиться еще и на благо химии.

Пришлось мне работу с магнитными весами продолжать, но это была просто обязательная работа по использованию уже имеющейся установки даже не для нашего института, и не ею, конечно, были заняты мои мысли.

Заинтересовался я в это время магнетизмом и физикой металлов. Увлекли меня эти вопросы не только потому, что ими занималась лаборатория Дорфмана, а главным образом потому, что именно в это время родилась новая квантовая статистическая теория металлов. Я бы даже сказал не родилась, а рождалась, завоевывала умы физиков всего мира, особенно молодежи. Разрабатывалась эта теория почти одновременно в Германии А.И.В.Зоммерфельдом и Х.А.Бете, а в СССР Я.И.Френкелем.

В 1929 году появляются первые в печати работы Исаака Константиновича: "Магнитный момент и число свободных электронов в никеле" и "Роль электронов проводимости в ферромагнетиках" (совместно с Я.Г.Дорфманом).

До этих работ, правда, не в основных научных журналах, а в журнале "Физика и производство" (1929, № 2; издание ЛПИ им. М.И.Калинина) была напечатана работа под названием "Исследование магнитных материалов".

Как уже говорилось, начало научной работы Исаака Константиновича совпало с периодом быстрого развития квантовой механики и вытекающей из нее новой теории металлов. Эта теория разрешала ряд труднейших проблем, в частности, существует ли

разница между электрическими и магнитными свойствами твердых и жидких металлов.

Этот вопрос заинтересовал Исаака Константиновича, и он начал тщательно изучать относящуюся к этой проблеме литературу, в результате чего обнаружил противоречие между теорией и экспериментальными данными.

"Дело в том, — говорит Исаак Константинович, — что прямым опытом, измеряя эффект Холла, можно показать, существует ли разница между жидким и твердым металлом или нет.

Такие опыты были проделаны П.К.Л.Друде и В.Ф.Г.Нернстом, которые показали, что в жидких металлах Холл-эффекта нет.

Это явно противоречило современной теории металлов. Сама логика подсказывала, что такое явное несоответствие между теорией и экспериментом должно быть разрешено.

Изучая самым тщательным образом работы Друде и Нернста, даже измеряя эффект Холла в жидкой ртути, я пришел к выводу, что они очень неудачно выбрали образцы для своего исследования. Эффект Холла в жидких металлах измерять очень трудно, а тем более в ртути, где он оказался очень мал по величине и его немудрено было и прозевать.

Если же говорить о висмуте, то, на первый взгляд, он хорош для исследования, так как величина Холл-эффекта в твердом состоянии у него аномально велика, в 1000 раз больше нормы, и, следовательно, его легко мерить, но... Но в жидком состоянии, даже в том случае, если эффект Холла оказался бы нормальным, он будет в 1000 раз меньше, чем эффект Холла в твердом состоянии.

В этом случае величина эффекта лежит на пределе точности измерения и, естественно, ее практически измерить невозможно. Проанализировав все это, я решил набраться нахальства и попробовать опровергнуть результаты, полученные классиками науки. Представьте себе раздвоение моей личности: с одной стороны глубокая уверенность в своей правоте, с другой — авторитет крупнейших ученых мира, преклонение перед их культурой физического эксперимента".

И.К.Кикоин прекрасно понимал, что работа будет очень и очень нелегкой. И все же он решился начать работу, решился любой ценой, хотя бы собственного унижения, если она не получится, выяснить истину. А что значит выяснить истину? Это значит не повторить работу, проделанную на Западе, а опровергнуть результаты, полученные прославленными учеными, иначе работа не имела бы смысла. Началась работа по измерению Холл-эффекта для металлов в твердом и жидком состоянии. Наибольшую трудность представлял выбор металла для образцов проводимого эксперимента. Свой выбор Исаак Константинович остановил на щелочных ме-

таллах, для которых теория свободных электронов была наиболее убедительной. Из группы щелочных металлов наиболее удобными оказались образцы из сплава калий-натрий, который оставался жидким даже при комнатной температуре, то есть не надо было усложнять работу высокой температурой. Измерение Холл-эффекта в жидком металле требует самого тщательного и продуманного отношения к постановке опытов. Трудность их проведения заключается в том, что в жидком металле возникает масса побочных явлений, таких, например, как турбулентное движение металла в целом при прохождении электрического тока через образец, находящийся в магнитном поле.

Снова и снова Исаак Константинович проверяет все идеи опыта до четкой повторяемости результатов измерений. Довольно скоро эффект Холла был измерен И.К.Кикоиным, экспериментально доказано его существование как в твердом, так и в жидком состоянии; впервые было доказано, что никакого противоречия опыта с теорией нет, как это утверждали Друде и Нернст. Все происходит в полном соответствии с новой теорией. Через несколько месяцев работа Исаака Константиновича была повторена в Америке и полученные им результаты подтверждены.

В дальнейшем Зоммерфельд, как впрочем и другие теоретики мира, пользовались ими для подтверждения справедливости теории металлов в квантовой механике.

"Я воспрянул духом. Я понял, что в физическом эксперименте кое-что понимаю и в физике кое-что сделать смогу", — сказал Исаак Константинович, вспоминая это время (1933—1934 гг.).

Как естественное продолжение последовали работы по изучению свойств жидких металлов: измерение сопротивления образца в магнитном поле или, как его теперь называют, четный эффект Холла.

Об этих работах Исаак Константинович говорит: "Это были, пожалуй, первые опыты в области, которая теперь называется магнитной гидродинамикой и на которые ссылаются как на классические. Кстати, хочется сказать об удивительной взаимопомощи среди ленинградских ученых.

Я уже говорил, как моя первая установка послужила на благо химии, а теперь мне дали возможность работать на лучшем электромагните, который находился в Ленинградском университете, когда он на короткое время оказался свободным. Все эти работы, связанные с изучением жидких металлов, были сделаны до окончания института, который я окончил в 1930 году".

Рождение ученого состоялось.

Глава 3. НАУЧНАЯ РАБОТА В СТЕНАХ ЛФТИ (1930—1936 годы)

О том, как и в какой обстановке происходил небывалый рост так необходимых стране высококвалифицированных научных кадров, рассказывает сам Исаак Константинович:

"Первое время я был поглощен своей работой настолько, что практически ни с кем не общался — просто не было времени. Но скоро волей-неволей перезнакомился со всеми сотрудниками института. Ведь почти все сотрудники каждую неделю по пятницам с 17 до 19 часов встречались на так называемых реферативных собраниях, на которых докладывались наиболее интересные работы, появлявшиеся за последнее время как у нас, так и за границей. На семинарах докладывали специалисты, каждый в своей области, зачастую являвшиеся единственными ведущими ее в СССР. Доклады были очень интересные, но трудно понимаемые, особенно вначале. Конечно, и я вначале мало что понимал или вернее почти ничего не понимал, но постепенно попривыкнув начал накапливать знания, после чего пришло и понимание докладов, а затем уже и активное участие в обсуждении доложенного. Собрания всегда происходили очень непринужденно и оживленно. Рабочая обстановка, атмосфера в институте в силу того, что среди сотрудников было очень много молодежи, установилась удивительно жизнерадостная и дружелюбная. Каждый в институте знал, у кого что не ладится, что кого интересует и т. д. Мы давали друг другу советы, помогали считать, спорили, и это, конечно, помогало наиболее быстрому росту нашей квалификации. Работали мы самозабвенно, засиживаясь допоздна, и разговоров о рабочем времени никаких не было, это нас несколько не угнетало, больше того, мы были бы страшно огорчены, если бы нам не разрешили работать минимум 10—12 часов в сутки".

Продолжая свои воспоминания, И.К.Кикоин повторяет:

"Мы работали с упоением, захлеб и работать иначе мы просто не могли. Мы всегда с нетерпением чего-то ждали. Ждали результатов собственных измерений, ждали новых журналов, в которых была очень интересующая нас статья, ждали выполнения заказа в мастерской, ждали результатов работы товарища и т.д. Рост квалификации научных работников в таких условиях шел необыкновенно, я бы сказал фантастически быстро. Обычно, к окончанию института мы, студенты, работавшие в институте, имели два, а то и три года стажа исследовательской работы, имели печатные статьи, мы становились учеными, которых знали в нашей стране, а иногда и за границей.

В институте молодой научный сотрудник, как правило, выпускал две—три научные работы в год. Это очень много, если учесть

качество выпускаемых работ и полностью исключить приписки. Честно говоря, мы, пожалуй, и не знали, что это такое — приписка. И несмотря на такую напряженную работу мы все же находили время и для развлечений, и для спорта и для прочих всяких разностей".

Наступил 1934 год — юбилейный для ЛФТИ год: Институту исполнилось 15 лет, несмотря на свой короткий век достижения у него были огромные. За это время Абраму Федоровичу удалось воспитать такое количество молодых ученых, что он смог выделять из состава ЛФТИ группы хотя и молодых, но высококвалифицированных ученых, способных составить ядро во вновь создаваемых институтах.

Страна к этому времени выполнила досрочно свою первую пятилетку и уверенно шагала по пути индустриализации. Везде и всюду нужны были люди, люди, люди. Люди грамотные, люди не просто грамотные, а способные освоить новейшую технику, которой оснащались сотни новых заводов. Без науки этот вопрос разрешить было бы невозможно, и молодые ученые разъезжались по стране, покидая родной или ставший родным Ленинград, покидая любимый институт, который их сделал учеными, покидая прекрасный коллектив, где так много друзей. Они никогда не забывали ни Ленинграда, ни ЛФТИ, ни Абрама Федоровича Иоффе, ни друзей.

Решение о создании Уральского физико-технического института было принято в 1932 году, в число отъезжающих молодых ученых включается и Исаак Константинович. Об этом времени он говорит: "Числясь "уральцами", пока институт в Свердловске строился, мы работали в стенах ЛФТИ. За годы с 1932 по 1936 годы включительно, то есть за время, когда я уже получил лабораторию, вплоть до отъезда в Свердловск, была проделана немалая работа. Одной из последних работ была работа по сверхпроводимости... Вообще же в нашей лаборатории интенсивно продолжались работы с закисью меди по фотомагнитным явлениям и исследование Холл-эффекта в ферромагнетиках".

Открытие в 1933 году фотогальваномагнитного эффекта в полупроводниках (на кристаллах закиси меди) принесло Исааку Константиновичу Кикоину (и его соавтору М.М.Носкову) мировую известность. По материалам сделанного им открытия в 1934 году была защищена докторская диссертация.

В 30-х годах, вспоминает Исаак Константинович, произошел его первый контакт с работниками кино:

"Дело в том, что А.Ф.Иоффе, придавая большое значение постановке преподавания и популяризации физики, дал свое согласие написать сценарий и стать редактором и главным консультантом при создании научно-популярного фильма "Строение материи". Я. И. Френкель согласился написать сценарий и быть главным

консультантом фильма, а мне было поручено руководить, быть главным консультантом по экспериментальной части фильма. К концу 1934 года съемки фильма "Строение вещества" были закончены, и в 1935 году он вышел на экран. Но это не все, хочется сказать еще об одной моей нагрузке. Всем известно, да и я уже говорил, как трудно было в то время с учебниками, вернее, о полном отсутствии учебников на современном уровне и отвечающих требованиям, предъявляемым к ним в вузах. Учебники были большим местом нашей высшей школы, которой необходимо было выпускать как можно больше хороших специалистов. Страна росла не по дням, а по часам, испытывая острый голод в интеллигенции. Недаром же во весь голос кричали: "Кадры! Кадры!", "Кадры в период реконструкции решают все!" Недаром были приняты чрезвычайные меры, и в вузах стали выпускать инженеров узкой специальности.

Замечу к слову, жизнь показала, что они сыграли свою роль, больше того, из их среды вышли не только талантливые руководители производства, но и прекрасные конструктора и даже ученые.

Так вот, ЛПИ и ЛГУ было поручено создать учебник для вуза по физике. В ЛПИ написать учебник по общему курсу физики решил В.К.Фредерикс, который привлек к этой работе молодежь, в частности, и меня. Учебник увидел свет и основным его достоинством было то, что вошедший в него материал был современным. Для меня это был первый опыт в написании учебников, после которого я дал себе слово никогда учебников не писать и которое нарушил спустя четверть века. И зря!

Помимо всего рассказанного я еще занимался и педагогической деятельностью. Занимаясь ею, я мог остро почувствовать, как нуждались в учебных пособиях не только студенты, но и преподаватели. Сравнивая свои студенческие переживания с переживаниями лектора, не возьмусь сказать, каму из них было легче".

Глава 4. РАБОТА В СВЕРДЛОВСКЕ (1936—1945 годы)

Осенью 1936 года группа молодых ученых переехала из ЛФТИ в новый институт в Свердловск — Уральский физико-технический институт (УФТИ). Что же было основным в работе этой группы ученых, которых А.Ф.Иоффе отправил на Урал? Самое основное в их работе было во что бы то ни стало достигнуть той высокой культуры и квалификации научных работников, которая уже имела в ЛФТИ, помочь ликвидировать ужасающий дефицит кадров, особенно на Урале.

От научных сотрудников УФТИ требовалась способность работать не только тогда, когда им создадут "условия" для работы, а стать такими учеными, которые способны вместе с производственниками создавать обстановку высокой культуры производства. Не надо забывать, что несмотря ни на какие лишения наша промышленность строилась на базе самой передовой мировой техники. Не надо забывать, что перед молодыми учеными стояла задача не только самим овладеть последними достижениями науки, но одновременно с этим помогать производственникам справиться с поставленной перед ними задачей: в кратчайший срок создать передовую промышленность в условиях политической изоляции страны, в условиях жесточайшего режима экономии, в условиях неведомого доселе ни в одной стране дефицита квалифицированных кадров.

Перед вузами страны, особенно перед такими, как Уральский индустриальный институт (УИИ), страна ставила новые, более сложные задачи. На современном языке это прозвучало бы так: не снижая роста численности выпускаемых специалистов, резко улучшить их качество.

Задача эта была наитруднейшая. Почему? Дело в том, и это надо напомнить читателю, что структура состава студентов к этому времени резко изменилась, особенно в районах быстрого роста индустрии, таких, например, как Урал. Примерно 50 % студентов были из рабочей среды, 20 % — из крестьян, к тому времени ставших уже колхозниками. Огромная жажда знаний поднятой целины молодых энтузиастов науки и техники вместе с тем требовала со стороны руководства и профессорско-преподавательского состава особого отношения к этой молодежи. Для успешного освоения необходимого объема знаний мало одного энтузиазма, нужна хорошая теоретическая подготовка, нужна общая культура, которой зачатую у молодежи и не было.

В 1937 году несмотря на молодость Исаака Константиновича (29 лет) директор Уральского политехнического института приглашает его заведовать одной из самых больших и ответственных кафедр — кафедрой общей физики. В своем выборе директор не ошибся.

В 1970 году вышел сборник, посвященный 50-летию юбилею УИИ, где на с. 97 про Исаака Константиновича написано:

"Пришел ученый-физик, яркий, увлеченный, с богатством идей и замыслов, щедро делящийся мыслями — и открылись вдруг совсем новые задачи, новое понимание работы, интереснейшие ее перспективы. В жизнь педагогического коллектива впервые вошли научные интересы, они стали необходимыми, приподняли над повседневностью. Этот руководитель далек от проповеди долга, дисциплины. Непринужденно и просто, обаянием таланта и человечности он вел за собой коллектив. Неиссякаемо доброжелательный

он непостижимым образом зажигал у людей веру в свои безграничные творческие возможности. И каждый отдавал делу, ставшему по-новому дорогим и любимым, все свои силы и знания. Прошли десятки лет, но сердца физиков Урала согревает непроходящее светлое чувство общения с большим ученым и настоящим человеком".

А о своей научной работе в Свердловске Исаак Константинович говорит так:

"С момента переезда начинается моя работа на Урале в качестве начальника отдела электронных явлений. Первый год мы продолжали заниматься исследованием гальваномагнитных явлений в металлах и парамагнитных сплавах, помогая созданию теории этих явлений. После этих работ я вернулся к старой своей идее, связанной со сверхпроводимостью, которую высказывал еще в 1934 году, к опыту Эйнштейна—де Гааза. Примерно в 1937—1938 годах я вновь вернулся к опыту Эйнштейна—де Гааза в сверхпроводниках. Методика его проведения была продумана и проверена. Окончательно опыт можно было провести только в криогенной лаборатории, которых у нас в Советском Союзе к этому времени стало уже две: в Харькове в Украинском физико-техническом институте и в Москве в Институте физических проблем у П.Л.Капицы. Свой выбор я остановил, конечно, на Харькове, где меня ждали старые друзья-физтеховцы и, в первую очередь, Саша Лейпунский, который в это время был директором института.

В Харькове я провел целый год, работая среди друзей. За это время проделал очень трудный по тому времени эксперимент по исследованию гиромангнитного эффекта в сверхпроводниках, измерив спин электрона. Этот эксперимент был не только очень трудным, но и красивым с точки зрения техники исполнения, и я до сих пор горжусь тем, что мы, молодые физики-экспериментаторы 30-х годов, сумели сделать этот виртуозный опыт, который теперь вошел как классический во все учебники и монографии. Результаты работы были опубликованы в 1938 году.

По возвращении в Свердловск я был встречен не особенно ласково. Дирекция работу не оценила, так как считала, что главной задачей Уральского политехнического института является выполнение заказов уральской промышленности.

Моя личная точка зрения с такой примитивной постановкой вопроса не совпадала. Я считал и считаю по сей день, что для того, чтобы быть полезным, чтобы успешно решать задачи, возникающие из нужд народного хозяйства, необходимо прежде всего развивать саму физику, вооружать ее современными методами исследования, становиться самому ученым, приобретая знания и опыт, а затем уже нести их производству. В дальнейшем жизнь показала, насколько был прав я и ошибочность сугубо прагмати-

ческого подхода к делу. Только хорошо подготовленные физики смогли привнести весомый вклад в народное хозяйство.

Конечно, на Урале, в крупнейшем промышленном центре нашей страны неизбежным было наладить связь с производством. Несмотря на обвинения чуть ли не во вредительстве я прекрасно понимал, что должен помочь промышленности в ее бурном росте, но это была не легкая задача. После нескольких попыток я понял, что работы можно успешно осуществлять лишь тогда, когда промышленность в ней принимает самое активное участие. Я убедился в этом в то далекое время, но и сейчас считаю, что навязывание промышленности решений, тех или иных проблем, в которых она сама не заинтересована, в которых она не принимает участия — бессмысленно.

В самом деле, ведь в научно-исследовательском институте, каким бы он ни был, проделать крупную техническую работу без активной помощи заводов просто нельзя. И, наоборот, когда промышленность заинтересована и активно помогает, только тогда работа спорится и достигаются блестящие результаты. Примером сказанного может служить одна из технических работ, проделанная в нашей лаборатории в Свердловске. Произошло это следующим образом. Как-то ко мне в лабораторию зашли товарищи из Каменск-Уральска и представились работниками его алюминиевого завода; они рассказали, что завод их построен, а пуск его задерживается, так как они не могут отрегулировать электролизные ванны; делается это на глазок, так как контролировать огромные токи в несколько десятков тысяч ампер, идущие через ванны, нечем, поэтому ванны то горят, то замерзают.

— Не могли бы Вы помочь нам?

— Я лично никогда такими вопросами не занимался, но попробовать можно.

Вместе со своими сотрудниками я отправился на завод посмотреть, в чем дело и можно ли чем-либо помочь. Нам показали совершенно новенькую ванну, через которую должен протекать ток в 50000 ампер. Подводящие провода — это огромных размеров алюминиевые доски и, конечно, измерять такой ток неизвестно как. Но задача поставлена и решать ее надо. Вот тут-то и помогли мне накопленные мною опыт и знания. Я понял, что о непосредственном измерении тока не может быть и речи, но магнитное поле непосредственно около проводника, по которому течет ток, зависит от этого тока, и поэтому решил заменить непосредственное измерение тока измерением магнитного поля проводника. Необходимые опыты были проделаны тотчас прямо в цеху. Вернувшись с завода, занялись конструкцией прибора. Вскоре был создан соответствующий прибор, который опробован нами на заводе. Оказалось, что он отвечает решительно всем поставленным условиям, позволяет измерять силу тока с заданной точностью и даже лучше.

Срочно была сделана серия приборов, с которыми мы явились на завод, смонтировали их, опробовали и приступили вместе с работниками завода к отладке ванны. Вместе с работниками завода мы отладили все ванны. Ванны заработали нормально, вскоре был получен первый металл. Получены первые слитки. В качестве самой дорогой награды нам были подарены сувенирные слитки из этого первого алюминия Каменск-Уральского завода. Конечно, первый слиток был послан Сталину, второй — секретарю обкома, а третий вручили мне на память о пуске завода. Затем уже последовали благодарности от завода и обкома.

Это происходило в 1939 году, завод с тех пор прекрасно работает. Сейчас его не узнать, там другая аппаратура, другие приборы, другие масштабы, но пуск всегда есть пуск. И сделанное нами в далеком 1939 году оказалось большим делом.

После испытания приборов и проверки их работы временем мне и моим сотрудникам Обухову В.С. и Губарю С.В. была присуждена Сталинская премия III степени, это была первая государственная премия (кстати, сейчас она так и называется — Государственная премия), которую я получил".

Одновременно с разрешением этой проблемы велись и чисто академические исследования.

Глава 5. ГОДЫ ВОЙНЫ

Лето 1941 года в полном разгаре, в Свердловске — жара невыносимая. У Исаака Константиновича уже семья: папа (он), мама (я) — Вера Николаевна Тюшевская и дочка Люба (родилась в 1938 году); мы разъезжаемся в разные концы нашей страны: я отвожу дочку в Крым, к своим родителям, а сама сразу же отправляюсь сдавать зачеты за четвертый курс в Ленинградский университет. Исаак Константинович 18 июня вылетает из Свердловска в Магнитогорск по приглашению директора Магнитогорского металлургического комбината Г.И.Носова прочитать несколько лекций его инженерно-техническому персоналу о современном состоянии энергетики.

Прилетев в Магнитогорск, Исаак Константинович встретился с большим количеством знакомых, среди них было много бывших его студентов. Все они с удовольствием и гордостью показывали свое энергетическое хозяйство. А хозяйство это, надо сказать, было огромное, современное и справляться с ним было нелегко, но магнитогорцы были неплохие специалисты, а главное — увлеченные люди. Естественно, все, что касалось вопросов энергетики, их очень интересовало.

Исаак Константинович в своей лекции, как всегда интересной, рассказывал обо всех новейших достижениях в области энергетики и, в частности, не удержался и высказал свое мнение о последнем открытии физиков — делении урана, дающем право говорить о новом виде энергии — атомной энергии.

Впервые это открытие было сделано в Германии О.Ганом и Ф.Штрассманом, статья была датирована 22 декабря 1938 года и опубликована в январском (1939 г.) номере журнала "Натурвиссеншафтен". Тогда перспектива использования атомной энергии относилась к области фантастики, но все же многие физики верили, что атомная энергия рано или поздно будет использована.

В своем выступлении Исаак Константинович не удержался и увлеченно сказал: "Я уверен, что мы с вами дождемся времени, когда атомная энергия начнет заменять в технике и в быту все виды органического топлива". В то время он сам не очень-то хорошо представлял, как все это может произойти, но в такую возможность глубоко верил, поэтому нет ничего удивительного в том, что его более молодые и менее сведущие друзья это высказывание приняли с доброй улыбкой, как мечту человечества. Но жизнь опередила все самые смелые предположения — высказывание Исаака Константиновича стало пророческим.

В Магнитогорске Исаак Константинович прочитал несколько лекций для вечерней и дневной смены и несмотря на его личное желание и просьбы магнитогорцев задержаться у них вылетел в Свердловск, где его ждало много неотложных дел. Прилетел он в Свердловск 22 июня в воскресенье и, как только самолет приземлился, сразу же узнал о выступлении В.М.Молотова и о том, что рано утром без объявления войны Германия напала на Советский Союз. Кончилась мирная жизнь.

Зазвучала, закричала призывом Родины песня:

*Вставай, страна огромная,
Вставай на смертный бой.
Идет война народная,
Священная война!*

Началось военное время — началась жизнь в новых неизведанных условиях. Все воскресенье у Исаака Константиновича ушло на то, чтобы осознать новое свое состояние, переговорить с друзьями, подумать, как начать новое существование. Буквально на следующий же день в лаборатории начали перестройку работы на новый лад. Как лавина с первых же дней по всей стране прокатилась волна митингов и собраний, на которых высказывалось желание отдать все силы за Победу и уверенность в том, что враг будет уничтожен. 15 октября 1941 года в газете "Уральский рабочий" появилась типичная для того времени публикация:

"Научные работники Урала горячо одобряют воззвание антифашистского митинга ученых в Москве. Твердо уверены в гибели гитлеризма".

Обращение к ученым всего мира участников антифашистского митинга ученых в Москве нашло живой отклик среди научных работников Свердловска.

В дни, когда над нашей Родиной нависла грозная опасность, все советские ученые должны напрячь свои силы, свои способности для содействия разгрому врага. На научных работников Урала ложится особо ответственная задача — помочь мобилизовать неисчерпаемые богатства края и его мощную индустрию для полного разгрома фашизма.

Ученые Уральского филиала Академии наук СССР уже много работают в этом направлении, помогая промышленности, но впереди сейчас огромная работа. Мы будем трудиться днем и ночью для осуществления этой задачи. Мы твердо уверены в гибели гитлеризма, пытающегося растерзать свободолюбивые народы Советского Союза демократические народы всего мира.

Заместитель председателя Уральского филиала

Академии наук СССР, академик

Л.Д.Шевяков

Профессор, доктор химических наук

Г.И.Чуфаров

Профессор, доктор физико-математических наук

И.К.Кикоин

Профессор, доктор химических наук

С.В.Карпачев

Кандидат физико-математических наук

А.П.Комар

Не требовалось никакой агитации для того, чтобы люди осознали необходимость работы с полной отдачей сил на Победу. Задача сводилась к тому, что теперь каждому нужно было глубоко продумать, каким образом организовать себя, всю свою работу, чтобы она дала максимальный эффект.

"В этом отношении нам повезло — говорит Исаак Константинович, — так как к нам в лабораторию пришел представитель военной академии, которая была эвакуирована в Свердловск, и предложил разработать противотанковые и противотранспортные мины.

Задача для нас была новая, трудная, но особо почетная, так как имела немалое значение как для Действующей армии, так и для партизан. За дело мы принялись горячо. Оно нас увлекло, потому что мы не были специалистами, все было вновь, все надо было придумывать самим. Всю жизнь мы так или иначе занимались магнетизмом, накопленные знания надо было использовать, стали думать. Прежде всего, мы решили учесть, что все виды транспорта делаются из стали, сталь магнитна, а следовательно, под любым транспортом магнитное поле будет искаженным. Каково оно? Как велико это искажение?

Нужны были точные данные и срочно.

Договорились с военными. Нас направили в полк, где и были произведены первые измерения и с танком и с автомобилями... Проведя измерения и получив все необходимые данные, перешли к непосредственному конструированию прибора. Прежде всего, надо было сделать макет. Работали много и скоро получили первый образец, способный реагировать на полученные нами данные об изменении магнитного поля. Прибор реагировал на изменение магнитного поля от прохождения танка или какого-либо другого вида машин на расстоянии двух метров от него. Для создания прибора в окончательном его варианте нужно было учесть еще целый ряд условий, поставленных военными, в частности, прибор должен быть сам по себе малых размеров и безотказно работать зарытым в землю на достаточно большую глубину. Это требование определялось не только необходимостью маскировки, но и для того, чтобы миноискатели любой известной нам системы не могли его обнаружить. Учтя все предъявляемые требования военных при работе с макетом, нам удалось довольно быстро создать прибор, который с первого же образца оказался настолько удачным, что полностью удовлетворял всем поставленным требованиям. Но это было только полдела.

Следующая наша задача заключалась в том, чтобы импульс, возникающий в приборе от проходящего рядом танка, передать на взрывчатку — подорвать танк. Конечно, во взрывных делах мы разбирались плохо, но взрывники и саперы, с которыми мы работали, постарались нам объяснить и даже продемонстрировали, что именно от нас требуется. Задача стала ясна. Работа полностью была закончена к декабрю 1941 года и доложена в Москве, где сразу же были проведены и государственные испытания нашей системы. Результаты испытаний были отличными, и система принята на вооружение".

Можно себе представить, с каким настроением ехали ребята домой. Начало войны — и вот их первый вклад, пусть капелька, но вклад в силу нашей армии. Они были очень довольны: их первая работа для фронта сделана быстро и на отлично. Но не только они были довольны, их друзья-военные, с которыми приходилось работать, тоже искренне радовались вместе с ними. Друзья по институту, чуть завидуя, поздравляли от души. После этой работы были у Исаака Константиновича и в его лаборатории много и других работ для фронта, которые с современной точки зрения могут показаться мелочью, но в то военное время были очень нужны, так как разрешали сиюминутные требования военной промышленности. Например, для ускорения процесса по выпуску коленчатых валов был разработан способ быстрого измерения размеров прямо на станке, без снятия изделия.

Приборы, созданные еще в 1939 году для измерения сверхбольших токов, нужно было теперь срочно внедрять на всех уральских заводах, где занимались электролизом, электролитическим покрытием и т. д.

"В начале 1942 года в лабораторию — вспоминает Исаак Константинович, — явился Игорь Васильевич Курчатов. Мы были старыми друзьями, виделись довольно часто, но с переездом в Свердловск, а тем более с началом войны, наши встречи происходили все реже и реже. Естественно, как только Игорь Васильевич появился у меня в лаборатории, разговор коснулся, прежде всего, работ, которыми мы с ним занялись с начала войны. Я подробно рассказал ему о своих работах, он о своих, в частности, о работах его с А.П.Александровым по защите кораблей от магнитных мин, которую они успешно проводили.

О цели своей поездки Игорь Васильевич не сказал ни слова, а спрашивать у нас не было принято, да и не полагалось.

Но, когда в 1943 году меня вызвали в Москву к С.В.Кафтанову, где я встретился с И.В.Курчатовым и А.И.Алихановым и узнал, что есть специальное решение правительства заняться некой проблемой, тогда я понял, зачем ко мне приезжал Игорь Васильевич. Как я уже говорил, с 1939 года всем физикам стало известно, что деление урана происходит с выделением большого количества энергии, что при определенном количестве урана можно создать условие самопроизвольного деления урана, то есть получить взрывчатое вещество невероятной силы. Были проделаны и расчеты, но они были всего лишь прикидкой, так как никаких экспериментальных данных для точных расчетов мы не имели. Теперь же нас обязали подумать над этой проблемой всерьез. После размышлений над проблемой нам стало совершенно ясно, что, действительно, имея небольшое количество урана-235, при сравнительно небольшом количестве естественного урана взрыв можно произвести. Количество урана, при котором происходит взрыв, называли критической массой. Для определения критической массы были сделаны очень грубые прикидки, и задача поначалу казалась совершенно неразрешимой. Более точных данных мы не имели, так как работы по ядерной физике с началом войны у нас в Советском Союзе были по сути дела прекращены, лучшие силы занялись разрешением конкретных задач военного времени.

"Все для фронта — все для победы!" — Вот лозунг, который был руководством к действию.

Однако, физики довольно давно заметили, что начиная с 1941 года в Америке, да и в других капиталистических странах все публикации в научных журналах, относящиеся к проблеме урана, были прекращены. Это настораживало. Этот же вопрос еще во время приезда И.В.Курчатова в Свердловск мы с ним горячо обсуждали. Уже тогда мы отлично понимали, что прекращение пуб-

ликаций, связанных с урановой проблемой, могло означать лишь одно: в Америке, сколь не была фантастична проблема создания сверхмощного оружия, были найдены практические пути ее разрешения. Это и без задания нас очень волновало и заставляло все время размышлять. Когда же в 1943 году перед нами во весь свой колоссальный рост была поставлена задача разрешить эту проблему — дух захватило! Но так или иначе задача была перед нами поставлена и ее надо было решить во что бы то ни стало.

Начали мы разрешение проблемы чисто теоретически, но уже более конкретно, для чего потребовалось прежде всего разделить сферы влияния. Поскольку ядерной физикой я непосредственно не занимался, мне была поручена та часть работы, которая не являлась чисто ядерной, но которая была совершенно необходима для ее решения. В общем проблема была столь грандиозной, что на пути ее решения у каждого из нас вставали одна за другой трудности.

Первая из них (общая и наиболее срочная) заключалась в том, что физиков, могущих принять участие в ее разрешении, было очень мало, при том многие из них находились на фронте, а большая часть — неизвестно где в эвакуации. Тем не менее, получив неограниченное право затребовать к себе на работу любого ученого, нам удалось быстро собрать в Москве небольшую группу физиков, в том числе и теоретиков, и в течение нескольких месяцев обсудить проблему более детально и произвести расчеты более точно.

Словом, через несколько месяцев мы могли уже ответственно заявить, что задача может быть решена и каким именно путем. Об этом нам было предложено доложить Правительству. Так как сферы влияния уже были разделены, мы засели за работу над докладами, каждый по своей части, и вскоре состоялось заседание Политбюро ЦК ВКП(б), на котором они были заслушаны.

15 февраля 1943 года принято решение Государственного комитета обороны приступить к непосредственному разрешению проблемы, прежде всего, была создана Лаборатория № 2 Академии наук СССР в Москве, начальником этой Лаборатории был назначен Игорь Васильевич Курчатов, а я — его заместителем. Специального помещения, хоть сколько-нибудь отвечающего нашим требованиям, у нас, конечно, в ту пору не было.

Я предлагал все работы организовать в Свердловске, где у меня была неплохая лаборатория, к тому же был физический институт, который можно было бы прекрасно использовать. Все это находилось в большом, тыловом, промышленном городе, с энергетикой и квалифицированной рабочей силой. Но это мое предложение не прошло, так как урановая проблема считалась проблемой номер один, и в быстрейшем ее разрешении непосредственно было заин-

тересовано Правительство, которое полностью оценило жизненную необходимость ее решения. Поэтому решено было институт или как его зашифровали — Лабораторию № 2 строить в Москве, чтобы никакие чисто формальные моменты по разрешению тех или иных вопросов не тормозили и без того трудный ход работ.

Теперь, после конкретизации вопросов, хотя и чисто теоретические решения показали, что урановая проблема по силам только научным кадрам, что помимо этого каждому в своей области совершенно необходимо привлекать и высококвалифицированные инженерно-технические кадры. Особенно остро этот вопрос стоял у меня. Мне, как ученому-физику, с первых же шагов стало ясно, что без помощи крупного ученого-производственника мне в работе не обойтись. Начались поиски подходящей кандидатуры. Условия работы были отвратительными: я мотался между Москвой и Свердловском".

Исаак Константинович искал себе помощников повсюду. Как всегда, помог случай. Приехав в Свердловск, он узнал, что в Уральском политехническом институте появился новый профессор, энергетик, член-корреспондент АН СССР Иван Николаевич Вознесенский, который был эвакуирован из Ленинграда.

Исааку Константиновичу он очень подходил, но для того, чтобы ввести И.Н.Вознесенского в курс дела и просить его принять участие в работе, нужно было разрешение Правительства. Разрешение было сразу же получено, и встреча Исаака Константиновича с И.Н.Вознесенским состоялась. Иван Николаевич с радостью согласился принять участие в работе, хотя представлял какие трудности его ожидают на этом пути. Согласие Ивана Николаевича несказанно обрадовало Исаака Константиновича, у которого не только отпала обязанность искать подходящего человека, на что уходило немало времени, но что самое главное — появился настоящий помощник в работе, о котором Исаак Константинович не смел даже и мечтать. Они сразу же принялись за дело, правда, пока все еще только на бумаге. Через два месяца после обсуждения сверхнеобходимых основных вопросов Исаак Константинович смог начать экспериментировать, он сделал грубую модель, на которой можно было проверить принцип действия установки для решения проблемы.

Опыты, хотя они были очень грубыми, все же дали обнадеживающий результат с точки зрения правильности самого принципа, на основе которого в дальнейшем должна была бы строиться вся работа. Качественно они дали настолько хорошие результаты, что появилась уверенность, поднялось настроение и новый приток энергии, а с нею новые мысли, новые идеи.

Как всегда в таких случаях работалось с необыкновенным подъемом, что само по себе рождало с одной стороны успех, с другой — дикую нехватку времени.

Сейчас, оглядываясь на пройденный путь, ясно понимаешь и эту дрожь нетерпения в получении результатов, и это захлебывание от нехватки времени. Ведь день такой работы вмещал в себя месяцы нормальной работы. Все твое существование было каким-то другим, переходило в другое состояние, где действовали другие масштабы измерения: и времени и успеха. Это трудно объяснить словами, но тот, кто хоть раз в жизни выходил на побитие рекорда, сможет хорошо себе представить, о чем так хочется сказать, а слов нет.

Время летело с головокружительной быстротой. Наступил срок, когда каждому из них, уже конкретно по порученной ему лично части проблемы снова нужно было докладывать Политбюро ЦК ВКП(б). Докладывал А.И.Алиханов, докладывал И.В.Курчатов, докладывал и И.К.Кикоин. После каждого доклада задавался один и тот же вопрос: "Есть ли у вас лично уверенность в том, что проблема, за которую вы взялись, за которую вы лично ответственны, у вас получится?"

И.В.Курчатов и А.И.Алиханов отвечали, что должно получиться. Все присутствующие на совещании Политбюро понимали, что ответ правильный; в такой совершенно немыслимо сложной ситуации, в совершенно неизведанной области гарантию давать рискованно, но это не вдохновляло, заставляло задумываться над успехом. Хотелось чего-то другого. И вот доходит очередь до Исаака Константиновича. Докладывает он как всегда увлеченно и после того, когда доклад сделан, ему так же, как и другим, был задан вопрос, уверен ли он в том, что со своей проблемой справится, на что Исаак Константинович, не задумываясь ни на минуту, с жаром ответил: "Даю голову на отсечение, что с поставленной передо мной задачей справлюсь". Это было сказано так искренне, с таким порывом, с такой убежденностью, на которую был способен лишь человек увлеченный, много и глубоко думавший, осознавший всю свою ответственность за порученное дело и уверенный в его успехе. При всей серьезности ситуации кто-то из присутствующих не выдержал и сказал: "Вот это ответ!" — и все заулыбались. Напряжение спало. Стало легче дышать. "Благословение" было получено.

После полученного решения они, то есть А.И.Алиханов, И.В.Курчатов и И.К.Кикоин приступили к выполнению своих обязательств, занялись каждый своим делом. Игорь Васильевич, помню решения своей проблемы, возглавлял всю урановую проблему в целом. Выбор Игоря Васильевича как основного руководителя был исключительно удачен, что немало способствовало успешному выполнению задания в срок.

Как уже говорилось, войну мы встретили в необычных условиях: Исаак Константинович дома, в Свердловске, остался один и помочь своим самым близким людям не имел возможности не только потому, что не позволяли условия, связанные с работой, но и потому, что в стране началась организованная эвакуация с запада на восток.

Переезды из города в город были запрещены, выдавались лишь посадочные талоны на эшелоны. Так я получила посадочный талон на эшелон, идущий в Свердловск, когда кончилась моя прописка на проживание в Ленинграде. Наш эшелон шел северным путем через Мгу, минуя Москву. На дорогу потратили всего несколько дней — эшелон шел быстро. В августе 1941 года я была уже в Свердловске с Исааком Константиновичем, а это значило, что было с кем разделить свою душевную тревогу. А тревожиться нам было из-за чего: ведь дочь Люба была еще в Крыму, а у Исаака Константиновича мать оставалась одна в Пскове.

Выезд из Крыма задерживался, так как Люба заболела коклюшем и ее нельзя было вывозить вместе с детьми, эвакуируемыми из санаториев и домов отдыха Крыма. Задержка происходила не только потому, что она болела, но и потому, что неизвестно было, как это лучше сделать — мой отец был тоже болен, едва держался на ногах. Наконец мы получили письмо, датированное 28 августа, со станции Волхованка, где мой отец сообщал, что они едут. Едут с сопровождающим по документам об эвакуации, полученным от СНК Крыма (отец был пенсионером всесоюзного значения и членом партии с 1919 года). Выехали они из Ялты 24 августа, а 25 августа в Симферополе сели в эшелон, идущий в Свердловск, и даже имели три полки. Теперь стал волновать вопрос — доедут ли они до Свердловска, ведь въезд к нам в город был прекращен.

Исаак Константинович тяжело переживал семейные невзгоды, волновался, но, к счастью, работа поглощала все его мысли и время. Приходил Исаак Константинович поздно, усталый до крайности, но старался держаться бодро и весело. Я радовалась, так как считала, что, если у него хватает сил на шутку, на юмор, значит силы все еще есть, а это уже хорошо. Юмор Исаак Константинович очень высоко ценил, и ему самому в отсутствии чувства юмора отказать нельзя. Чего он не переносил, так это пошлости. Я нарочно употребила это слово для того, чтобы сделать пошлость как понятие более мелкой и грязной. Не переносил он и расхлябанности, сам был удивительно дисциплинирован.

"Военную жизнь" в Свердловске начали быстро налаживать, хотя город за какой-то месяц по численности вырос вдвое, если не

больше. Я сразу же по приезде подала документы о переводе меня с заочного четвертого курса физического факультета ЛГУ в Свердловский университет, который принимал всех студентов-физиков четвертого курса к себе на четвертый же курс дневного обучения, откуда бы они не приехали. Со мной учились студенты и из Ленинграда, и из Москвы, и из Одессы. Занятия начались точно первого сентября 1941 года, хотя надо было освободить специально построенное новое здание университета, подготовив его к переоборудованию под госпиталь, а самим переехать в меньшее здание еще дореволюционной постройки.

Наш курс был ускоренным, то есть мы должны были пройти двухгодичную программу за один год. Но это нас, студентов, не беспокоило нисколько, так же, как и заготовка дров на всю зиму для отопления университета. Нас всех больше всего тревожила судьба людей, судьба страны, хотя в победе мало кто сомневался.

И все же первые месяцы войны жить было страшно. Лично Исаак Константинович особенно тяжело переживал известие об оккупации Пскова, к этому времени хорошо стало известно, как фашисты обращались с населением занятых ими городов, особенно с евреями. Связь с моими родными была прервана, оставалась только надежда, что хоть моих родителей и нашу дочь минует ужасная судьба, чудовищно страшная, которая шла за ними по пятам. Наконец-то, в сентябре они приехали. Спаслись они чудом. Дело в том, что такой же эшелон, заполненный детьми, стариками и больными, который шел немного впереди на Харьков, был полностью уничтожен фашистской авиацией. Пускать другие эшелоны тем же путем было нельзя и их повезли окружным путем, значительно восточнее Харькова.

Потекла обыденная жизнь в условиях военного времени с карточной системой, лимитами на электроэнергию, уплотнением, строжайшей дисциплиной на производстве, борьбой с возможностью возникновения эпидемий путем санитарных пропускников, обязательной трудовой обязанностью. Время шло. Люди приспособлялись к новым условиям существования. Жизнь заявляла свои права и на радость.

В 1942 году я, наконец-то, получила по окончании Свердловского университета диплом физика по специализации рентгеноструктурного анализа. В том же 1942 году 29 июля родила вторую дочь — Надежду. Мне было плохо, а Исаака Константиновича не было рядом, так как ему именно в это время пришлось уехать на конференцию. Уезжая, он очень просил мою мать держать его в курсе событий, посылая ежедневно телеграмму. Ему же приходилось ежедневно ходить за ними на почту, и это не осталось незамеченным, так что о том, что у него родилась дочь Надежда и что мне плохо, знали все. Поздравляли и сочувствовали.

Все кончилось хорошо. Когда Исаак Константинович вернулся домой, все уже наладилось, ему надо было только познакомиться с новым членом нашей семьи. Я была горда тем, что смогла сделать сразу два дела: получить высшее образование и дать стране хоть одного нового человека.

Радовал нас всех и Исаак Константинович, который в это же время получил Сталинскую премию III степени за прибор, разработанный еще в 1939 году, который блестяще прошел испытания в заводских условиях в течение двух лет, помогая максимально увеличить получение столь необходимого в военное время алюминия. Вскоре за разработку противотанковых мин он был награжден Орденом Красной Звезды.

Да, это были радости, но горе тоже не обходило стороной. Умирает мой отец, так и не дождавшись Победы, в которую так верил, которую ждал. О моем горе говорить не приходится, но вместе со мной страдал и Исаак Константинович, так как понимал, что его мать тоже погибла. Но что поделаешь?! То было время, когда трудно было найти семью, у которой не было бы горя. Но стране стало легче дышать, люди воспрянули духом, вера в Победу увеличилась тысячекратно, ведь Сталинград победил, Сталинградская битва стала отсчетом дней изгнания фашистов с нашей территории.

Исаак Константинович был в Москве и стал свидетелем совершенно необыкновенного процесса, когда 17 июля 1944 года по улицам Москвы провели шестьдесят тысяч пленных немецких генералов, офицеров и солдат после успешного завершения Красной Армией операции "Багратион" в Белоруссии.

Вообще, начиная с 1943 года поездки в Москву у Исаака Константиновича стали регулярными — ведь началась напряженнейшая его работа с Игорем Васильевичем. Часто эти поездки были длительными, по несколько месяцев подряд. Обычно жил он у Игоря Васильевича Курчатова, где за ними ухаживала жена Игоря Васильевича — Марина Дмитриевна. Ее уже давно нет, а я не могу до сих пор не восхищаться ее бескорыстием, работоспособностью и человеколюбием. Когда бы ни приходил Исаак Константинович, а чаще всего он приходил вместе с Игорем Васильевичем за полночь, их встречала Марина Дмитриевна горячим чаем и едой.

Работать становилось все трудней и трудней. Стало совершенно очевидным, что временно предоставленные для лаборатории Игоря Васильевича в Москве помещения совершенно не приспособлены для сколько-нибудь серьезных экспериментальных работ, объединенных общим названием "урановая проблема". Срочно необходим хорошо оборудованный институт. Это было очевидно и раньше, и поэтому поиски подходящего места велись. К началу 1944 года остановились на территории в районе Покровское-Стрешнево в Москве с имеющимися на ней недостроенными корпусами зданий,

предназначавшимися для института экспериментальной медицины и законсервированными на время войны. На этой базе к 1945 году были построены первые корпуса, но их было мало.

Поскольку Исааку Константиновичу по ходу работы требовалось большое расчетно-конструкторское бюро и большие мастерские с высокого класса мастерами и рабочими, остро стал вопрос о его местонахождении. И.Н.Вознесенский, который имел свою лабораторию, отлично знал промышленность, особенно Ленинграда, с которой был связан своей прежней работой, рекомендовал взять его лабораторию и конструкторское бюро за основу для развития работ Исаака Константиновича.

Время, о котором идет речь, относится к 1944 году. Ленинградская блокада ликвидирована, и город начинает оживать. Правда, въезд строго по пропускам. Исаак Константинович выезжает в Ленинград, чтобы выяснить положение дел на месте. Поначалу казалось, что поездка сулит многое. Первоклассная промышленность, пусть разоренная войной, с ее исключительным, квалифицированным рабочим классом, пусть находящимся в тяжелейших условиях Ленинграда или в эвакуации, здание Института химической физики академика Н.Н.Семенова и лаборатория И.Н.Вознесенского вселяли уверенность, что работу можно наладить быстро.

Состоялось решение Правительство о создании самостоятельного института для Исаака Константиновича. Но очень скоро решение было изменено и, оставив в Ленинграде только небольшой филиал под руководством И.Н.Вознесенского, Исаак Константинович вернулся в Москву, где на территории Лаборатории № 2 И.В.Курчатова, началось срочное строительство корпуса для работ, возглавляемых И.К.Кикоиным.

Война подходила к концу. На короткое время Исаак Константинович приехал в Свердловск, но буквально через несколько дней снова был вызван в Москву. Позже я узнала, что 2 мая 1945 года Исаак Константинович в чине полковника вылетел в Берлин с группой физиков и военных.

Глава 7. ПОЕЗДКА В ГЕРМАНИЮ

2 мая 1945 года группа физиков и военных вылетела в Берлин. О цели поездки им было сообщено в самолете. Им давалось задание выяснить, что же сделано по урановой проблеме в Германии, точнее — в зоне Германии, освобожденной Красной Армией. Не надо забывать, что перед войной Германия была самой передовой страной в мире в области физики.

"Почти все американцы, ставшие впоследствии широко известными учеными-атомщиками, пребывали в Геттингене между 1924—1932 годами. В их число входили Эдвард Кондон, стремительный Норберт Винер, Брод, постоянно погруженный в размышления, скромный Рихтмайер, бодрый Лайнус Карл Полинг и, наконец, удивительный "Оппи" — так называли Роберта Оппенгеймера (1904—1967), руководителя работ по созданию американской атомной бомбы. (Р.Юнг "Ярче тысячи солнц". — М. : Госатомиздат, 1963, с. 29). Не знал только Роберт Юнг, что и Исаак Константинович тоже побывал там в 1930 году.

Как уже говорилось, война нарушила все контакты ученых, особенно в отношении к секретным работам над урановой проблемой, которые больше всего в это время интересовали нас. Но не только мы интересовались этим.

Такое же задание выполняла и американская разведгруппа под кодовым названием "Алсос", только численность ее была других масштабов и начала она ее намного раньше. Главное же преимущество группы "Алсос" заключалось в том, что она могла вести свою деятельность не только в Германии, но и в Италии и Франции.

"Свою деятельность в Германии группа "Алсос" начала 24 февраля 1945 года под Аахеном" — пишет Л.Гровс ("Теперь об этом можно рассказать". — М. : Госатомиздат, 1964). И закончила лишь 15 октября 1946 года.

Но не материальные ценности больше всего интересовали американцев — больше всего они опасались, чтобы сведения о работах над урановой проблемой не просочились в Советский Союз:

"В эти дни войны мы продолжали искать немногих оставшихся немецких ученых и конфисковывать научное оборудование и материалы... Умелый допрос немецких ученых... позволил, наконец, обнаружить местонахождения тяжелой воды и урана". Это произошло 26 апреля 1945 года. И дальше: "... в окрестностях Хайгерлока были выкопаны кубики металлического урана общим весом полторы тонны". Усиленно искали Вернера Гейзенберга, 1 мая нашли Вальтера Герлаха, 2 мая вечером Паш (один из руководителей группы "Алсос") обнаружил место пребывания, где скрывался Вернер Карл Гейзенберг.

"Ночью он (Паш) сумел заручиться поддержкой пехотного батальона и... на рассвете 3 мая забрал Гейзенберга, который сидел в своем кабинете со сложенными чемоданами и ждал. Когда вошел Паш к Гейзенбергу, тот приветствовал его словами: "Я ожидал вашего прихода". Гейзенберг также был немедленно эвакуирован в Гейдельберг.

Эта последняя операция Паша ярко характеризует смелость и настойчивость в достижении поставленной цели, которые он про-

являл во всех своих действиях. В данном случае его целью был захват крупнейшего физика с мировым именем Вернера Гейзенберга, который был для нас в те последние дни войны дороже нескольких немецких дивизий. Для русских, если бы он попал к ним в руки, он оказался бы бесценной находкой".

Таковы высказывания Л.Гровса. Какая недооценка способностей наших молодых ученых! Какая ошибка в расчетах времени, в работах над урановой проблемой у нас в Советском Союзе самим руководителем всей урановой проблемы в Америке!

В то время, когда происходили розыски Пашем Гейзенберга, наши специалисты летели в Берлин и тут же в самолете обсуждали вопрос о том, где именно, в каком институте и кем могли проводиться работы по урановой проблеме. По предложению Исаака Константиновича составили список мест, которые нужно было прежде всего посетить. "Команда" — как прозвал нашу группу Игорь Васильевич Курчатов, 4 мая приступила к работе. Связавшись с армейской разведкой, они сразу же были обрадованы, что все научные объекты, отмеченные в списке, уже взяты под военную охрану. Прежде всего отправились в институт, где в свое время мечтал побывать Исаак Константинович; руководить им должен был Петер Дебай; после его отъезда в США, еще до войны, директором стал В.Гейзенберг; в конце войны он бежал в Западную зону, а в институте остался его заместитель.

Нашей "команде" работать было не так уж и трудно, тем более, что Исаак Константинович владел немецким языком. Помогала и форма полковника, которая обязывала отвечать на поставленные вопросы, выполнять незамедлительно все распоряжения. Казалось бы, все хорошо и нет никаких причин, чтобы волноваться. Но не условия и формальное выполнение задания волновали "команду", а состояние дел по существу.

Что-то им удастся выяснить? Как далеко от нас ушли немецкие ученые? Что немецкие ученые успели сделать? и т. д.

Вот какие вопросы волновали наших специалистов. Приближался конец войны, всем был ясен крах Германии. Но времени было достаточно, чтобы уничтожить все — все следы сколько-нибудь важной документации и материальных ценностей, если их еще не успели перебросить на Запад, что, как это было известно, немцы делали с лихорадочной поспешностью.

И все-таки, что же удастся найти? И как по тем ничтожным полученным данным безошибочно определить, на каком уровне находились работы по урановой проблеме?

Каково же было удивление наших специалистов, когда по первому же требованию Исаака Константиновича открыть сейфы и показать секретную документацию, они оказались буквально забытыми документами. Удивление было столь велико, что кто-то из

присутствующих не удержался и спросил: "Как же так: город занят не первый день, а секретная документация не уничтожена?!" На что последовал спокойный ответ:

"Дело в том, что мне было дано четкое и ясное распоряжение уничтожить секретную документацию в случае, если будет на то дан приказ по радио или явится доверенное лицо, знающее пароль с таким же приказом. Поскольку ни того, ни другого приказа об уничтожении документов не было, все оставлено и сохраняется, как обычно. Уничтожать документы не имею права".

Все это происходило в институте, который еще в феврале 1945 года был эвакуирован в Тюрингию, конечно, находящуюся вне Советской зоны оккупации.

Почему оставлены документы? Совершенно непонятно! Изучать или просто прочитать все документы не было никакой возможности, но даже из беглого их просмотра, из рассказов заместителя директора и оставшихся сотрудников Исаак Константинович понял, что именно разрабатывалось в данном институте и на каком уровне работа было приостановлена.

Выяснилось, например, что научным руководителем был В.Гейзенберг, тот самый знаменитый Гейзенберг, которого так усиленно искала американская миссия "Алсос", и в тот момент, когда Исаак Константинович беседовал в его берлинском институте, американцы переправляли Гейзенберга в Гейдельберг. Выяснилось также, что урановой проблемой за последнее время в институте занимались сверхусиленно, что наконец-то ученые наладили связь с правительством, которой они так упорно добивались. Осуществлять эту связь было поручено Вальтеру Герлаху. Уполномоченным от правительства был Геринг.

Исаак Константинович обо всем этом говорит так: "Урановой проблемой в берлинском институте занимались очень серьезно. Правда, чувствовалось, что у них явно не хватало квалифицированных людей — ученых. Происходило это, видимо, потому, что еще до войны, с приходом к власти Гитлера, большинство крупных ученых физиков бежало из Германии. Во время войны о том, что Германия получает для себя тяжелую воду из Норвегии, было известно и в США, и в Англии. Заводы были подвергнуты бомбардировке или, как считали военные, выведены из строя на долгое время. Но они просчитались, фашисты быстро восстановили заводы и уже через несколько месяцев они снова давали тяжелую воду. Правда, этот факт скрыть не удалось и почти сразу же заводы были снова подвергнуты бомбардировке и почти стерты с лица земли. В Германии поняли, что без собственных заводов им не обойтись и срочно стали строить завод огромнейших размеров в Лейпциге. Мы там были, смотрели на это грандиозное строительство, еще не законченное и уже заброшенное... Конечно, отсутствие соб-

ственной тяжелой воды как-то отразилось на ведении эксперимента, но так или иначе их реактор так и не вышел за рамки лабораторного.

Помимо реактора они занимались и вопросами разделения изотопов урана самыми разными способами. Одна из увиденных нами установок была особенно наивной. По ее конструкции можно было понять, что работающие на ней хотели добиться разделения изотопов, используя эффект, который существует на границе максвелловского распределения, где заметна разность скоростей молекул. Этот эффект совершенно ничтожный и можно было только удивляться, как ученые решились на этом принципе создать установку для разделения, да еще промышленного типа в перспективе! С технической точки зрения это было совершенно нелепо. Для меня было особенно непонятным, откуда такая безграмотность в стране, в которой жил крупнейший ученый мира, специалист по разделению изотопов Густав Герц. Естественным оправданием могло служить то, что Г.Герц был на четверть евреем и не имел права работать в государственных учреждениях, работал он в какой-то частной фирме.

Но так или иначе выяснилось, что уровень разработки урановой проблемы очень низок — немецкие ученые не смогли даже получить цепную реакцию. Еще более наивными были их представления об атомном оружии.

Из разговоров во время нашего пребывания в Германии и даже после окончания войны, когда группа немецких ученых во главе с Г.Герцем находилась в Советском Союзе, выяснилось, что они атомную бомбу представляли как ядерный "котел", который поднимается в воздух на самолете, в нем инициируется развивающаяся цепная реакция, и затем "котел" сбрасывается на землю. Атомная бомба — разогнанный атомный реактор?!"

И дальше Исаак Константинович говорит:

"Познакомились мы в Германии и с Манфредом фон Арденне, с его собственной лабораторией. Адрес мы имели, но в разрушенном Берлине этого было мало. Однако по указателям и с помощью регулировщиков нам все же удалось разыскать дом-полузамок, где разместились его лаборатория со штатом примерно 30—40 человек. Хозяин, учтя обстановку, сумел к нашему приходу вывесить плакат, написанный по-русски: "Добро пожаловать!"

Встретил нас М.Арденне любезно, при разговоре с нами охотно отвечал на поставленные вопросы. Много и сам рассказывал о своей работе и о работе физиков вообще. Оказалось, что в последнее время он выполнял большой заказ министерства почты на циклотрон, но успел сделать только магнит, который хранится спрятанным у него под землей. Арденне охотно делился своей информацией, в частности, о том, что правительство и лично Гитлер

сколько-нибудь долгосрочными военными проблемами не интересовались, так как делали ставку на "молниеносную" победу. При такой постановке дела, естественно, наука в войне никакой роли играть не могла. Сама собой отпала и урановая проблема, несмотря на все старания ученых доказать необходимость усиленной ее разработки. Разработка, конечно, велась, но не форсировалась.

Когда же война стала затягиваться и "молниеносность" провалилась, когда стало очевидным, что урановая проблема в Америке усиленно разрабатывается, ошибка была понята. Это было в конце 1942 года или в начале 1943 года, с этого времени урановая проблема в Германии стала идти под литером А. Контроль над ней, как уже говорилось, Гитлер поручил Герингу.

Все, о чем говорил Арденне, в той или иной мере нам уже было известно и в данном случае лишь подтверждало имсующиеся у нас сведения. Наш разговор мы закончили приглашением Арденне приехать к нам в Советский Союз, на что он охотно согласился, оговорив для себя лишь охрану его недвижимого имущества: дома, усадьбы и лаборатории. К сожалению, за годы, проведенные в Советском Союзе, М.Арденне и Г.Герц не сделали ни одной сколько-нибудь стоящей работы. Вскоре М.Арденне и Г.Герц вернулись в Германию — в ГДР. Дом и прочее имущество были сохранены".

Исаак Константинович пробыл в Германии примерно полтора месяца, ему удалось очень многое повидать, узнать, оценить. Рассказывать об этом нет никакой возможности — это заняло бы целую книгу. Приведу лишь несколько слов из воспоминаний Исаака Константиновича о самых первых днях пребывания "команды" в Германии.

"Наша штаб-квартира находилась не в самом Берлине, а в нескольких километрах от него, в местечке Хаген, так как Берлин практически был разрушен. Рано утром мы уезжали, а к вечеру возвращались в свой "штаб". Война еще не кончилась, хотя Берлин был занят нашими войсками 2 мая. И вот в ночь с 8 на 9 мая мы были разбужены страшной пальбой под нашими окнами. Спросонья мы даже испугались — не прорыв ли это какой-нибудь шальной немецкой группы. Это представлялось вероятным, так как нам было известно о прибытии маршала Г.К.Жукова в его резиденцию, которая находилась тоже под Берлином, где-то недалеко от нас.

Мы выскочили на улицу и увидели незабываемую картину: все кругом было заполнено нашими солдатами, которые стреляли в воздух из всего, что только подвернулось им под руку и могло стрелять. Лица у всех вдохновенные, радостные, счастливые, многие кричали, махали руками, кто-то кого-то качал, шапки летели вверх. На мой вопрос: "В чем дело?", обращенный к первому попавшемуся военному, мне прокричали сразу несколько человек: "Победа! Победа, товарищ полковник! Победа!"

Оказывается, что в это время маршал Г.К.Жуков как представитель Верховного командования Советских войск вместе с представителями верховного командования союзных войск принимал у себя представителей немецкого командования во главе с Кейтелем, чтобы подписать пакт о безоговорочной капитуляции Вооруженных сил Германии, происходило это в нескольких километрах от нас".

Конечно, радости не было конца и края, радости, которую так долго ждали, радости совершенно особого рода, не только твоей личной, а в сто, миллионы раз более сильной, общей радости для всех советских людей. Пожалуй, эта радость была единой радостью не только миллионеров советских людей, она не знала границ, к нашей радости присоединилась радость всех живущих на Земле, кто ненавидел фашизм, ненавидел войну, ненавидел человеческие страдания.

"На следующий день — продолжал Исаак Константинович, — все праздновали Победу, но мы, радуясь от души, все же работу не бросали. Естественно, где бы мы не проезжали, куда бы не заходили, нас встречали счастливые люди, поздравляли от души, подносили чарку, приглашали к себе в "хозяйство". Тот, кто был на войне, мог часто видеть на дорогах Германии надпись на указателях "Хозяйство Кузьмина", "Хозяйство Миронова"... Это был своеобразный военный жаргон — так отмечали место своего пребывания те или иные воинские части. Во всей этой кутерьме нам с трудом удавалось не поддаться соблазну посетить эти "хозяйства", но и без посещения просто по пути происходили встречи и, конечно, каждый раз пили "За Победу!" и не так-то легко было сохранить сколько-нибудь ясную голову и устоять на ногах к концу дня.

Как известно, Берлин был взят нашими войсками и первые дни после Победы находился в нашей зоне и не был разделен. Разделение Берлина произошло много позже — после Потсдамской конференции. Сама же Германия была естественным ходом событий разделена по мере ее очищения от фашистов французскими, английскими и американскими войсками на четыре зоны: Советского Союза, США, Великобритании и Франции.

Нам очень хотелось побывать в какой-нибудь из них, но везде въезд в зоны строго контролировался, пропуска нужно было оформлять и на все это требовалось время, которого у нас было так мало. Мы пошли на риск. Приехали на наш погранпост, предъявили наши обычные пропуска. Наши пограничники нас пропустили, но предупредили, что погранпост англичан нас может и задержать, так как настоящего пропуска, оформленного по всей форме, мы не имели.

Когда мы подъехали к английскому посту, навстречу нам вышел дежурный офицер, откозырял и, глядя на наши погоны, очень вежливо спросил, есть ли у нас пропуска. Мы, не задумываясь, отве-

тили: "Да". После чего, четко откозыряв нам снова, не став проверять документы, офицер отдал команду поднять шлагбаум — пропустить.

Так мы въехали в маленький городок, в котором разместились какая-то английская военная часть. Мы ехали в открытой машине, нашу форму и знаки отличия все военные хорошо знали, поэтому, когда нам пришлось проезжать через площадь, на которой шли строевые занятия, немедленно была дана команда и нас приветствовали, видимо, по всем правилам воинского ритуала, что выглядело довольно торжественно.

Караул штаба, также откозыряв нам, немедленно пропустил к начальнику штаба, с которым мы познакомились и попросили разрешения осмотреть городок. Начальник штаба был в звании майора, что, возможно, объясняло его вежливое обращение с нами. Он очень радушно приветствовал нас, конечно, спросил, чем может быть полезен, не надо ли дать сопровождающего и т. д. Мы поблагодарили и от всего отказались, мотивируя тем, что хотели лишь познакомиться с ним и осмотреть городок.

Находясь вне нашей зоны, мы лишний раз убедились, что уважение, авторитет и доверие к советским войскам в союзных армиях были необычайно высоки, по крайней мере, у солдат и офицеров не очень высоких чинов: всюду нас приветствовали, относились чрезвычайно почтительно. По всей Германии, где бы мы ни находились, и со стороны жителей ничего кроме чрезвычайной любезности мы не встречали. Иногда мне даже казалось, что она искренняя, похожая на наше радушие, но, к сожалению, известны и другие факты, поэтому в искренность добрых чувств при всем нашем желании не очень-то верилось".

Рассказывая о Берлине, Исаак Константинович вспоминал: "3 мая, когда мы прилетели, он казался мертвым городом — одни развалины, изуродованные танки, пушки, машины всех марок из многих стран, гарь, дым и ни одной живой души среди всего этого хаоса.

Но вот появляется приказ маршала Г.К.Жукова об ответственности военных за соблюдение порядка в городе и строжайшем наказании вплоть до расстрела за его нарушение, и город ожил. Вдруг появились непонятно где скрывавшиеся люди: старики, женщины, дети. Их было столько, что развалины огромного города казались заполненными людьми. И вот что еще удивительно: все эти изможденные, перепуганные, голодные люди собирались толпой и стояли часами, любясь нашими девушками-регулирушками, появившимися в Берлине с приходом нашей армии. Да, не только гражданское население, все, решительно все, кто бы не проходил, кто бы не проезжал мимо них, каждый невольно любовался ими, четкостью, красотой, сноровкой и разумностью их движений. Дей-

ствительно, было чем любоваться, глядя на их работу. Движение войск через Берлин было в те дни большим, сплошным потоком почти без перерыва шли войска через Берлин, и девушки артистически справлялись с регулировкой этого движения, успевая при том еще отдавать честь по всем воинским правилам.

Когда жизнь стала входить в нормальную колею и на улицах Берлина появились профессиональные берлинские регулировщики-полицейские в своей эффектной форме, красота наших девушек в простых пилотках, сапогах, застиранных защитного цвета юбочках и гимнастерках, нисколько не пострадала, наоборот, еще заметней стала вся их прелесть и сноровка".

Исаак Константинович надолго запомнил один из случаев, произошедших во время его бесконечных поездок по Германии. Ехал он с одним из наших генералов в открытой машине, на дорогах в то время было большое количество столбов с бесконечными указателями направлений. Проезжая мимо одного из них, находящегося недалеко от девушки-регулировщицы, генерал заметил, что среди многих указателей направлений не было слова Москва.

Поровнявшись с девушкой, генерал спросил: "Скажите, милая, а где же дорога на Москву?" Девушка несмотря на внушительный вид генерала не растерялась и лихо откозыряв отчеканила: "Разрешите доложить, товарищ генерал, все дороги ведут в Москву!" Ее улыбка, четкость в ответе, чуть охрипший голос и русский язык дали заряд нисобыкновенного чувства, о котором Исаак Константинович и хотел бы рассказать так, чтобы было ясным состояние, овладевшее им, но слов не находил. Ясно было одно: на душе стало удивительно хорошо; эта маленькая сценка не только согрела души наших мужчин вдали от дома, но была замечательной и с эстетической точки зрения, можно только пожалеть о том, что Исаак Константинович не был фотокорреспондентом.

Вспоминал Исаак Константинович и о скромном параде союзных войск где-то под Берлином вскоре после подписания Акта о безоговорочной капитуляции. Он видел на трибуне Г.К.Жукова, Монтомери, Эйзенхауэра. По роду своей деятельности Исаак Константинович много ездил по Германии и видел, как велики были ее разрушения. Конечно, они не шли ни в какое сравнение с теми разрушениями, которые принесла война нашей стране, но все же можно было надеяться, что немецкий народ осознает все ужасы войны и фашизма и станет народом, идущим в первых рядах борцов за мир.

Исаак Константинович видел разрушенный рейхстаг, ставку Гитлера, многие заводы, в частности, авиазавод Хенкеля, его удивила способность немцев не прекращать снабжение армии в последние дни агонии. Так, например, ему довелось в одном из маленьких городков Германии — Нейштадт-Клевсе в одном из его

цехов действующего кожевенного завода увидеть 12 только что собранных авиационных моторов. Конечно, эти судорожные усилия не могли помочь Германии — ее судьба была решена. Впрочем она была обречена с первых, казалось бы, победных дней войны, так как начала войну старого с молодым, правды и добра со злом и человеконенавистничеством, новой социальной системы со старой.

Невольно обращали на себя внимание результаты бомбежки нашей авиацией и авиацией союзников. Например, когда Исаак Константинович въезжал в Берлин с востока, главная улица протяженностью не менее 10 километров, на которой не было никаких военных объектов, была полностью разрушена систематической, последовательной бомбежкой авиацией союзников: разрушения гражданских зданий были страшные.

Чувство восхищения и гордости вызывали наши солдаты, которые прошли через оккупированные фашистами земли нашей родины; солдаты, которые видели своими глазами результат этой оккупации; солдаты, которые за долгие четыре года постоянно видели смерть своих боевых друзей, детей, стариков и женщин; солдаты, в которых кипела лютая ненависть против фашистов-гитлеровцев, эти самые солдаты делились и хлебом, и кашей из своего пайка с голодными немецкими ребятишками, толпившимися у армейских кухонь.

Наше Правительство с первых же дней стало налаживать нормальную жизнь Берлина, в частности, проявлять заботу о голодающих. Нам самим было очень трудно, у нас самих были голодающие, и не от излишков мы проявляли этот гуманизм — это был наш советский образ жизни".

Война нанесла нам ущерб на многие триллионы долларов...

Да, что говорить! Людские потери страшнее утраты материальных ценностей. К счастью, война кончилась, война позади, война уходит в прошлое — кошмарное и героическое.

Глава 8. МОСКВА 1945 года. НАЧАЛО РАБОТЫ В ЛАБОРАТОРИИ № 2

Наша "команда" вернулась из Германии в летнюю мирную Москву. Снято затемнение, смыты "кресты" на окнах, убраны мешки с песком у витрин и памятников, исчезли аэростаты. Умылась, очистилась Москва, и как радушная хозяйка стала ждать возвращения жителей своего большого дома.

Когда это произошло, теперь уже трудно вспомнить даже коренным москвичам, прожившим в Москве всю войну. Нормальная жизнь входила в свои права медленно; постепенно исчезало то, что было типично и привычно во время войны; остро почувствовать

вновь обретенные мирные условия существования было трудно. Но Исааку Константиновичу довелось ощутить это особенно остро лишь потому, что выехал он из Москвы военной, а вернулся в Москву мирную, победную.

Вскоре после возвращения Исаака Константиновича во всех газетах был опубликован приказ Верховного Главнокомандующего:

В ознаменование Победы над Германией в Великой Отечественной войне назначаю 24 июня 1945 года в Москве на Красной площади парад войск Действующей армии, Военно-морского флота и Московского гарнизона — парад Победы...

Парад Победы принять моему заместителю Маршалу Советского Союза Г.К.Жукову, командовать парадом Маршалу Советского Союза К.К.Рокоссовскому.

Верховный Главнокомандующий Маршал Советского Союза

Сталин

Москва, 22 июня 1945 года.

Верховный Главнокомандующий нашей армии отказался принимать парад сам не только потому, что считал себя уже старым (ему было всего 65 лет), но и потому, что эта высшая почесть должна быть особой наградой лучшим полководцам, непосредственно принимавшим участие в битвах на полях сражений. Такими полководцами были маршалы Г.К.Жуков и К.К.Рокоссовский.

К великому счастью, Исааку Константиновичу и мне довелось на этом параде Победы присутствовать. Утро было хмурое, но сердце ликовало! Я очень боялась опоздать (пропуск на Красную площадь прекращался в 9 часов 30 минут, а неизвестно, как придется добираться), пешком пришлось идти от Дома Союзов сквозь плотную толпу, заполнявшую всю улицу Горького. А сколько людей в окнах, на балконах!

Но вот, наконец, заветная Красная площадь. Последняя проверка документов. Взволнована до крайности. Смотрю на часы — 9 часов 45 минут. Все. Мы на трибуне, мы не опоздали, можно успокоиться.

Без 10 минут 10 часов, на трибуну поднимается руководство страны во главе с Верховным Главнокомандующим Маршалом И.В.Сталиным. Из Спасских ворот на вороном коне маршал К.К.Рокоссовский начал свой объезд войск, построенных к параду. Объехав войска, К.К.Рокоссовский встал перед ними в ожидании выезда Г.К.Жукова.

Красная площадь замерла, медленно ползет минутная стрелка на часах Спасской башни. 10 часов утра, бьют куранты, и точно с их последним ударом на площадь выезжает Г.К.Жуков на белом коне.

Ему навстречу направляется К.К.Рокоссовский и рапортует о том, что войска к параду готовы. Уже вместе они объезжают войска, которые Г.К.Жуков поздравляет с Победой. Закончив поздравления, они поднимаются на трибуну Мавзолея В.И.Ленина. Слово предоставляется Г.К.Жукову. Настроение у всех — и участников, и гостей — приподнятое, несмотря на то, что пошел противный мелкий дождик, но было тепло, и его никто не замечал. Ничто не могло омрачить великой радости Победы всего нашего народа, частицей которого в этот день, как мне казалось, каждый себя особенно остро почувствовал. Трудно о таких минутах говорить обычными словами, но не могу не сказать о той единой великой охватывающей тебя радости, проникающей до глубины души, но не могу не сказать о том огромной чувстве благодарности ко всем участникам Великой Отечественной войны и, прежде всего, лучшим из лучших, кто в ту минуту шел по Красной площади. Под знаменами, овеянными славой, шли, украшенные орденами и медалями, победители. Все они представлялись молодыми и прекрасными, с ясными лицами и гордо поднятой головой людьми, выполнившими свой долг, свою страшную, непомерно трудную работу.

Завершала марш колонна из 200 солдат, несших опущенными знамена разгромленной армии Германии. Поравнявшись с Мавзолеем и четко развернувшись, солдаты шеренгами подходили к подножию Мавзолея и бросали на мокрую брусчатку Красной площади эти знамена. К концу парада, пробив тучи, выглянуло солнце. Наступал чудесный день!

Страна, отпраздновав Победу, стала на трудовую вахту! Хотелось как никогда самозабвенно работать, работать и работать. Хотелось и в мирное время, в мирных условиях совершить подвиг!

Перед Исааком Константиновичем в это время стояла огромная задача, которую надо было выполнить как можно скорее и при любых условиях. Залогом тому, что он со своей задачей справится, была окрыленность, у него была необыкновенная жажда деятельности, глубокая вера в себя.

"Вернувшись в Москву, — вспоминает Исаак Константинович — мы доложили результаты своей поездки в Германию. Собранную секретную документацию сдали для дальнейшего ее использования историками в архив. Докладывая Правительству, мы говорили о том, что, несмотря на все старания, на все усилия немецких ученых в разработке урановой проблемы, им так и не удалось продвинуться дальше лабораторных опытов".

Говорилось это на основании уверенности Исаака Константиновича, которую он приобрел, ознакомившись с положением дел немецких атомщиков в Германии до момента ее краха, до мая 1945 года. Об этом теперь написано много книг, в каждой из которых более или менее точно и объективно рассматривается ура-

новая проблема и, прежде всего, история создания атомного оружия — атомной бомбы.

Об этом можно много говорить, даже спорить, но это не входит в мою задачу; конечно, без цитат из книг не обойтись, но это будут лишь цитаты по ходу изложения. Например, считаю необходимым привести высказывание Исаака Константиновича по поводу книги Р.Юнга "Ярче тысячи солнц" (М. : Госатомиздат, 1960):

"Когда я прочел книгу Роберта Юнга "Ярче тысячи солнц", которую он написал после войны на базе писем, бесед и других фактических материалов, полученных им от ученых Запада, работавших над урановой проблемой, что делало книгу особенно убедительной, только диву давался, как он мог сделать столь странный вывод о том, что немецкие ученые-атомщики бойкотировали, старались сознательно тормозить работу над атомной бомбой, так как не хотели помогать Гитлеру из гуманных соображений". Правда, Исаак Константинович не обвиняет в этом целиком Р.Юнга, так как не исключает возможности, что в письмах и особенно в личных беседах учеными и высказывалась такая точка зрения, но это было написано и высказано после разгрома Гитлера, после безоговорочной капитуляции фашистской Германии, после суда над фашистскими главарями в Нюрнберге, который показал всему миру тот ужас, который нес с собой фашизм человечеству. Это было так ужасно, что нормальный человек не может себе все это даже представить.

Многие из подсудимых, творившие этот ужас, не выдерживали вида предъявляемых им вещественных доказательств и признавали себя виновными, хотя при первом опросе никто виновным себя не признавал.

Но обратимся к книге Р. Юнга — на с. 82 читаем:

"Четыре фактора способствовали тому, чтобы сорвать создание немецкой атомной бомбы. Первый фактор — отсутствие достаточно квалифицированных физиков, изгнанных Гитлером. Второй — плохая организация нацистами исследовательской работы в интересах войны и недостаточное понимание ее значения нацистским правительством. Третий — слабая оснащенность лабораторий соответствующим оборудованием для таких сложных исследований. И, наконец, четвертый — это отношение занятых в атомных исследованиях германских специалистов, не стремящихся к успеху.

Пользуясь невниманием со стороны властей, они не предпринимали ничего, чтобы преодолеть препятствия и ускорить процесс разработки атомной бомбы..."

И даже такое:

"Наоборот, физики-атомщики с успехом сумели отвлечь в сторону внимание нацистских властей от самой идеи создания такого бесчеловечного оружия..."

Относились ли к ним немецкие ученые-атомщики и, прежде всего, Гейзенберг и Вейцзеккер? На этот вопрос отвечает сам Юнг, когда пишет: "Уже 26 сентября 1939 года, более чем за две недели до того, как Александр Сакс добился встречи с Рузвельтом и передал ему письмо Эйнштейна, девять немецких физиков-атомщиков: Багге, Баше, Боте, Дибнер, Флюге, Гейгер, Гартек, Гофман и Маттаух, собрались в здании Управления вооружения армии в Берлине.

Здесь они разработали детальную программу работ и, как вспоминает К.Дибнер, "определили отдельные задачи для различных исследовательских групп". Такова история создания "Уранового Ферейна" ("Уранового проекта"). Четырьмя неделями позже собралась уже более многочисленная группа, в которую вошли В.Гейзенберг и К.Вейцзеккер" (с. 83, там же). Оба они стали главными руководителями урановой проблемы, которую в Германии называли "Урановый проект".

Чтобы понять отношения ученых-атомщиков и, прежде всего, их руководителей, их желание или нежелание дать в руки Гитлера сверхмощное оружие — атомную бомбу читаем дальше:

"Осенью 1939 года Физический институт Общества кайзера Вильгельма стал научным центром уранового общества. Петер Дебай, ректор института, был датчанин, работавший в Германии с 1909 года. Теперь от него потребовали либо принять немецкое подданство, либо, по крайней мере, опубликовать книгу в пользу национал-социализма, чтобы доказать свою благонадежность".

В то время фашизм еще только-только набирал силу, еще не показал всему миру себя "во всей красе", но и тогда П.Дебай не мог причислить себя к фашистам, разделить их точку зрения; он уехал в Америку, как это сделали до него многие ученые с мировым именем, жившие в Германии. Многим пришлось это сделать по принуждению, а некоторым пришлось бежать тайком, как Лизе Мейтнер.

Всем известно, например, что Гейзенберг был в 1939 году в Америке, где ему дважды предлагали остаться, но он отверг оба эти предложения, хотя прекрасно понимал, что покинув на время фашистскую Германию, действительно сыграл бы решающую роль в вопросе об атомной бомбе. Он отверг эти предложения не потому, что урановая проблема увлекла его как "проблема № 1" в науке и в жизни человечества, известно, что сам Э.Ферми ему предлагал принять участие в ее разработке в Америке; явно другие чувства руководили им — Гейзенберг, возможно, официально и не состоял в фашистской партии, но разделял ее взгляды и принципы. Поэтому "после ухода Дебая" главой института стал Гейзенберг, оставшийся на этом посту всю войну, что, как известно, даже в самой Германии вызывало сильное возмущение некоторых физиков. И еще цитата:

"Бору сообщили, что Гейзенберг на присяге, данном в его честь, оправдывал вторжение немцев в Польшу" (с. 91, там же). "Бор, этот фанатично преданный правде человек, не мог и не желал понимать такой двойной игры. Поэтому, когда Гейзенберг, бывший его ученик и любимец, пришел к нему, Бор сразу же повел себя чрезвычайно замкнуто и сухо" (с. 91).

Это посещение Бора Гейзенбергом состоялось осенью 1941 года.

"Недоверие Бора к физикам, оставшимся в гитлеровской Германии, не уменьшилось в результате визита его ученика. Наоборот, он был теперь убежден, что лица, о которых шла речь, интенсивно и успешно концентрируют свои усилия на изготовлении урановой бомбы" (с. 94).

На то, что физики-атомщики интенсивно работали над атомной бомбой, указывает и тот факт, что занимались этой проблемой "все, кому ни лень". То время характеризуется соперничеством между различными ведомствами "Третьего рейха". Кроме Министерства образования и различных военных организаций, даже Почтовое ведомство включилось в проведение атомных исследований" (с. 86).

Такое распыление, а не концентрация сил, ни к чему хорошему не могло привести, оно вызывало лишь нездоровое соперничество и, несмотря на подчас огромное напряжение сил, не могло способствовать успеху по существу.

Судьба не благоволила и к самому Бору, в 1943 году ему пришлось бежать из оккупированной Гитлером Европы в Англию. Побывал он и в Америке, где считал необходимым поддержать соответствующие англо-американские круги в их усилиях упредить Гитлера в создании атомной бомбы".

Нуждалась ли Америка в предупреждении Бора?

Думаю, что несколько, так как к этому времени работа над проблемой была настолько четко организована, коллектив ученых, подобранный из лучших физиков мира, работал на максимуме возможного напряжения для американцев, правительство всячески поддерживало работу.

Интересно привести здесь разговор А.Сакса с Рузвельтом, который старался внушить президенту всю серьезность положения и важность работы над урановой проблемой. Проблема, которая не может быть разрешена без содействия и контроля со стороны правительства. Это, в конце концов, А.Саксу удалось и, как известно всему миру от многочисленных журналистов и писателей, разговор закончился, примерно, так:

"Рузвельт: В конечном счете то, чего вы добиваетесь, Алекс, это всеми средствами помешать фашистам пустить нас всех на воздух, не так ли?"

— "Совершенно верно!" — ответил Сакс.

После этого Рузвельт вызвал своего атташе, генерала Э.Уотсона по прозвищу "Па" и, указывая на принесенные Саксом документы, обратился к нему со словами, ставшими впоследствии широко известными:

"Па, это требует действий!" (с. 100, Р.Юнг).

Озабоченность ученых, работавших над проблемой, была не напрасной, они отлично представляли грандиозность задачи, которую им надлежало разрешить, а сделать это без непосредственного участия правительства было совершенно невозможно. Понимали это и немецкие ученые и, в первую очередь, Гейзенберг, который сам лично добивался связи с правительством Гитлера. Это подтверждается документами, которые просматривал Исаак Константинович. Например, он вспоминает:

"К нам попал документ, с которым Гейзенберг обращался к правительству с просьбой приравнять заказы по урановой проблеме к заказам авиационным. Заказы для авиации в фашистской Германии пользовались всевозможными преимуществами, оформлялись на особых бланках с красной чертой по диагонали, что означало — "Вне всякой очереди!"

Один этот маленький факт говорит о том, что о саботаже немецких ученых не могло быть и речи; а то, что, возможно, и писалось в послевоенных письмах, было лишь самооправданием ученых, которые привыкли считать себя первыми, а оказались в действительности последними". Правда, "ни один из захваченных ученых не знал ничего по существу о работах союзников в области деления атомного ядра" (с. 209, Л.Гровс), и в этом немалая заслуга самого Гровса.

Оценивая успехи немецких атомщиков, Гровс писал:

"Общая картина организации атомных исследований в Германии к моменту окончания войны напоминала ранний этап этих работ в США" (с. 210, там же). Неосведомленность и отсталость немецких ученых подтверждает и письмо одного из них — Гартска, отосланное им 24 апреля 1945 года на имя военного министра США, в котором говорилось, в частности:

"Мы берем на себя смелость обратить Ваше внимание на последние достижения в области ядерной физики, которые, по нашему мнению, могут привести к созданию взрывчатого вещества, по своей силе превышающего существующие на несколько порядков. Если получение энергии описанным выше способом может быть реализовано, в чем нельзя сомневаться, то страна, которая первая осуществит его, получит подавляющее преимущество перед другими" (с. 210, там же).

Надеюсь, что, читая это письмо, Гровс мог от души посмеяться, да и не только посмеяться, но и быть довольным собой, так как Манхэттенский проект, руководимый им, опередил "новости" из письма

Гартека на несколько лет и в своей работе подходил к завершающему этапу. До получения бомбы оставались считанные месяцы.

Помимо того, что письмо доставило удовольствие Гровсу, оно же лишний раз доказало, что "многочисленные возможности, открывавшиеся перед немцами, не были ими полностью изучены" и, так же как и Исаак Константинович, Гровс заявляет "каковы бы ни были причины этого, работы в области атомной энергии в Германии не вышли из лабораторной стадии" (с. 210, там же).

После капитуляции Германии миссия "Алсос" разыскала всех сколько-нибудь стоящих немецких ученых во главе с Гейзенбергом и, от греха подальше, 3 июля переправила в Англию, где их разместили в бывшей усадьбе Фарм-Холл, которая к тому времени была специально подготовлена и оборудована.

Здесь все разговоры прослушивались и, как говорит Гровс: "Мне доставляло массу удовольствия читать первые записи их разговоров между собой". Например, такой:

"Дибнер: — "Как Вы думаете, они установили тут микрофоны?"

Гейзенберг: — "Микрофоны? (смеется). Ну, нет. Не такие уж они дотошные. Я уверен, что они не имеют представления о настоящих гестаповских методах. В этом отношении они несколько старомодны" и дальше: "В этот период взаимные подозрения и недоверие внутри группы проявились самым ярким образом и заставили немцев поспешно и с готовностью рассказывать нам о своих секретах"... "О наших успехах в области атомных исследований немцы были невысокого мнения" (с. 213, Л.Гровс).

Все это могло забавлять, но, как говорит сам Гровс, "в этот момент меня интересовало, как бы какие-нибудь не обнаруженные нами материалы не попали в руки русских" (с. 213, Л.Гровс).

А русских в это время уже ничто не волновало кроме собственной работы.

Исаак Константинович вспоминает: "Приехав в Москву, мы занялись работой, окрыленные, так как теперь не только ясно понимали, что наши знания, наша организация дел по разработке проблемы стоят значительно выше, чем у немецких ученых, знания и авторитет которых у нас был очень высоко ценим, особенно Гейзенберга. Работать стало значительно спокойнее. Это вовсе не значит медленнее. Мы понимали, что работать нужно предельно быстро, если не хотим в какой-либо степени отстать от американцев".

Конечно, дел было много и каждый раз совершенно новых, неизведанных. В статье к 70-летию И.В.Курчатова в 1973 году Исаак Константинович писал: "Начался бурный организационный период, когда нужно было собирать людей, доставать помещение, оборудование... Игорь Васильевич выполнял огромную организаторскую работу... Связь с правительством непосредственно осуществлял тоже он", но этого мало.

"В это же время, когда Игорь Васильевич организовал работы по созданию института, было организовано взаимное обучение теоретиков и экспериментаторов основам будущей ядерной техники. Коллективно обсуждались основные проблемы, связанные с практической задачей, которая была перед нами поставлена".

Остро стал вопрос о связи с промышленностью, особенно у Исаака Константиновича; к счастью, правительство предоставило ему возможность связаться с крупнейшими промышленными предприятиями нашей страны и их конструкторскими бюро.

Для Исаака Константиновича 1945 год был годом начала работы непосредственно над воплощением чисто научных достижений в жизнь, годом начала создания промышленности. Переход от науки к технике был особенно труден, ему как ученому пришлось решать задачи невиданной инженерно-технической сложности, основанные на совершенно неизвестных принципах, никогда, нигде и никем еще не осуществленные.

Все, решительно все, было в первый раз. Число людей, институтов и промышленных предприятий, с которыми Исааку Константиновичу приходилось работать, резко возрастало, и все они могли обращаться с волнующими их вопросами только к нему. А Исааку Константиновичу и его научным сотрудникам самим нужно было учиться, осваивать условия и принципы, жизненно необходимые для существования производства. Об этом времени Исаак Константинович говорил: "Нам пришлось привлекать специалистов из разных областей техники, нам нужны были механики с "золотыми" руками, которые могли бы понять все тонкости промышленной конструкции. Нам нужны были химики-аналитики, химики-производственники, энергетики, в общем, нужны были производственники самых различных профессий, особенно по автоматическому регулированию. Эти вопросы у нас стояли очень остро. Задаваясь целью создать очень сложное промышленное предприятие, в котором необходимо было четко наладить процесс, я обратился к одному из лучших специалистов по математической физике, которому мне было разрешено рассказать подробно о характере нашего производства: "Можно ли принципиально в такой сложной системе регулировать процесс?"

— Для того, чтобы ответить на этот вопрос, необходимо серьезно над ним подумать".

А через неделю последовал ответ: "Это принципиально невозможно!" Вот так-то. Правда, рассматривая эту задачу еще и еще раз, в конце концов, решение мы нашли. Прежде всего, была найдена идея, как ее можно осуществить, и помогли в этом, прежде всего, Иван Николаевич Вознесенский и Соломон Абрамович Кантор, которые являлись крупнейшими специалистами в области регулирования турбин. А по выражению Вознесенского "сердце тур-

бины есть регулятор". После того, как идея регулирования процесса в производстве была самым тщательным образом продумана и одобрена и учеными, и инженерами, мне стало ясно, что принципиально новую систему можно отрегулировать, что производство может быть создано".

Но впереди вставали новые трудности — трудности созидания, конкретного осуществления. Ответ на этот вопрос нужно было найти Исааку Константиновичу самому. Вот тут-то и потребовались хорошие помощники, инженеры-производственники. Их помощь могла стать реальной только после того, как совершенно новая идея производства, ее физический смысл и ее задача будут осмыслены производственниками.

Для создания техники, точнее — целой новой промышленной отрасли, необходимо глубоко, до тонкости разбираться в технологическом процессе газодиффузионного разделения изотопов урана, а для этого требовалось очень многое: знать и хорошо понимать молекулярную физику, математическую физику и ряд других совершенно непривычных для инженеров областей науки.

"К счастью, среди сотрудников И.Н.Вознесенского был крупнейший инженер А.Ф.Лесохин, который обладал талантом не только быстро схватывать саму сущность идеи, но и создавать способ считать инженерно, то есть грубо оценив результат в первом приближении, делать математические прикидки, без точных расчетов определять порядок величин и их характер. После чего, разобравшись в сущности явления, делать окончательные расчеты, пользуясь современным математическим аппаратом, которым он владел в совершенстве.

Это была для меня бесценная находка. В дальнейшем А.Ф.Лесохин разработал методику инженерных расчетов нашего производства, обучил этому методу молодых сотрудников, и благодаря этому все довольно быстро научились делать расчеты процессов нашего производства.

Необходимый для этих расчетов математический аппарат разработал академик Сергей Львович Соболев. Пользуясь современным математическим аппаратом, он дал математическую теорию процесса, в котором сам достаточно хорошо разобрался. После этого можно было приступать непосредственно к конструированию главных машин, которые стали бы основой нового производства. Этот этап работы был ничуть не легче всех предыдущих, ведь в создании машин не на что было опереться.

Ничего похожего на свете не было. Это было трудно. Однако, мысль работала, было предложено несколько вариантов, за которыми стояли конструкторские коллективы, их неутомимая работа и учеба.

В частности, группа, руководимая И.Н.Вознесенским, дала свой вариант машины, который был, на первый взгляд, очень заманчи-

вым, так как позволял в одном агрегате совместить несколько процессов. При изготовлении машины в заводских условиях конструкторами, технологами и инженерами была выявлена масса чисто технических трудностей. Все же один образец ее был изготовлен, но, несмотря на заманчивость заложенной в ней идеи и особо современный вид, она была забракована из-за непомерных трудностей ее изготовления, что делало ее очень дорогой.

Пришлось обратиться к другим вариантам. Ленинградский завод, на котором была сделана машина по проекту Ивана Николаевича, предложили свой вариант. Эта машина выглядела значительно примитивней, зато была технически вполне осуществима в промышленных масштабах и теми средствами, которые имелись в то время на заводе. Машина была одобрена, и завод приступил к ее изготовлению. Вскоре первый образец был сделан, приступили к его испытаниям. Машина показала сразу же свою работоспособность, после этого началось измерение основных параметров, характеризующих процесс и данную конструкцию машины, ее производственные показатели.

Когда речь идет о совершенно неизвестном технологическом процессе, когда еще никто понятия не имел каким способом, какими машинами он будет осуществлен, физики обязаны сформулировать технические требования и указать, какие технические параметры должны определять машину. А для этого нужно создать средства — приборы, с помощью которых можно легко, точно и технически грамотно осуществить измерение этих параметров на заводах-изготовителях.

Когда же речь идет о совершенно новом технологическом процессе, когда рождаются новые, никому еще неизвестные машины, приходится самим вырабатывать и стройную систему минимального количества параметров, и приборы для их измерения, и методику измерения этими приборами.

"Необходимо было выработать технические условия решительно на все: на продукцию нашего производства, на процесс производства, на конструкцию машин, на ее приемку. Работа — колоссальная по объему, по разнообразию предъявляемых требований. Я считаю, что мы с этой работой успешно справились, у нас хватило и знаний и эрудиции, как научно-физической, так и чисто технической, чтобы такие технические условия сформулировать.

После того, как эта работа была закончена, конструктора и инженеры могли грамотно работать над созданием машин для производства. Сразу же за конструкторами машин приступили к работе проектанты всего будущего предприятия. Но предприятие в свою очередь тоже должно иметь технические условия для своей работы. Работа всегда идет поэтапно, без выполнения предыдущей нельзя приступать к дальнейшей работе. На все это требовались и люди

и средства, а самое главное — время. Несмотря на то, что экспериментальных данных было мало, мы довольно быстро получили цифры, которые характеризовали данный технологический процесс. Экономя время, мы на основании испытания одной машины подписали проект постановления правительства о сооружении завода. При этом я сильно рисковал — ведь стоимость завода была колоссальной, но другого способа экономить время для того, чтобы выполнить свои обязательства, у меня не было; жизнь показала, что риск был оправдан — время (год, если не два) было сэкономлено”.

Глава 9. ЗАВОД (1945—1949 годы)

Наука подготовила рождение новой отрасли промышленности — атомной. На строительство заводов И.В.Курчатову и И.К.Кикоину получено правительственное разрешение. Нужно было срочно заняться выбором площадки для строительства заводов.

”Мне было поручено, — вспоминает Исаак Константинович — отправиться на Урал и встретиться там с одним из крупнейших наших строителей — Яковом Давыдовичем Рапопортом. Не успел я появиться в Свердловске, как ко мне домой позвонили и доложили, что Яков Давыдович уже ждет меня на вокзале. Он приехал своим вагоном, и мы, не теряя ни минуты, отправились в ”путешествие” по Уралу, считая, что о деле мы сможем поговорить и во время пути.

С первой же минуты нашего знакомства мы не только научились хорошо понимать друг друга, но и прониклись глубокой симпатией, которая в дальнейшем переросла в дружбу, сохранившуюся до последнего дня жизни Якова Давыдовича.

Рапопорт прекрасно знал Урал, сам был первоклассным строителем и договориться о плане работы нам ничего не стоило, а это сэкономило нам немало времени”.

Исаак Константинович в своем воспоминании непосредственно о Якове Давыдовиче ничего не говорит. Это естественно, так как об этом человеке можно и должно рассказывать очень много, так как он был человеком исключительным: в юности он чекист, позднее начальник и участник крупнейших строек нашей страны, таких как Беломорско-Балтийский канал, Волго-Донской канал и т. д.

Поездка Исаака Константиновича с Я.Д.Рапопортом по Уралу продолжалась не более недели. За это время они успели объехать все рекомендованные Яковом Давыдовичем площадки, которые хоть в какой-то степени отвечали предъявляемым к ним требованиям. Эти требования были не из простых, и все же за короткий срок им удалось при самом тщательном анализе каждой из площадок

отобрать две, которые можно было рекомендовать правительству для строительства заводов, о чем они и доложили в Москву. Москва не заставила себя долго ждать и, буквально, как сказал Исаак Константинович, "через несколько часов нам сообщили, что наш выбор, в принципе, одобрен. Задание выполнено. Я вернулся в Москву к своим прямым обязанностям. Очень скоро выбранные площадки были с пристрастием рассмотрены в правительстве и утверждены в качестве рабочих. С этого момента начинается новый этап в работе: были назначены начальники строительства, созданы строительные организации, которые, не теряя времени, приступили к строительству заводов".

Строительство завода налагало на Исаака Константиновича еще одну огромнейшую ответственность. Об этом он говорил так:

"Строители приступили к стройке, не имея окончательного проекта строительства. Он еще не был готов. У проектантов накопилась масса всякого рода вопросов, и они дали нам опросный лист, в котором содержалось их бесконечное количество. На вопросы необходимо было отвечать, я же никакого опыта в строительстве не имел, но зато хорошо знал, что собственно нам от строителей нужно. К счастью, оказалось, что моими ответами строители были вполне удовлетворены. Для начала проектирования этого оказалось вполне достаточно. Проектирование шло полным ходом. Более того, к строительству приступили, не дожидаясь полного завершения проекта, на основании только эскизного проекта, рабочие чертежи без задержек спускались прямо на стройку по мере разработки, по частям".

Так у Исаака Константиновича начался новый период в работе, к его основной научно-исследовательской работе в институте прибавилось строительство завода. Работа шла сумасшедшими темпами, сравнимыми лишь с темпами работ на военных заводах в военное время.

И вот ведь как иногда в жизни у человека бывает: живя и работая в Свердловске, Исаак Константинович был вынужден ездить в Москву, где началась работа над проблемой, а покинув УФАИ и переехав в Москву для того, чтобы сконцентрировать все свое внимание на научно-исследовательской работе, он вынужден снова ездить на Урал, где началась стройка, и проводить много времени непосредственно на стройплощадке.

У строителей возникало бесконечное количество вопросов, на которые необходимо было срочно получать ответ, причем давать ответы мог только Исаак Константинович, потому что другого достаточно сведущего в этой проблеме в стране у нас больше не было. Стройка отнимала у него уйму времени. Вспоминая этот период, Исаак Константинович говорил: "Помимо стройки нужно было руководить работой в институте, где эксперимент не прекра-

щался, можно сказать, ни на минуту. Работа была кипучая у всех, не только у конструкторов, проектантов, инженеров, строителей, но и у научных сотрудников. Им приходилось работать день и ночь для того, чтобы разрешать миллион вопросов, которые без конца возникали у производственников, у непосредственных исполнителей, не считая занятий самой физикой".

А время шло. Наступал 1946 год.

Вышло правительственное постановление, разрешающее заводам-изготовителям машин сделать для Исаака Константиновича пробную партию, чтобы проверить весь технологический процесс, так называемый "Каскад". К тому же машины конструировались и изготавливались в разных местах и нужно было решить вопрос, какой из заводов и что будет делать в дальнейшем.

К тому сроку, когда машины должны быть готовы, в Москве, в Отделе Исаака Константиновича был построен специальный корпус, в котором можно было разместить машины должным образом, создать так называемый "Каскад" и провести полное, решающее испытание.

Сжав сроки до предела, Исаак Константинович пообещал в январе 1947 года провести это испытание, но... "Но мы явно не успевали. Срок в 8—9 месяцев оказался слишком мал. Необходимо еще хотя бы месяца два. Мне, как это ни было грустно, пришлось написать бумагу в правительство с просьбой перенести срок испытаний" — вспоминал Исаак Константинович и с чувством гордости продолжал: "Зная сложность и напряженность проводимой работы, нам это разрешили. В действительности, двух месяцев не понадобилось, так как 23 февраля 1947 года "Каскад" был собран, отрегулирован, многократно проверен, то есть полностью подготовлен к испытанию. В этот особо торжественный и ответственный для нас день мы приступили к его испытанию".

Экзамен держали все: ученые и производственники, сама идея и правильность ее использования на практике, конструкции машин, точность и надежность приборов, включая и систему автоматического регулирования, технология производства, его КПД и его стоимость.

Держала экзамен идея, которая из научного эксперимента должна была стать ее промышленным воплощением, к испытанию "Каскада" тщательно готовились, продумывали все до мелочей. И вот наступило время пуска. Все ждут слова Исаака Константиновича. Наконец-то прозвучала команда: приготовиться к запуску. Пуск! Машины включены и, набирая обороты, начали работать.

"Мы отлично знали, что машины работают не очень надежно, к их выходу из строя даже за такой короткий срок, как период испытания, были подготовлены. Зная отлично все их достоинства и недостатки, я сказал конструкторам, что в том случае, если нам

удастся во время испытания заставить машины проработать хотя бы три дня, я гарантирую, что все успею сделать и тогда смогу ответить на все интересующие их вопросы".

Работа "Каскада" глубоко волновала всех и поэтому на испытание приехали не только инженеры и конструкторы, вызванные для непосредственной работы, но и главные инженеры и конструкторы заводов-изготовителей. Все они были взволнованы, они отлично понимали, сколько еще нужно доделать, переделать, осмыслить и переосмыслить, как еще несовершенно их детище; они сами с тревогой и нетерпением ждали результатов испытания, дежурили в машинном зале все время, буквально выхаживали свои думы, тревоги и мечты, шагая сотни раз вдоль по проходам между машинами, прислушиваясь к ритму их работы.

Они, как врачи, выслушивали стетоскопом шумы, пульс и ритм работы машины, то и дело прикасались, гладили рукой то одну, то другую машину, стараясь определить их вибрацию, их температуру, не доверяя показаниям приборов, как мать, которая только что, измерив температуру больного ребенка, забывает об этом и кладет руку ему на лобик. Волнение у всех было велико, но все шло хорошо и страшное напряжение стало спадать, постепенно люди стали контактными, то там, то здесь вспыхивали разговоры, правда, вполголоса. Пожалуй, самое страшное осталось позади: "Каскад" работал. Страх от ожидания какой-нибудь неслучившейся, непредусмотренной аварии прошел. Люди стали понимать, что все идет как надо, как ОНИ решили, как ОНИ рассчитали, что ничего страшного, непредвиденного нет и не будет.

Родилась надежда, что все будет очень хорошо, а работа, вновь напряженная работа впереди по совершенствованию машин никого не пугала, наоборот, она была желанна.

Но вот наступил новый этап в работе "Каскада" — начали отбор пробы. Проба! А вы представляете себе, что такое проба для всех тех, кто в это время находился в специальном корпусе!

Проба — это беспристрастная оценка всей нашей работы — работы за все это время, всех от мала до велика! Проба — это приговор, не подлежащий обжалованию!

Нетрудно представить себе, что такое проба и какие чувства должны были волновать людей, следящих за работой "Каскада", за отбором пробы. Ну вот, проба взята, ее унесли на анализ в лабораторию Д.И.Воскобойника.

Что получилось?!

Конечно, сотрудникам лаборатории ожидаемый результат не был известен, хотя математики его и подсчитали. Это "засекречивание" делалось сознательно, для того, чтобы освободить их от чисто психологического действия подгонки действительного результата под ожидаемое, теоретически подсчитанное. Конечно, сотруд-

ники лаборатории, где должен быть произведен анализ, знали, с каким напряжением люди будут ждать результаты их работы, как все будут волноваться. Учитывая это, Д.И.Воскобойник и В.Х.Волков заранее договорились о том, чтобы после получения ими пробы в лабораторию к ним никто не входил и их не беспокоил, хотя бы в течение пяти часов, необходимых для анализа. Но, начав работать, они на всякий случай все же дверь к себе в лабораторию заперли.

Анализ начался. Результат необходимо ждать. Ждать, как минимум, пять часов. Для всех присутствующих на испытании "Каскада" эти пять часов ожидания казались бесконечными. Ведь только цифры, точные и беспристрастные скажут безапелляционно истинный результат работы "Каскада", а следовательно, и всех над ним работавших.

Через пять часов данные были получены: результат с той мерой точности, на которую можно рассчитывать, не расходился с предполагаемым. Все облегченно вздохнули: значит, все делалось правильно, значит, труд — творческий, вдохновенный труд стольких людей, не пропал даром, значит, теперь требуется только упорство, чтобы все довести до конца — до нормального технологического процесса.

Но эти мысли сейчас же отошли на второй план. Их захлестнули сиюминутные вопросы: Сколько проработают машины? Выдержат ли они те три дня, о которых просил Исаак Константинович? Удастся ли собрать за время работы "Каскада" все необходимые сведения?

К счастью, машины проработали гораздо больше и можно было успеть выяснить не только те сверхнеобходимые, заранее подготовленные, запланированные вопросы, но и массу дополнительных, вновь возникших.

В общем, работа первого "Каскада" экспериментально доказала, что все теоретические расчеты практически себя оправдали, но... Исаак Константинович по этому поводу говорил: "Нам стало еще очевидней несовершенство технического воплощения идеи. Недоработки, без ликвидации которых производство не может работать, встали перед нами во весь свой огромный рост. Стало ясно, что до настоящего промышленного осуществления идеи еще очень далеко. Так или иначе результаты были получены, и мы с гордостью и радостью доложили правительству, что первый этап работы завершен более, чем успешно, что идея, заложенная в будущее атомное производство, является правильной, и остается только ее наиболее совершенное техническое осуществление.

Конечно, на пути воплощения идеи в производство встретятся свои трудности и немалые, но в успешном их преодолении сомнений у нас больше не было".



1. 1980-1985 年
 2. 1986-1990 年
 3. 1991-1995 年
 4. 1996-2000 年
 5. 2001-2005 年
 6. 2006-2010 年
 7. 2011-2015 年
 8. 2016-2020 年
 9. 2021-2025 年
 10. 2026-2030 年
 11. 2031-2035 年
 12. 2036-2040 年
 13. 2041-2045 年
 14. 2046-2050 年
 15. 2051-2055 年
 16. 2056-2060 年
 17. 2061-2065 年
 18. 2066-2070 年
 19. 2071-2075 年
 20. 2076-2080 年
 21. 2081-2085 年
 22. 2086-2090 年
 23. 2091-2095 年
 24. 2096-2100 年

Подпись: Александр Николаевич

Кирон

Настоящая книжка действительна
лишь в том полугодии, на которое
она продолжена.

(Cu exp. 2-3)

ЛЕНИНГРАДСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМЕНИ М. И. КАЛИНИНА.

Лекционная книжка

СТУДЕНТА
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

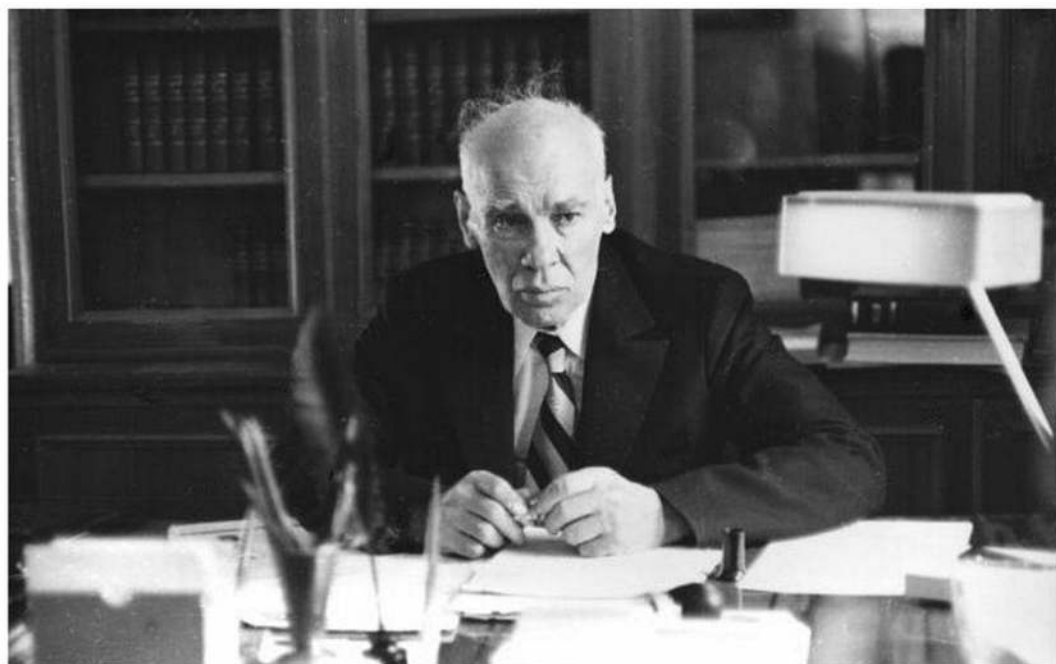
Исмаилов Константин Иванович

Принят в Институт

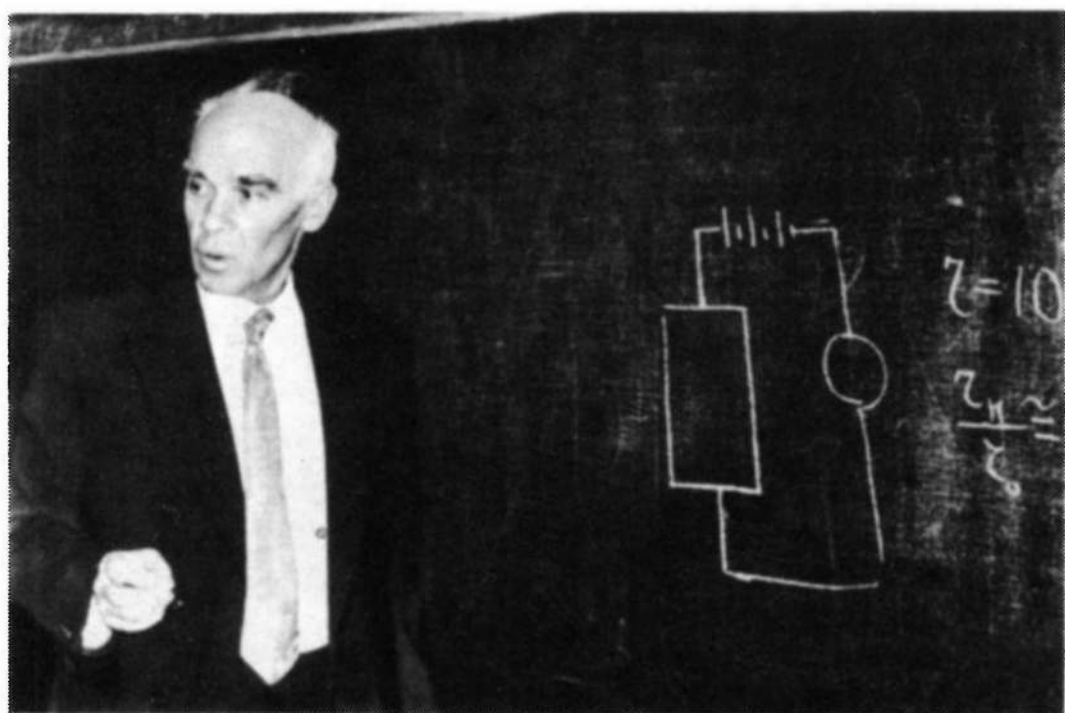
1. Семингов, 1925.



Superior
Ohsdy









И.К.Кикоин, А.П.Александров, И.Н.Головин



Беседа с Ю.Б.Харитоном



Е.П.Славский, И.К.Кикоин, А.И.Чурин



И.К.Кикоин, М.Г.Первухин, А.П.Александров



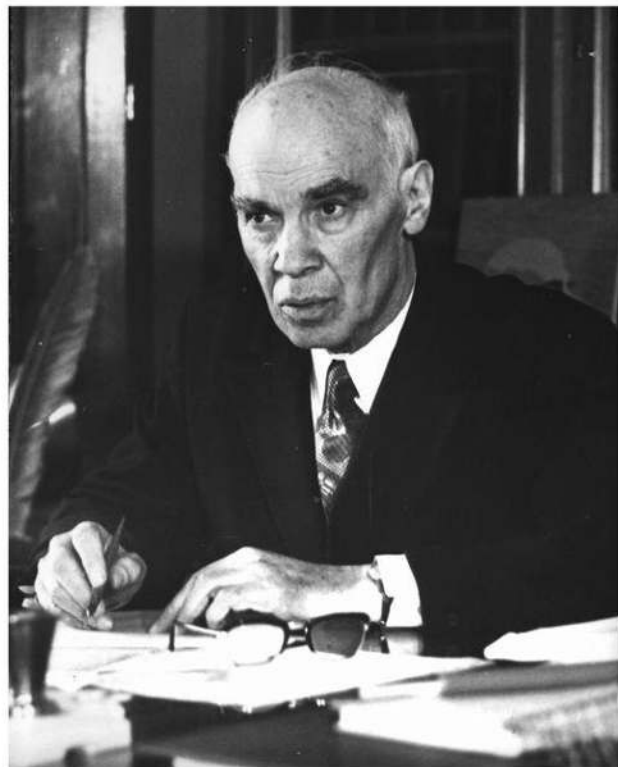
**На торжественном заседании в ИАЭ им.И.В.Курчатова
Слева направо: И.К.Кикоин, Л.А.Арцимович, Н.А. ЧерноPLEKов,
А.П.Александров, М.Д.Миллионщиков, Б.В.Курчатов, А.И.Чурин**



День Физика



И.К.Кикоин с дочерью



И.К.Кикоин и генерал Устименко на праздновании Дня Победы

После проведенного испытания у всех появилось нетерпение как можно скорее реализовать полученные данные, как можно скорее исправить недочеты, выявленные за время испытания "Каскада". Ведь у всех за время испытания зародились новые мысли и, конечно, желание как можно скорее приступить к работе. Поэтому, как ни утомлены были люди, как ни напряжен был их труд до испытания "Каскада", после испытания окрыленные успехом они рвались к работе, и работа продолжалась прежними темпами.

Работали день и ночь! Бывали случаи, когда люди несколько дней подряд не выходили с завода, из лаборатории, конструкторского бюро... Такая самоотверженная работа не могла не дать блестящих результатов и через пару месяцев после проведенного испытания первого "Каскада" удалось смонтировать новую, сильно усовершенствованную, укрупненную установку промышленного типа.

Эта установка уже являлась настоящим прототипом будущего завода. Перед ней стояли новые задачи: отрабатывать принцип работы завода, его техническое оснащение, его технологический процесс. Но по-прежнему оставалась загадочной, непонятной проблема, связанная с надежностью машин, со сроком их выхода из строя, с их долговечностью.

"Машины чаще предполагаемого, по совершенно непонятной ни нам, ни конструкторам, ни инженерам причине, выходили из строя" — говорил Исаак Константинович.

"Долго, относительно долго, мы ломали над этим голову. Наконец, все же нам удалось выяснить, что причина кроется в технологии сборки машины. Оказалось, что некоторые узлы, которые должны были при сборке проверяться по калибру, не проверялись. Не проверялись они только потому, что технологи сочли, что предложенная ими технология изготовления данного узла обеспечивает нужную точность и качество этих узлов. Поэтому от дополнительной проверки по калибру при сборке они отказались. Обнаружено это было нами при сборке машины для "Каскада", но, как только причина поломки машин стала ясна, ее немедленно начали ликвидировать. Полная ее ликвидация далась не так-то просто. Дело в том, что к этому времени уже было налажено массовое производство. Машины пошли в серию и по мере изготовления, без малейшей задержки, отправлялись на стройку на монтаж.

Естественно, что первые партии машин, на которых была допущена, казалось бы, незначительная небрежность, были уже смонтированы и запущены на строящемся заводе. Конечно, в сданных цехах имеющийся дефект дал о себе знать, то есть машины выходили из строя чаще, чем это можно было предполагать.

К счастью, причина была уже известна, и следующие партии шли уже исправленными, собранными по вновь разработанной инструкции, то есть бездефектные.

Ну, а что же делать с уже смонтированными машинами? С ними пришлось повозиться. Их пришлось демонтировать и здесь же на заводе срочно перебрать соответственно новым требованиям. Надо отдать должное заводским работникам — сделано это было сверхсрочно, отлично и без лишних разговоров, на чем было сэкономлено, прежде всего, время и немалые государственные средства. Вопрос о преждевременных поломках был разрешен. Но радоваться долго не пришлось. На смену проблемы долгосрочности машин, проблемы чисто механической, возникла новая проблема — химическая. Размеры химических неполадок были таковы, что ставили под угрозу использование казалось бы отработанной конструкции машин. "Химическая катастрофа" ставила под угрозу технологический процесс и работу всего завода. Был момент, когда мы с ужасом думали о том, что наше предприятие — завод не сможет дать ожидаемый расчетный результат. Надо было искать и во что бы то ни стало ликвидировать причину, породившую "химическую катастрофу".

А время?! Время, которое ценилось дороже всего на свете! Шел 1947 год, прошло уже два года с момента, когда Америка овладела монополией на сверхмощное атомное оружие, которое она продемонстрировала всему миру в 1945 году, сбросив на Хиросиму и Нагасаки атомные бомбы. Всего две атомные бомбы, имевшиеся у нее в наличии. "Холодная" война набирала силы.

Время не ждет!

"Действительно, время не ждет — говорил Исаак Константинович, — а нам потребовалось еще два месяца на самые тщательные исследования, в результате которых очаг химических неприятностей был обнаружен. И снова необходимы переделки, снова для совершенствования работы машин, для устранения новой опасности срыва в эксплуатации их на производстве потребовалось менять конструкцию машин. Правда, конструкция в целом оставалась прежней, необходимо было изменить лишь один из ее узлов, но все же переделка была необходима. А ведь машины уже были запущены не только в серию, но были смонтированы в цехах, несколько цехов уже работали.

Вспоминается очень неприятный момент, когда на завод приехало руководство (Михаил Георгиевич Первухин) и нам нужно было ему доложить, что пускать завод мы не можем, так как обнаружилась угроза из-за неполадок с "химией" срыва всего технологического процесса. Ликвидировать эту "химическую катастрофу" можно только путем изменения конструкции машин, вернее одного из ее узлов.

К счастью, руководство министерства и завода нашло в себе достаточно сил и выдержки не только пойти на изменение конструкции машины, но и на еще одну переборку уже смонтированных

в цехах машин. После этой вторичной переборки машины были окончательно отработаны. Завод был полностью смонтирован и начал работать без каких-либо срывов".

Но какую колоссальную работу пришлось для этого проделать дополнительно: вновь пришлось писать технические условия для изготовления, сборки и монтажа, вновь пришлось писать инструкции по приемке, установке, монтажу и эксплуатации их на заводе-производителе. Только после этого все вопросы: технические, механические, технологические можно было считать завершенными. И, действительно, завод начал работать ритмично без каких-либо сбоев.

В конце 1948 года завод выдал первую промышленную продукцию. "Мы с облегчением вздохнули, так как на этом можно было считать, что наша задача выполнена, по крайней мере, в первой ее части. Правда, завод был небольшим, еще недостаточно мощным, но он работал и работал теперь хорошо, если не отлично. Наступило время приступить к проектированию следующей очереди производства.

Известно, что у нас в стране, в начале работы над урановой проблемой, очень остро стоял вопрос сырья. Если бы с самого начала у нас было бы его достаточно, то есть примерно столько, сколько имела Америка, мы могли бы строить завод сразу же более мощным и все трудности, которые нам пришлось разрешать, решались бы значительно проще, особенно с "химией". Но так или иначе, наступила пора проектирования следующей очереди заводов, которые почти на порядок (то есть в 10 раз) должны быть больше первого.

Конечно, при разработке проекта для следующего завода все прежние недочеты были учтены. В него мы вложили весь свой опыт, все знания, накопленные при создании первого завода, но самое главное заключалось в том, что к этому времени были созданы кадры, умеющие мыслить по-новому. Все это дало возможность экономить время, дало возможность уложиться в невиданно короткие сроки". "Работа, — продолжал Исаак Константинович, — шла гладко, почти без трудностей. Конструктора и проектировщики все свои расчеты ввели с некоторым запасом, и в результате мы получили мощность действующего завода заметно большую, чем ожидали.

Таким образом, свою задачу мы выполнили и перешли к этапу, о котором пять лет тому назад могли только мечтать — к этапу нормальной эксплуатации заводов и совершенствованию вновь рожденной отрасли промышленности".

Об их работе самозабвенной, самоотверженной, вдохновенной и бесконечно трудной, знал ограниченный круг людей, которые отлично понимали, что процесс решения урановой проблемы — проблемы № 1 — неимоверно сложен.

Американцы, прекрасно, по собственному опыту, знаящие ему цену, оценивали наши возможности по-разному. Но даже самые доброжелательные, самые сверхоптимистичные их прогнозы сводились к тому, что Советский Союз сумеет в лабораторных условиях сделать одну — две экспериментальные бомбы, примерно, к 1952 году. О промышленности, о диффузионных заводах, без которых нельзя говорить серьезно о решении урановой проблемы, они были единого мнения и, несмотря на различные вариации, дружно утверждали, что эта проблема нам не под силу, что наша страна с ее техническим уровнем развития промышленности не готова для решения такой сложной проблемы, тем более после столь разорительной войны. Они считали, что урановая проблема для нас неразрешима, по крайней мере, в ближайшие двадцать лет, еще и потому, что у нас нет великих умов, таких как Эйнштейн, Ферми, Оппенгеймер, Тейлор и еще многие ученые, о которых уже говорилось. Единственный, кто с их точки зрения способен руководить данной проблемой, был Петр Леонидович Капица, который, кстати сказать, отказался ее возглавить, когда ему это было предложено. Наших молодых ученых они явно недооценивали!

Но вот наступила осень 1949 года и, как это не было ошеломляюще, американцам пришлось признать, что их монополия на сверхмощное оружие кончилась: Советский Союз произвел испытание своей атомной бомбы. Естественно, после проведенного испытания атомного оружия и после проверки в течение длительного времени работы заводов большая группа специалистов была удостоена высоких правительственных наград. Правда, не только специалисты, но и награды были засекречены, и понятно почему. Все и решительно все, работавшие над урановой проблемой, были строго засекречены, жили и творили по принципу: "Наш адрес не дом и не улица. Наш адрес — Советский Союз".

Исаак Константинович 6 декабря 1951 года был удостоен второй Сталинской премии первой степени, а 8 декабря того же года ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда. Таким образом был завершен первый этап этой огромной работы.

"Теперь нам можно было работать спокойно", — говорил Исаак Константинович. Но что значит с точки зрения Исаака Константиновича и работавших с ним людей работать спокойно? "Это значит, что мы могли спать спокойно. Ведь раньше мы не могли себе позволить эту роскошь. Очень часто приходилось работать круглые сутки, а теперь работа шла более или менее нормально".

Но, как всегда это бывало в жизни Исаака Константиновича: "Довольно быстро мне стало ясно, что созданный нами процесс производства требует коренного пересмотра, хотя он и хорош, и надежен, и все на заводе работает как нужно, и мы умеем прекрасно делать любые расчеты методом, предложенным А.Ф.Лесо-

хиным, который оказался на редкость эффективным и давал возможность считать с большой точностью, и уже разработаны технические условия, требования, инструкции и т. д. и т. п. Словом — идет нормальная производственная жизнь, к которой привыкли, процесс стал нормальным, хорошо отлаженным производственным процессом. Мы, его создатели, гордились тем, что нашими усилиями наши чисто научные, физические идеи стали реальностью, претворились в технику. Мы, ученые, стали создателями этой техники — уникальной техники XX века. Не всякому такое счастье дано! Но нам оно было дано, и, мы действительно испытали глубочайшее удовлетворение и как физики, и как советские люди, которые в течение короткого времени сумели мечты и чисто научные идеи воплотить в жизнь и тем самым отнять монополию у сверхдержавы — Америки".

К сожалению, передышка у Исаака Константиновича была непродолжительной. Очень скоро появились новые заботы. Какие? А вот послушайте: "Как всякий ученый, я понял, что любой процесс со временем должен совершенствоваться. Конечно, усовершенствованиями мы на нашем, только что рожденном заводе, занимались, но прекрасно понимали, что процесс в целом, как промышленный процесс, все же очень дорог. Конечно, в те времена, когда остро стоял вопрос о ликвидации американской монополии на атомное оружие со всеми вытекающими отсюда последствиями, торговаться не приходилось".

Цена производства не играла решительно никакой роли. Сейчас после того, как монополия была ликвидирована и наши советские заводы нормально работают, стало ясно, что наступило время подумать о новом, более современном, более экономичном производстве. Следовательно, снова надо искать идею, которая могла бы лечь в основу процесса производства, принципиально более завершенную. И у Исаака Константиновича, как он говорил "... появилась такая идея, хотя и чисто научная. Мне стало ясно, какой процесс взять за основу производственного процесса, и мы начали его разрабатывать".

Глава 10. НАУКА И ПРОИЗВОДСТВО

"Наука и техника", "Техническая революция", "Наука сельскому хозяйству", "Достижения науки — в практику".

Это все газетные заголовки последнего времени. Связь науки с техникой, с производством, с практической жизнью можно рассматривать с разных точек зрения. Послушаем, что считал нужным об этом сказать Исаак Константинович — ученый, чьи научные

идеи легли в основу создания атомной промышленности Советского Союза; если быть точным — на сегодняшний день уже только одной из ее многих отраслей.

Вспоминая сороковые годы, свою напряженнейшую работу на два фронта, то есть саму физику и на базе ее идей создание атомной промышленности, Исаак Константинович непосредственно затрагивает эту проблему, когда говорит: "Вернемся несколько назад. Заводы, которые нам прикрепили для создания необходимого оборудования, были очень удачно выбраны, особенно один из них. Директора этого завода А.С.Еляна называли Богом войны. Выпускаемая им продукция сыграла не последнюю роль в нашей Победе. Бойцы на фронте с нетерпением ждали, любили и бережно относились к получаемому с этого завода оружию.

Завод (точнее — директор завода) с первых же дней войны, остановив производство на две недели, пошел на огромный риск, приняв на себя всю ответственность за реконструкцию завода, и скоро увеличил выпуск продукции с 8—10 до 100 пушек в день.

Возможно, именно это умение работать с полной отдачей сил и привело к тому, что работники прикрепленных заводов глубоко осознали новые требования, предъявляемые к их работе наукой. Каждый, кто работал над проблемой № 1, будь то директор завода, главный инженер, конструктор или рабочий цеха, становились новаторами в полном смысле и глубине понимания этого слова. Они быстро привыкли относиться к делу творчески, работать над нестандартными проблемами, с их тысячью новых, непривычных, больших и малых проблем и вопросов, решение которых требовало огромного напряжения физических сил, знаний и творческой инициативы. Они увлеченно экспериментировали, полюбили эксперимент. В очень короткий срок люди на заводе стали теми людьми, которые так нужны были физиками в период, когда приходилось разрешать никогда и никем еще не решавшиеся, совершенно новые проблемы, связанные с созданием техники, у которой свои жесткие требования существования.

Такое сотрудничество физиков-экспериментаторов с заводами, на которых царит творческий дух, дух эксперимента, является приметой XX века. Этот настрой и взаимопонимание действительно очень важны и способствуют быстрому успеху в разработке той или иной научной проблемы, на основе которой создается новая техника или новое в технике.

Конечно, в неизведанной, новаторской работе никогда не обойтись без срывов, без неудач, к которым мы, физики-экспериментаторы, уже привыкли. Мы из опыта знаем, что всякое начало — самое трудное, что чаще всего работа начинается с неудач. Этому учит нас наша повседневная работа — жизнь; и все же каждый раз, когда нас постигает неудача, мы очень болезненно на нее

реагируем. К чести заводских работников надо сказать, что они вначале очень больно переживали срывы, но быстро поняли, что в новом деле без неудач не обойтись. Они, несмотря на боль и досаду, добились того, что эти неудачи, которые зачастую кажутся неразрешимыми, не обескураживали их. Наоборот, неудачи их подстегивали, заставляли более организованно и энергично искать выход из создавшегося положения, экспериментировать, добиваться необходимого результата.

Некоторые начальники цехов сами пытались осуществлять экспериментальные конструкции даже без готовых чертежей, хотя, как известно, на заводах привыкли работать только по строго разработанным чертежам. После сказанного ясно, как относились на заводе к каждому нашему чертежу. Конечно, он немедленно воплощался в металл, в готовую конструкцию, так необходимую нам для дальнейшего экспериментирования. Говоря об удачном выборе заводов с коллективами, которые прониклись духом творчества, духом чисто научного эксперимента, нельзя не сказать о том, что мы — научные работники, в свою очередь, также быстро поняли, что речь идет о том, что надо изготавливать оборудование, хотя и уникальное, но промышленное, что на его базе нужно строить завод. Завод! Завод! Тогда это было далеко от реальной жизни. Ведь тогда шел всего лишь поиск!

"Вспоминая, как мы с директором будущего завода в момент короткого отдыха мечтали о том, что наступит время, когда мы закончим работу, создадим прекрасной конструкции машины, создадим необходимое для их эксплуатации оборудование, отстроим завод, закончим его монтаж... В общем, пустим завод. Завод заработает, и начнется выпуск продукции. Нам спустят план. Затем план надо будет выполнять, рабочие и руководство завода начнут думать не только о его выполнении, но и перевыполнении, будут бороться за премии и, конечно, их получать. В общем, будет обычная трудовая жизнь, как у любого другого завода с хорошо налаженным производством".

Это были мечты конца 40-х годов! Это были мечты в короткие минуты передышек, когда так хотелось обычной упорядоченной трудовой жизни без этого страшного перенапряжения, которое сопутствует решению поставленной перед тобой проблемы. Прошло 2—3 года, и мечты стали реальностью: появился завод, и директор завода, и план, надо отчитываться перед министерством, перед главком о его выполнении. Словом, все как у людей, все как надо, как мечталось!

"По существу к 50-му году закончились научные поиски, и родилась наша промышленность. То, что любое производство в настоящее время рождается наукой, известно. Например, вся современная электротехника началась с двух крупнейших открытий в

физике XX века: первое, когда Эрстед в 1821 году экспериментально доказал, что электрический ток создает вокруг себя магнитное поле, и, второе, когда в 1830 году провел свои опыты по электромагнитной индукции. Эти открытия легли в основу электротехники, но весь процесс возникновения электротехники был сильно растянут по времени: от первого, чисто научного открытия, до первой промышленной электростанции прошло, примерно, 30—40 лет.

В наше время сроки претворения научной идеи в жизнь резко сократились, правда, это возможно, если наука с первых же шагов разработки проблемы сумеет наладить связь с производством и вместе с производственниками станет работать над созданием новой техники".

Именно это определяет сроки создания той или иной промышленности. Например, создание атомной промышленности в США длилось около шести лет при идеальных условиях: наличие великих ученых мира и материальные возможности самой богатой страны мира.

Советским ученым понадобилось столько же, если не меньше, но при каких условиях? Советскому Союзу отроду было всего 25 лет, и страна была разорена войной, наши убытки исчислялись по подсчетам американцев астрономическими цифрами — примерно в три триллиона долларов. И несмотря на это мы занялись этой проблемой, и атомная промышленность была создана.

После рождения любой новой техники или промышленности в целом она, естественно, начинает самостоятельно развиваться, совершенствоваться, расти, целиком опираясь на свои силы.

"Мы, ее основоположники, — продолжал Исаак Константинович, — отходим от этого процесса, теперь это становится делом инженеров-производственников. Такова диалектика развития техники.

Сейчас, когда атомная промышленность обрела полную самостоятельность, мы еще участвуем в ее развитии, но только по зову сердца. Все должно делаться и действительно делается теперь самими производственниками. Они руководят процессом производства, конструируют и эксплуатируют новую технику. Они отвечают за весь естественный ход развития промышленности. Они теперь лучше знают конкретные требования, жизнь завода, а, следовательно, и перспективные потребности в целом, хотя основную научную идею ученые-физики, пожалуй, продолжают понимать лучше производственников.

Это, конечно, не значит, что руководители свое производство знают хуже, чем физики. Производство они знают безусловно лучше, даже чисто научную идею они знают и понимают лучше и глубже, чем те физики, которые впервые знакомятся с атомной промышленностью".

Атомная промышленность в этом смысле не отличается от любой другой рожденной впервые промышленности.

Но оставим проблемы технической революции и вернемся к проблемам, которые волновали Исаака Константиновича в 50-м году.

Исаак Константинович говорил: "Поставленная перед коллективом, которым мне пришлось руководить, проблема была решена. Правда, на нас ученых была возложена ответственность за ее дальнейшее развитие и даже эксплуатацию. Поэтому в нашем институте была сохранена группа сотрудников, которая этим и занималась. Она находилась в курсе всех дел промышленности, вплоть до мелочей, и помогала руководству в критические моменты. Не надо забывать, что в технике нет мелочей, любая мелочь может перерасти при массовом производстве в проблему и привести к крупным неприятностям. Кстати, в связи с этим вспоминаю, как мы входили в детали технического совершенствования наших машин. Вначале нам казалось, что техники и конструктора, задавая нам волнующие их вопросы, очень мельчат. Мы с ними говорим на уровне "мировых проблем", а они нас засыпают вопросами типа:

— Можно ли тут сделать зазор на 1 мм больше или нельзя? На что я отвечал: "Делайте как хотите!"

— Но все же с какой точностью мы должны делать эту деталь машины?

— Конечно, с максимальной!

Уже раздраженно отрезал я, а они при всем их уважении ко мне не выдержали и рассмеялись. Тогда я ничего не понял, а теперь от души посмеялся бы вместе с ними. При современном состоянии дел техника позволяет делать даже самые крупные технические сооружения (например, циклотрон, а не то, чтобы детали машин) с точностью до микрона и выше. Но, во что это обойдется? И нужно ли это?

Если бы с такой точностью мы стали делать наши машины, то они ценились бы на вес золота, если не дороже. Конечно, тогда в самом начале создания атомной промышленности, стоимость производства особой роли не играла, да и мы не очень понимали ее значения и поэтому считали, что инженеры мельчат и крохоборничают.

К счастью, эта болезнь очень скоро прошла. Через несколько месяцев мы уже прекрасно понимали, что излишняя точность — это деньги, излишний металл — деньги, излишняя мощность — тоже деньги, причем деньги, выброшенные на ветер. Словом, мы поняли, что это крупнейшая проблема, которую нам пришлось изучать на практике. Чтобы все это понять, нам приходилось, отвлекаясь от научных проблем, заниматься и мелочами производства (а их было немало) вплоть до тары: как упаковать, во что, как перевозить машины, приборы и т.д. Во все эти мелочи надо было

вникать, их надо было решать, и, честно говоря, это очень раздражало: ведь в то время перед нами стояли сложные вопросы, необходимые для разрешения чисто научных проблем. В общем, нам пришлось добросовестно пройти всю азбуку практической техники, которая диктует свои требования в повседневной жизни производства. В конце концов, мы научились понимать друг друга, хотя вначале говорили явно на разных языках: инженерном и научном.

Но все это позади. Как уже говорилось, оставив группу научных сотрудников на нормально действующем заводе и у нас в институте, мы решили заняться новыми проблемами. Более других увлекла нас проблема, связанная с химическим переделом на реакторных заводах, на которых реактор эксплуатируется для получения плутония. Известно, что при протекании ядерной реакции в реакторе образуется плутоний, правда, в небольшом количестве: несколько сотен грамм на одну тонну урана. Его надо из такого большого количества отвала извлекать, помимо плутония из отвала необходимо извлекать и другие радиоактивные нуклиды: их образуется примерно столько же, сколько и плутония, то есть порядка сотен грамм на одну тонну или, переходя на проценты, 0,01%. Все остальное в этом процессе являлось действительно отвалом, потом этот отвал надо собрать и перевести в шестифтористый уран, чтобы снова использовать его в производстве. На реакторных заводах, с которыми мне пришлось познакомиться, извлечение плутония и отделение радиоактивных продуктов, возникающих при ядерной реакции, было очень сложным. Для этой цели при реакторном заводе был построен огромный цех, по существу — не цех, а самостоятельный завод, на котором извлекался плутоний и радиоактивные продукты. Технологический процесс очень сложен, с огромным количеством ступеней очистки и бесконечным числом реактивов, причем, надо заметить, весь процесс должен идти без потерь. Нам казалось, что с точки зрения физика все это плохо продумано и очень невыгодно, но спорить с химиками не хотелось. Решили обдумать, развить и проверить мысль на опыте у себя в лаборатории.

Начали мы с того, что нам было известно: уран отвала обязательно должен быть превращен в газообразный шестифтористый уран. Так не проще ли сразу же взять отвал, содержащий уран со всеми радиоактивными продуктами и профторировать. Уран фторируется очень легко, а плутоний практически при той температуре, при которой фторируется уран, не фторируется. Радиоактивные продукты тоже не фторируются, а остаются в твердом виде. После фторирования летучий уран легко убирается, а твердые остатки, которых остается вместо тонн несколько килограммов, химически обрабатываются. Теперь уже плутоний извлекается из ки-

логграммов, а не из тонн, то есть объем производства сокращается в 1000 раз.

Все это нам казалось очень простым и логичным, главное заключалось в том, удастся ли нам профторировать уран.

По возвращении в институт я немедленно поделился с этой идеей с товарищами, идея была настолько заразной и простой, что сразу же было решено приступить к эксперименту.

Мы взяли небольшой урановый стержень, поместили его на несколько суток в наш институтский реактор, в котором он, естественно, хорошо облучился, стал радиоактивным, в нем образовался плутоний и осколочные продукты деления. Затем радиоактивный стержень поместили в никелевую трубочку и, прогревая, пропустили через нее фтор. Фтор целиком поглотил уран, и мы получили гексафторид урана. Он оказался почти не радиоактивным, а это означало, что и плутоний и радиоактивные осколочные продукты деления остались в трубочке. Так мы получили шестифтористый уран в чистом виде. Основная идея была проверена.

Теперь можно было перейти непосредственно к проверке ее технического воплощения, что требовало уже совсем другой постановки вопроса — эксперимента. Для этого нужны были совсем другие масштабы и людей, и средств. Нам это было уже не под силу, да и область-то была не наша, а химическая и промышленная.

Идеей и ее экспериментальной проверкой в принципе мы были очень довольны, и я считал, что химики с радостью ухватятся за ее осуществление. Каково же было наше удивление, когда мы доложили обо всех наших достижениях химикам-специалистам, и вместо радости они возмутились. Они прямо в глаза заявили нам о полной нашей безграмотности. Они знают, что не бывает химических процессов без жидкости. И действительно, в их громоздком цехе по переработке тонн отвала по действующей технологии колоссальное количество отвала, прежде всего, растворяли, а затем уже с помощью реактивов извлекали плутоний и осколочные продукты, оставляя чистый уран. Химикам вскакивали на уши и они твердо усвоили, что не бывает химической реакции без жидкости — в чистом газе не бывает химической реакции.

Тогда мы продемонстрировали им наш опыт, но даже опыт, проделанный у них на глазах, не убедил их. Они нам просто не поверили, так как не хотели в силу привычки в него верить, не говоря уже о массе привходящих причин, мешающих думать. Очень трудно было переубедить специалистов-химиков. Возможно, в них заговорил престиж: как это так — совершенно новые идеи в химии, в их кровном деле, приходят со стороны, да к тому же не от химиков, а от физиков. Во всяком случае вместо понимания и поддержки мы получили лишь насмешки — нас подняли на смех.

Однако, это нас не дезорганизовало. Свою идею мы решили развивать сами. Правда, нам пришлось сильно сократить масштабы проводимых опытов. К счастью, это время совпало со временем проведения Второй Женевской конференции 1958 года по мирному использованию атомной энергии, на которой ряд американских ученых доложили о том, что они занимаются аналогичными исследованиями: фторируют уран, очищают его и, в частности, извлекают из него плутоний и осколочные продукты.

В общем, нам повезло, после этих докладов над нами перестали смеяться, нам даже дали возможность официально эту проблему разрабатывать, и она была включена в план.

Мы привлекли к ее разработке энтузиастов специалистов как физиков, так и химиков, но все же... Все же не так-то просто было ломать психологию, завоевывать авторитет новому на фоне уже утвердившегося, хорошо себя зарекомендовавшего старого процесса. Тем более это было трудно нам, нашей, так сказать, "фирме", не являвшейся базой специалистов-химиков.

Мы каждую минуту могли услышать: "Со свиным рылом да в калашный ряд". Прошло вот уже более двух десятков лет, но до сих пор промышленного осуществления этого процесса нет, хотя мы всячески стараемся внедрять его. Но уже хорошо и то, что это предложение опубликовано, наши ученые на следующей Женевской конференции докладывали о нем, выступали они с этой идеей и на других международных совещаниях. Везде идея встречалась с большим интересом. Любая новая научная проблема, когда она внедряется в жизнь, то есть из идеи превращается в новое производство, на пути всегда сталкивается со сложными чисто техническими трудностями, которые требуют от ее творцов не меньшего напряжения сил, таланта, знаний и мастерства, чем рождение и проверка самой научной идеи в лаборатории.

В процессе ее разработки, когда вновь потребовалось перейти от науки к технике, встретились трудности чисто производственные; не так изящно и просто все получается на практике, как в науке. Производство потребовало решения многих вопросов, которых в процессе научного эксперимента просто не существовало: вопросы коррозии, безопасности производства, устойчивости и т. д.

Все эти вопросы безусловно сложны, но преодолимы. Непреодолима лишь привычка, консерватизм. Дело в том, что процесс переработки отвала на реакторах родился вместе с атомной техникой, он уже прошел сложнейший путь от научной идеи к промышленному ее воплощению. Хорошо ли, плохо ли, но он работал, более того, непрерывно совершенствовался. Острой необходимости в создании новой, более совершенной техники, да еще требовавшей творческих и материальных затрат, не было. Поэтому предложенный нами новый метод полного промышленного решения до сих пор так и не

получил. А жаль, так как за рубежом эта проблема разрабатывается, пока еще процесс в полной мере не осуществлен, а за последнее время заметно, что активность научных работников и за рубежом снизилась. Я думаю, что это связано именно с тем, что они так же, как и мы, столкнулись с трудностями по переубеждению химиков и ломке в корне уже работающего производства.

Но все же я уверен, что мы окажемся упрямей, настойчивей и добьемся своего, сумеем доказать, что этот метод не только много выгоднее, но в принципе и намного совершенней, чем существующая пока так называемая мокрая технология.

Так появилось у нас новое направление — физико-химическое, оно еще не дало прямых результатов, то есть не внедрено в производство, но настолько интересно, что мы его не бросаем. А труд всегда вознаграждается; хотя желаемый результат по не зависящим от нас причинам не достигнут, мы получили побочные выходы, очень нужные промышленности.

Работ делалось много, естественно, появлялись новые идеи, хотя и не на столбовой дорожке, при решении основной проблемы регенерации ядерного горючего, которая до сих пор является важнейшей проблемой атомной техники.

Особенно остро стоит вопрос регенерации ядерного горючего на атомных электростанциях. Эта проблема требует для своего решения совершенно другого размаха работ. Нам, не занимающимся ею непосредственно, конечно, было не под силу довести ее до конца. Да мы такой задачи перед собой и не ставили, однако нам удалось попутно решить целый ряд задач, полезных для техники, и они были внедрены; но это были сравнительно второстепенные задачи, хотя для практики и имеющие большое значение.

Как уже говорилось, основная задача еще не решена, а жаль, и вот почему: для промышленных реакторов, работающих для получения плутония, задача решена — у них существует экстракционный метод, когда плутоний извлекают соответствующими органическими жидкостями, для малых масштабов этот метод годится.

Но когда речь идет о широком развитии атомной энергетики, когда уже работают атомные станции на миллионы киловатт и число их будет расти, в их отвале также будет накапливаться плутоний, а он пока не извлекается, так как нет надлежащей экономически выгодной технологии. Отвалы, получаемые в реакторах в виде радиоактивных осколочных продуктов и плутония, лежат на складах, проблема их переработки еще не решена, а ее значение постоянно возрастает по мере увеличения числа строящихся реакторов по стране, во всем мире.

Я до сих пор считаю, что способ прямого фторирования урана, при котором решаются сразу две проблемы — фторируется уран и отделяются радиоактивные осколочные продукты и плутоний, яв-

ляется наиболее интересным со всех точек зрения: и с химической, и с физической, и с экономической, но...

Ситуация с работами в этой области существенно изменилась с появлением реакторов на быстрых нейтронах. В таких реакторах нейтроны, возникшие при расщеплении урана-235, еще будучи быстрыми, не испытывавшими заметного замедления, захватываются ядрами урана-238 с образованием плутония. Но поскольку плутоний сам является прекрасным ядерным горючим, то достаточно на один атом расщепленного урана-235 создать, по крайней мере, один атом плутония, как мы получим реактор, дающий энергию и одновременно воспроизводящий ядерное горючее. Экономическая выгода таких реакторов предполагает быстрое извлечение накопленного плутония, чтобы при минимальной задержке по времени ввести его как топливо вновь в реактор. В этой связи Исаак Константинович продолжал: "Общепринятый в настоящее время химический метод выделения плутония плохо пригоден для малых времен выдержки, потому что радиоактивность настолько велика, что под ее действием жидкие реактивы, применяемые для извлечения плутония, разлагаются. В предложенном нами методе основным реактивом является газообразный фтор, и такая опасность снимается".

В связи с актуальностью проблемы в НИИ атомных реакторов (г. Димитровград) была создана крупная промышленная установка, на ней была проведена переработка путем фторирования извлеченного из реактора ядерного топлива после его трехмесячной выдержки. Результаты превзошли ожидания и полностью подтвердили правильность нового метода. Таким образом, идея Исаака Константиновича в этой области вышла на рубеж крупномасштабной технологии.

Глава 11. ТЕРМОЯДЕРНЫЙ УПРАВЛЯЕМЫЙ СИНТЕЗ

Работы по термоядерному синтезу в Советском Союзе начал Игорь Васильевич Курчатов в 1952 году. Время, когда Игорь Васильевич окончательно решил заниматься этой проблемой и подбирал людей, с которыми хотел бы разделить труд над ней, совпало с тяжелым состоянием здоровья Исаака Константиновича. Он находился в туберкулезном санатории имени Герцена под Москвой, у Исаака Константиновича была очередная вспышка, на сей раз очень серьезная. Лечили его одним из новейших препаратов того времени — циклосерином, который сильно действовал на нервную систему. Исаак Константинович, всегда сдержанный в своих эмоциях, на глазах становился неузнаваемым: раздражительным, остро реагировал на пустяки, повышал голос, чего с ним никогда не

бывало. Когда я говорила ему об этом, он соглашался и, следя за собой, огромным усилием воли на некоторое время сдерживал себя.

К этому времени круг его проблем был огромен, все проблемы, которыми ему приходилось заниматься, не только волновали его, но он в них был глубоко заинтересован, все они были его детищем. Именно в это время Игорь Васильевич и поделился с ним своими мыслями относительно работ по термояду и предложил ему заняться вместе. Как ни заманчива была идея работать с Игорем Васильевичем, которого Исаак Константинович не только ценил, но и по-товарищески любил, он отказался.

Исаак Константинович не мог оставить свои идеи — свои дела, а совмещать было выше человеческих сил, которые в то время сильно сдали. Правда, в санатории крепкий организм за несколько месяцев справился со вспышкой, и Исаак Константинович снова включился в свой 12—14-часовой рабочий день.

Об этом времени он рассказывал: "Начиная с 1952 года в нашем институте одной из центральных проблем стала проблема термоядерного управляемого синтеза"

Общее руководство принадлежало Игорю Васильевичу Курчатову, а большой лабораторией руководил Лев Андреевич Арцимович. В лаборатории эта проблема разрабатывалась многими самыми различными методами. Разработка шла успешно, и они продвинулись довольно далеко.

Теоретическим идеологом этой проблемы был академик Михаил Александрович Леонтович с группой молодых и очень талантливых теоретиков. Проблема по идее была проста, так же как и методы ее разработки, которыми пользовались Игорь Васильевич Курчатов и Лев Андреевич Арцимович. Но идеи идеями, методы методами, а осуществление осуществлением. Как в любой работе, вначале всегда возникают трудности, так было и здесь. Например, плазму надо было нагревать до очень высокой температуры (100 млн К), что невозможно сделать без хорошей термоизоляции, чтобы энергия, которая накапливается в плазме, не передавалась внешней среде. Для создания такой термоизоляции была выдвинута идея разделения плазмы от стенок установки магнитным полем. Магнитное поле обладает тем свойством, что оно действует на движущиеся заряженные частицы, из которых состоит плазма и заставляет ее сжиматься, тем самым отделяет плазму от стенок. Этим полностью исключается контакт плазмы с внешним миром — создается как бы теплоизоляционный слой. Магнитная изоляция очень проста и хороша опять же по идее, но на деле оказалась не осуществимой, так как очень часто при малейшем нарушении симметрии, при малейшем изменении траектории движения частиц в плазме плазма выбрасывается на стенку установки.

В общем, установка работала нестабильно, каждую минуту можно было ожидать не только потери всей накопленной энергии плазмы, но и аварии. Это было быстро понято коллективом Арцимовича, и вся работа лаборатории была направлена на борьбу с этими явлениями неустойчивости.

Вскоре была замечена еще одна "неприятность": помимо неустойчивости плазма ухитрялась накопленную энергию (за счет нагрева джоулевым теплом) отдавать не только стенкам, но и электродам. Выход из этого положения был найден в том, что плазму поместили в сосуд в виде бублика (его так и прозвали в лаборатории — "бублик"), где не было никаких электродов, а ток, которым нагревали плазму, создавался чисто индукционным путем так, как это делалось еще во времена Фарадея. Так были ликвидированы потери энергии через электроды, но оставалась основная проблема: проблема неустойчивости плазмы. Чем больше работали над вопросами неустойчивости, тем больше появлялось новых, самых неожиданных ее вариантов. Однако проблема неустойчивости была, в конце концов, разрешена еще при Игоре Васильевиче, который все свое внимание сосредоточил на этой проблеме и сам непосредственно ею руководил.

Было исследовано много вариантов самых различных установок. Один из вариантов, который получил особо широкое распространение и над которым работают и сейчас — это так называемый "токамак".

"Токамак" тоже замкнутый тор — бублик, в котором создаются условия для взаимодействия магнитных полей самой плазмы с магнитным полем, удерживающим ее на расстоянии от стенок.

Эта идея двух магнитных полей, несмотря на всю ее сложность, была теоретиками самым тщательным образом проанализирована и просчитана, что в результате дало возможность экспериментаторам создать установку, в которой удавалось получать устойчивые магнитные поля строго заданной формы.

Сам Игорь Васильевич увлекался другой идеей, которая воплощалась в установке под названием "Огра". При жизни Игоря Васильевича идея эта казалась очень заманчивой и увлекательной, и он занимался ею весьма активно до последних дней своей жизни".

Однако в дальнейшем при ее разработке технические трудности стали настолько велики, что сейчас она, хотя и сильно модернизированная, служит лишь некоторым дополнением к токамакам.

В настоящее время токамаки считаются лучшими из всех опробованных установок и заслужили полное признание, их делают во всем мире. Говоря об Игоре Васильевиче, нельзя не вспомнить о его пребывании в Англии в апреле 1956 года, где он буквально покори́л всех. Особенно это относится к ученым, слушавшим его блестящий доклад о работах по термоядерному синтезу, ведущихся в СССР. До этого доклада во всех странах мира работы по тер-

моядерному синтезу велись особо секретно. После доклада Курчатова И.В. секретность с проблемы термояда была снята, началось общение физиков мира на конференциях, симпозиумах, семинарах, широкое опубликование научных работ и т. д.

У нас в стране этой проблемой занимались серьезно очень талантливые ученые, поэтому нам довольно быстро удалось занять в этой области лидирующее положение и заслужить всеобщее признание и авторитет во всем мире.

В середине 50-х годов Исаак Константинович, тоже увлекшись термоядом, не выдержал и построил установку собственной конструкции того же типа тора — бублика. Для этой цели в своей лаборатории Исаак Константинович выделил небольшую группу людей, которые, прежде чем приступить к работе, прослушали семинар, на котором специалисты, уже приобретшие опыт работы с термоядом, знакомили с сутью проблемы в целом. Ребята были молодые, полные энтузиазма, поэтому установка была сделана в лаборатории очень быстро: плазму получили, но нагреть ее до нужной температуры не смогли из-за чисто технических сложностей, над которыми бились тогда и над которыми работают до сегодняшнего дня.

"Я очень хорошо помню, — вспоминал Исаак Константинович — как в 1957 году появилась большая статья английских физиков о том, что они, наконец-то, осуществили управляемую термоядерную реакцию на установке "Zeta".

Было объявлено, что, наконец-то, получены управляемые термоядерные нейтроны; ближайшие номера всех физических журналов, да и не только физических, любых журналов, имеющих хоть какое-либо отношение к физике, были заполнены публикациями об этом открытии, тут были и фотографии установки, и портреты ученых — авторов этих опытов и, конечно, сами результаты, которые расценивались как достижение века. В английских газетах появились даже статьи, в которых журналисты настойчиво требовали, обращаясь к королеве, удостоить авторов этих работ самых высоких почестей.

Словом, бум был колоссальный!"

Как только в Англии начался весь этот бум относительно "уращения водородной бомбы", Игорь Васильевич собрал у себя дома "цвет" термоядерщиков, чтобы разобраться, что же все-таки происходит. Почему английским ученым удалось так быстро и так решительно опередить нас?

Здесь, за обеденным столом, было высказано предположение, что все это блеф, что нейтроны, полученные англичанами, не раз появлялись у наших экспериментаторов — термоядерщиков по ходу работы, и от них срочно приходилось избавляться.

После хорошего принципиального разговора, с шуткой, остроумиями, в неофициальной обстановке, которую Игорь Васильевич

умел создавать своей манерой вести разговор, было решено, что теоретики это тщательно проанализируют и вместе с экспериментаторами выступят с обоснованной критикой английских ученых.

И еще, на чем настоял Игорь Васильевич — это срочно сделать в Ленинграде укрупненную установку Исаака Константиновича, которая по типу и по идее ближе всего подходила к английской установке. Все это необходимо было для того, чтобы экспериментально проверить принципиальную возможность получения на ней термоядерных нейтронов. Вскоре после этой встречи наши термоядерщики свои предположения тщательно проверили и официально выступили с критикой английских ученых.

Исаак Константинович говорил: "Критика была абсолютно справедливой, к ней присоединились и ряд других выдающихся термоядерщиков мира. Правда, для этого им понадобилось время, примерно еще год. После выступления физиков мира (нашего, конечно, было недостаточно) бум бесславно утих. Я бы сказал жестче — это был позорный провал английских физиков. Он же показал, насколько советские физики глубже и лучше понимают и теорию, и экспериментальную часть этой проблемы. Как уже говорилось, токамак — самая совершенная термоядерная установка. Если же говорить лично о нас, то, проработав с термоядом примерно два года, я убедился, что до технического воплощения этой проблемы еще очень далеко, так как вопросы неустойчивости очень сложны, современными средствами разрешаются чрезвычайно медленно и наверняка будут разрешены нескоро.

Правда на первой Женевской конференции по мирному использованию атомной энергии (1955 г.), ее председатель индийский физик Х.Баба на вопрос:

— Когда можно ожидать осуществления первой термоядерной электростанции?

Ответил:

— Через двадцать лет.

Прошло три года, вторая Женевская конференция, и его снова спросили корреспонденты:

— Когда будет создана термоядерная электростанция?

На что Х.Баба ответил:

— Я остаюсь при своем прежнем мнении, то есть теперь до постройки первой электростанции осталось 17 лет.

Но вот с тех пор прошло уже 20 лет, однако до термоядерной станции, с моей точки зрения, осталось не менее 20-30 лет, что признают и сами довольно оптимистически настроенные термоядерщики.

Возвращаясь ко времени, когда я утвердился во мнении, что срок реального воплощения в жизнь термояда откладывается более, чем на два десятилетия, я перестал интересоваться этими работами и начал их постепенно сворачивать.

Я глубоко убежден, что, если ученый начинает заниматься работами прикладного характера, а термояд — это безусловно работа прикладного характера, основанная на классической физике, то ими нужно заниматься лишь в том случае, если результаты могут быть тобой получены еще при жизни. Ввиду того, что я не собирался жить еще 30-50 лет, занятие термоядом счел для себя излишним".

В лаборатории Исаак Константинович оставил лишь небольшую группу увлеченных молодых сотрудников, которые занялись чисто физическими вопросами, классическими вопросами, связанными с ионизованными газами, а не вопросами термоядерного синтеза. Основные же силы были направлены на осуществление новых идей, возникших к этому времени у Исаака Константиновича и непосредственно касавшихся его новой работы. Эти новые идеи существенно отличались от заложенных в действовавшем производстве. Начался научный эксперимент.

Глава 12. НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ — НОВЫЕ ТРУДНОСТИ

Как уже говорилось раньше, Исааку Константиновичу удалось за время работы по строительству первого завода объединить вокруг себя людей с новым отношением к делу. Люди привыкли и стремились работать творчески, поэтому родившаяся идея по созданию новой — центробежной технологии производства их увлекла. Работа двигалась значительно быстрее. После первых же опытов в лаборатории стало ясно, что идея не только хороша, но и технически осуществима, а это значило, что нужно вновь научно-исследовательскую работу переводить на промышленную основу.

Об этой работе Исаак Константинович говорил так: "Мы вложили в разработку новой идеи все знания, накопленные мной за все долгие годы работы в области экспериментальной физики, и создали такой агрегат, который дал сразу же блестящие результаты. Правда, результаты мы получили лишь в условиях нашей лаборатории и, следовательно, опытный образец, с точки зрения производства, был младенчески несовершенным. Сама же идея, как уже говорилось, оказалась блестящей. Как добиться ее технического воплощения — принципиально тоже было ясно, в конечном результате никто не сомневался, вопрос стоял лишь о времени.

Но от науки к технике, даже в наше технической революции, — "дистанция огромного размера".

Конечно, время было иное: конкретное воплощение научной идеи, создание технически совершенного производства, уже пере-

шло в руки производственников, за спиной которых стояли ученые с огромным производственным опытом.

Да и сами руководители производства были не те. Теперь главной заслугой производственников было умение не только понимать глубокие научные идеи, лежащие в основе будущего производственного процесса, требования, предъявляемые к конструкции машин и т.д., но и собственный опыт по созданию уникальных, совершенно невиданных, а Исаак Константинович сказал бы "исторических бесспорных" процессов производства. У Исаака Константиновича все готово для перехода от науки к производству, нужно вновь связываться с проектными организациями, конструкторскими бюро, производством.

Особенно трудным по-прежнему остаются технические проблемы, но, к счастью, их удавалось обойти благодаря блестящим, чисто научным физическим идеям, рождавшимся во время эксперимента. Новый экспериментальный цех был создан рядом со старыми цехами, с хорошо отлаженной и освоенной рабочими технологией. От результата работы экспериментального цеха зависело быть или не быть заводам, построенным на принципиально новой технологии. Решался вопрос — является ли идея Исаака Константиновича, рожденная в стенах научной лаборатории, крупным шагом вперед для промышленности.

Идет испытание. Руководству завода показалось, что новая технология менее надежна и более капризна, чем старая, руководство не столько не верило в значение происходящего, сколько попросту не хотело поверить в его значимость. И вот в один прекрасный день в министерство поступило объемистое письмо, на первый взгляд превосходно аргументированное, из которого следовало, что новое оборудование проработает не более года, от силы два. Конечно, Исаака Константиновича срочно пригласили в министерство вместе с ответственными работниками — представителями завода для обсуждения этого документа. Было очевидно, что представленные фактические данные нарочно неправильно обработаны для того, чтобы опорочить новую технику и технологию, а также на тот случай, если оборудование окажется ненадежным в эксплуатации, снять с руководства завода ответственность за это.

"К счастью, — вспоминает Исаак Константинович — мне удалось на этом совещании убедить начальника главка (Зверева А.Д.), который руководил собранием, что в представленные заводом данные вкралась ошибка, исключив которую, надежность оборудования легко доказать".

Казалось, что все в порядке — вопрос решен, но руководство завода этим не ограничилось. На состоявшейся через несколько месяцев на этом же заводе отраслевой научной конференции его работниками был представлен новый доклад, в котором снова вы-

ражалось сомнение по поводу надежности новой техники. В этой конференции принимал участие первый заместитель министра, который прямо задал вопрос Исааку Константиновичу: "Сколько же по вашему мнению будет работать новое оборудование?" На что он ответил: "Могу поручиться, что оно проработает не менее восьми, а может и десяти лет". Забегая вперед скажу, что оно проработало 12 лет и было заменено только потому, что к тому времени была разработана более совершенная конструкция такого же типа оборудования.

Время шло, и заводчане, убедившись, что по надежности новая техника и технология старой ни в чем не уступает, сами стали горячими поклонниками этой технологии. Ну, а дальше что? На этот вопрос ответил Исаак Константинович: "Конечно, я стал не только свидетелем, но и активным сторонником, как это не было больно, скорейшего отмирания старой технологии, на которую, в свое время, было потрачено так много сил. Наступило время, когда стало экономически выгодным разобрать и пустить на слом вполне надежное и добросовестно могущее еще работать старое оборудование и заменить его новым. В качестве грустного курьеза замечу, что группа рабочих завода, на глазах которых разбиралось и отправлялось на переплавку вполне исправное хорошо работающее оборудование старой технологии, написали жалобу прямо в ЦК КПСС, обвиняя руководство завода и, конечно, меня чуть ли не в преступлении".

Но все это уже не так больно ранило Исаака Константиновича, так как дело было сделано и сделано прекрасно. Эксперимент себя оправдал! За этой сжатой фразой не видно всей полноты чисто человеческой жизни.

Да, рождались блестящие идеи! Да, была увлеченность работой и личная, и коллективная! Да, были сверхсжатые сроки и, что самое удивительное, они выполнялись! Да, была борьба с консерватизмом, с успокоенностью, с неверием! Но все это только основные вехи, а ведь жизнь была жизнью! В ней не бывает все просто. Были и муки поиска, и муки творчества, и столкновение интересов, и чисто человеческие переживания. Да разве можно отбросить все, что связано с чисто личным: любовь, семью, родных, морально-этические и политические переживания? Правда, на всякого рода вечерах и капустниках, в угоду Исааку Константиновичу, его "доброжелатели" говорили, что у него одна единственная любовь — это Наука.

Так ли это? Нет, нет и нет! Разве помимо его удовлетворения от удивительного по масштабу и разнообразию творчества, которое дарило ему наука, у него ничего не было! Разве никто и ничто не требовали от него и сил, и терпения, и глубоких переживаний? Конечно, было!

Ну, да все это лирика, но вернемся к делу. Посмотрим, на что же зачастую приходилось тратить зря силы, чтобы угодить его высочеству "науке".

Приведу пример: в самом начале, когда Исаак Константинович только проверял идею, когда сам только утверждался в ней, когда ему как человеку была нужна поддержка, руководящие работники промышленности и министерства отнеслись ко всему происходящему равнодушно, считая, что все это блажь ученого. Такое отношение начальства можно понять, что и старался делать Исаак Константинович. Ведь на создание совершенно уникальной промышленности, результаты которой превзошли все ожидания, было потрачено так много сил и средств разоренной фашистами страны. Производство блестяще работает, все идет хорошо. А тут на тебе, пожалуйста, все начинай сначала! Зачем?!

Ведь только окончились сверхнапряжение человеческих сил и материальные затраты государства. (Кстати сказать, Исааку Константиновичу еще повезло, так как к этому времени материальные затраты государства полностью себя окупили, и новые затраты не пугали, так как считать уже научились, а по расчетам очень скоро они должны были себя оправдать.)

Но это о будущем, а сейчас, конечно, начальство и производителей вполне можно понять и оправдать: у них только что началась нормальная, спокойная жизнь, они могли со спокойной совестью заслуженно почивать на лаврах, пожинать плоды хорошо сделанного дела, а тут... Действительно, скажешь: "И чего это Ки-коин мудрит? Людям спокойно жить не дает!"

"Однако, — говорил Исаак Константинович, — мы решили не отступать и добиться осуществления перестройки всего производства на новой основе. Нам исключительно повезло в том, что начальник управления, непосредственно стоящий во главе нашей промышленности, Зверев А.Д. понял и горячо поддержал нас.

Благодаря его поддержке, его инициативе, его энергии мы добились того, что через несколько лет новая технология стала быстро развиваться и завоевала признание всех производителей".

Работа была сделана в короткий срок. Полное ее завершение и признание решительно всеми относится к началу шестидесятых годов. Рассказывая об этом втором переходе от научной идеи к производству, Исаак Константинович отмечал: "Я должен сказать, что организация связи науки с техникой у нас была очень хорошо отлажена. Начало такой организации было заложено много раньше, еще в самом начале разрешения атомной проблемы, создания института научных руководителей, когда у каждой ее части был свой руководитель.

Например, Игорь Васильевич Курчатов непосредственно отвечал за всю ядерно-реакторную технику и ее дальнейшее развитие. Я был

научным руководителем определенного раздела и к тому же еще и научным руководителем строящегося завода. Это было очень правильно с точки зрения организации дела, потому что научный руководитель имел не только обязанности, абсолютно ясные для всех, то есть он как ученый должен был отвечать за решение проблемы с научной точки зрения, но он имел еще и большие права.

Права такие: без его согласия ни один проект, ни одно техническое задание не могло пойти в ход. Словом, ни одно сколько-нибудь крупное мероприятие, связанное с техникой, без согласия научного руководителя, не могло быть принято. Практически это выглядело так: с первых же дней строительства я лично и группа научных сотрудников находилась на стройке, непрерывно вмешиваясь буквально во все, и это считалось нормальным. К тому же это давало уверенность руководству завода, когда оно только входило в курс дела, а мы вроде как уже прошли этот этап и считались специалистами решительно по всем вопросам. Хотя, если уж на то пошло, пускать завод нам и мне в том числе, ведь тоже никогда не приходилось.

Но мы пошли сознательно на руководящую роль, вмешивались во все решительно, вплоть до строительных дел. Ну, словом, на пуске и строительстве первого завода прошли хорошую школу и действительно стали специалистами решительно по всем вопросам, вплоть до мелочей, что было связано с жизнью завода. Мы осуществляли не только научное, но и техническое руководство. К этому привыкли все, и поэтому любой вопрос решался сообща: мы были в курсе всех дел, даже повседневных, хотя официально служебных должностей не имели и, конечно, никаких дополнительных денег (зарплаты) не получали. Это был действенный способ организации дела — ученый чувствовал за собой огромную ответственность за завод. И не только это было причиной, почему мы приняли на себя то, от чего имели право отказаться; нам очень хотелось, чтобы наша идея была осуществлена правильно, чтобы производственники не допустили каких-либо ошибок, чтобы все было выполнено наилучшим образом и без проволочек. Это — с одной стороны, а с другой — как патриотам нам хотелось, чтобы Родина заняла первое место в области, которую мы создавали и которой мы руководили; мы считали для себя за честь добиваться и отстаивать наше мировое лидерство, что немало способствовало успеху в работе.

Словом, являясь авторами идеи, мы относились к ее воплощению в производство со всей ответственностью, серьезностью и любовью. Поэтому те права, которые нам были даны, использовались только для того, чтобы действительно руководить промышленностью с точки зрения науки. Если бы вся наша промышленность была так организована, если бы во главе крупнейших отраслей

промышленности стояли ученые, ответственные за их дальнейшее развитие, то в нашей стране нашлись бы ученые, которые приняли бы на себя эту ответственность и научно-технический прогресс был более быстрым.

Хочется еще раз подчеркнуть, что организация, которая была создана при рождении атомной промышленности, была наиболее целесообразной организацией связи науки с производством. Она себя полностью оправдала и поэтому до сих пор эта организационная форма существует. Прошло немало лет, но до сих пор наши научные руководители чувствуют себя ответственными за развитие этой отрасли техники".

В связи с разговором об этом периоде вспомнился один из обычных эпизодов той повседневной жизни. Работа Исаака Константиновича находилась в той стадии развития, когда в лаборатории уже все готово для монтажа, дело оставалось за строителями, которые, как предусматривалось планом, должны были к Новому году отстроить и сдать под монтаж новый цех. В очередной приезд на завод, при котором этот цех должен был быть отстроен, Исааку Константиновичу захотелось узнать, в каком положении действительно находятся дела у строителей. Вместе с директором завода они проехали на строительную площадку, чтобы собственными глазами увидеть, что там происходит. Оказалось, что несмотря на начало весны там ничего еще не сделано, если не считать поставленного забора вокруг площадки. Срочно были вызваны начальники строительства, и у них с Исааком Константиновичем произошел примерно такой разговор.

— Дорогие товарищи, когда же вы думаете начать строительство? Уже весна, а у вас кроме пустыря с лужами нет ничего. Ведь к концу года вы обещали сдать цех под монтаж.

— Ну и что же, что строительство еще не начато. Раз обещали сдать к Новому году, значит так оно и будет. Сдадим обязательно.

— Как так будет? У вас тут еще конь не валялся, а вы говорите — будет. Еще ничего не начато.

— Построим. Беспокоиться нечего, раз сказали что сделаем — значит сделаем. Слов на ветер не бросаем! — самоуверенно отвечали строители.

Но кто-кто, а Исаак Константинович уже хорошо знал строителей: он знал, что план — планом, слова — словами, а сроки — сроками, и, к сожалению, очень редко бывало, когда строители укладывались в сроки, а ему очень хотелось, чтобы на этот раз строители свое слово сдержали, хотя время было уже частично упущено.

Разговор происходил не один на один, а в присутствии заводского и строительного начальства. Воспользовавшись этим, Исаак Константинович и сказал: "Давайте сделаем так. Мне надо, чтобы к Новому году цех был готов". "Он и будет готов", — перебил его начальник строительства. "не просто готов цех — стены. Мне надо,

чтобы в нем было чисто, тепло, светло, чтобы там начать монтаж. А проверить это будет просто: к Новому году я приеду на завод, а вы меня встретите в новом цеху с елкой и мы там отпразднуем день рождения новорожденного, а заодно и Новый год! Идет?" Предложение понравилось. "Что ж, это здорово! Постараемся сделать" — в более приподнятом настроении отвечало начальство. "Нет, не постараемся, а точно. Я уверен, если вы захотите, то сделаете; а если будете работать так, как до сих пор, то, конечно, ничего не успеете". "Сделаем!" — с уверенностью в голосе ответили строители. Исаак Константинович сейчас же ухватился за сказанное. "Сделаем?! Тогда давайте сейчас же в присутствии всех заключим пари: если вы сделаете цех, в котором можно отпраздновать Новый год, я ставлю вам ящик коньяка! Если же нет — коньяк ставите вы мне. Договорились?" Строителям ничего не оставалось, как заключить пари.

Исаак Константинович был особенно доволен — ведь в любом случае он будет в выигрыше. Время шло. Пари забылось и, как всегда это бывает, напомнило о себе неожиданно. Перед самым Новым годом пришла телеграмма от строителей о том, что цех готов, елка ждет. Исаак Константинович сейчас же отправился в дорогу, не забыв захватить с собой ящик с коньяком. Строители были даже смущены, но...

Но все было прекрасно, шумно и весело так, как только может быть у людей с чистой совестью и сознанием вовремя и хорошо сделанного дела. Вот так на высокой ноте начался монтаж производства на новой идее. В том же высоком темпе шел монтаж, новое производство очень скоро завоевало всеобщее признание и даже любовь всех, в том числе и начальства.

И так у Исаака Константиновича и всего его коллектива во второй раз был пройден путь от науки к технике, от идеи к производству. Так, недавно рожденная атомная техника сделала в своем развитии еще один шаг вперед.

Глава 13. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В МОСКВЕ (1945—1968 годы)

Эту главу мне хочется начать с отрывка из письма Исаака Константиновича, написанного 11.12.44 домой в Свердловск, именно в этот момент решалось, где он будет работать, а мы — жить: "...вопрос окончательно решился, к сожалению, в московском варианте. Тут я ничего не мог сделать. Сейчас мне остается несколько дней еще побыть в Москве для составления соответствующих указаний и инструкций в связи с создавшимся положением, а затем выбываю в Свердловск. Что-то уж очень я соскучился по дому..."

и дальше: "кроме главной новости в начале письма никаких других пока нет. Зимовать, однако, будем в Свердловске. Не хочется в холодное время двигаться с места. А в Свердловске все-таки хорошо работать. Организационные дела сильно задержали настоящую работу и это очень прискорбно. Непристало, значит, физику заниматься нефизическими вопросами. Ну, да ладно — полно сетовать, вперед — наука..."

Переезд в Москву всей семьей состоялся в конце августа 1945 года. Только к этому времени появилась возможность обеспечить жильем малочисленную группу сотрудников, которые решали ответственнейшую и огромнейшую проблему, поставленную перед Лабораторией № 2.

Работа над урановой проблемой у Исаака Константиновича, да и не только у него, шла полным ходом. Чем заниматься — было совершенно ясно, задача по созданию новой техники четко обрисована, в успехе ни у кого не было никаких сомнений. Наступил тот период, когда нужен был только упорный труд, время и люди, способные осуществить в самое кратчайшее время взятые на себя перед страной обязательства. Острейшим образом встал вопрос о кадрах, о еще никогда не существовавших новых специалистах. Причем новые, впервые появившиеся специалисты были не только новыми по профилю (ведь атомная промышленность только рождалась), но и по существу, по подготовке, по пониманию задач своей профессии.

О задачах того времени Исаак Константинович говорил: "Стало ясно, что нас "стариков", работавших над проблемой, слишком мало, а впереди масштаб работ такой, что потребуется масса специалистов в будущей промышленности, в создании которой мы были убеждены, на что были направлены все наши помыслы. Так возник вопрос кадров, а следовательно, и вопрос организации института".

Было очевидно, что необходим вуз с совершенно новой программой, с новыми дисциплинами, особенно по специальным курсам, с новым стилем преподавания, прототипом которого мог бы служить Физико-механический факультет, созданный еще в 1919 году академиком А.Ф.Иоффе.

Исаак Константинович говорил: "Ввиду ничтожного количества специалистов, способных преподавать в организуемом институте, его решили создать в Москве. Руководство эту идею одобрило сразу и всячески пошло нам навстречу. Нам отдали, по существу говоря, уже существовавший институт, который назывался Московский механический институт, выпускавший военных инженеров. Под институт отдали старинное здание на улице Кирова, 21, напротив Главного почтамта, малоподходявшее для того, чтобы растить еще никогда не существовавших на свете специалистов на базе глубокого знания и понимания современной физики и техники.

Для выполнения этой задачи надо было решить ряд проблем и, прежде всего, продумать весь процесс преподавания. Первостепенной задачей стало создание учебных программ. Это было нелегкое дело, несмотря на предоставленную нам полную самостоятельность и ясность поставленной цели. Мы получили право составить программу по своему усмотрению, такой, какой нам представлялась необходимой, не считаясь ни с принципами, ни с традициями, ранее существовавшими в вузах.

Такую программу мы составили. Надо было переходить к следующей задаче — подбору профессорско-преподавательского состава. С математиками нам очень повезло, так как в прежнем институте кафедра имела очень хороший состав. Повезло, пожалуй, и с физиками. Например, общий курс физики взялся читать С.Э.Хайкин — крупный ученый, прославившийся не только своими трудами, но и лекциями, которые он читал в МГУ. Курс ядерной физики применительно к нашей технике взялся читать И.И.Гуревич — один из немногих специалистов по теории ядерных реакторов”.

И.И.Гуревич — как и большинство лекторов-физиков был очень молод и принадлежал к ученикам А.Ф.Иоффе.

Назвать имена всех, кто начинал свою работу при создании Московского механического института, практически невозможно: о каждом необходимо сказать хоть несколько слов, а это уже выходит за рамки книги, но нельзя не упомянуть Л.А.Арцимовича, И.В.Обреимова, А.Б.Мигдала... Курс атомной физики решил читать И.К.Кикоин. Словом, был создан институт, названный Московским механическим институтом.

Положение дел в то время было таково, что кадры требовались срочно или, как было принято говорить, “вчера”, поэтому при создании института возник вопрос, как набрать студентов, да притом на все курсы сразу, чтобы через год иметь квалифицированное пополнение. Министерством высшего образования был объявлен набор в Московский механический институт не только на первый курс, но и на старшие курсы из московских вузов, главным образом из Московского государственного университета, Московского энергетического института, Московского авиационного института, Московского высшего технического училища им. Н.Э. Баумана...

Набор происходил только по собственному желанию, а перед желающими стояли сложнейшие проблемы: учиться трудно, так как это самый передовой край современной физики; работать еще трудней (прежде всего секретность, неизвестно — где и как), да плюс еще анкетные данные: всякого не возьмешь.

Но желающих было более чем достаточно, и состав студентов удалось подобрать удачным. Большинство из них оказались способными отлично воспринять совершенно новые идеи в трудных условиях. Трудность заключалась еще и в том, что почти все пред-

меты, особенно новые специальные курсы, приходилось изучать без учебников — только по записям лекций. В данном случае отсутствие учебников было совершенно естественным, так как курсы читались впервые.

В общем, как во всяком новом деле, за что ни возьмешься — всю впервые, все непонятное и неизвестно, как к нему лучше подступиться. Но организаторам все было нипочем, ведь то были годы, когда люди, особенно молодежь, были увлечены физикой, ее достижениями, особенно в области атомной физики, с ее возможностями применения в мирной жизни и, конечно, в военной — атомное оружие, обладателями которого были всего две великие державы: Америка и Советский Союз. Все, что было связано с физикой, воспринималось как-то необычайно, особенно, сильно действовало на ум и сердце. Казалось невероятным, как ученые, занимавшиеся отвлеченными проблемами, вышли на дорогу большой практики и стали влиять на жизнь и судьбы всего мира. Это все, естественно, вызвало тот повышенный интерес молодежи к физике вообще и к ядерной в частности, к внедрению ее достижений в практику, создавало огромный наплыв абитуриентов в вузы, имевшие специальные факультеты, и, конечно, в Московский механический институт.

Московский механический институт в 1954 году переименовали в Московский инженерно-физический институт, это имя он носит и по сей день и является вузом, обеспечивающим атомную промышленность и связанную с ней науку кадрами.

Приведем еще цитату Исаака Константиновича относительно МИФИ: "Как уже говорилось, первые годы все выпускники были нарасхват. В силу невероятно быстрых темпов развития атомной промышленности в людях была острая нехватка. Так что вопрос с распределением студентов не был труден, точнее — был труден с другой точки зрения: кому отдать предпочтение?

Вопрос этот не так прост, как кажется с первого взгляда, и поэтому на первых порах руководству приходилось принимать прямое участие в распределении. К счастью, довольно быстро при министерстве (тогда оно еще называлось Первым Главным Управлением при Совете Министров СССР) был создан Отдел кадров, который стал непосредственно руководить всеми вопросами распределения".

Вспоминает Исаак Константинович и то время, когда он читал свой первый курс по атомной физике своим оригинальным способом. "Что касается курса, который я сам читал, то читать его было интересно. Вообще мне преподавание в вузе нравилось. Мне нравилась сама процедура чтения, потому что известно, что научным работникам, да, пожалуй, любому специалисту, свойственно от природы передавать свои знания другим, а лекции являются наи-

более организованной ее формой. Помимо этого меня прельщало преподавание еще и тем, что довольно быстро можно ощутить результат своих трудов.

Ко всем экзаменам я относился не бюрократически, не формально. Я был еще студентом приучен к тому, что от нас требовались не формальные знания, а понимание сущности вещей и, если при ответе кто-нибудь что-либо забывал из курса, это не считалось ошибкой в том случае, если студент самостоятельно сообразит или даже обратится с вопросом к педагогу. Это не снижало балла. Важно было, чтобы студент что-то понимал, зазубривание от нас не требовалось.

Я тоже шел по этому пути и тоже не требовал формальных знаний. Формальные требования во время экзаменов меня всегда удивляли и до сих пор продолжают удивлять, когда я с ними сталкиваюсь. Эта точку зрения разделяли почти все лекторы, и мы на экзаменах в МИФИ всячески старались изжить формализм, стремясь выяснить сущность дела, и отсекали людей, которые занимались голый зубрежкой без какого-либо понимания. МИФИ действительно выпускал доброкачественных специалистов".

Проработал Исаак Константинович в этом институте со дня его основания несколько лет, читая курс атомной физики.

"Этот курс, — вспоминает Исаак Константинович, — читался мной впервые и для меня был интересен не только тем, что мне просто нравилось читать лекции, но и тем, что зная силу студенческого состава, мне захотелось прочитать его по-новому, с точки зрения современной квантовой механики, а не по рутинным учебникам; захотелось попытаться (пусть на не очень строгом уровне, но зато в очень ясном физическом виде) ввести основные принципы квантовой механики, которые легли в основу современной физики. К сожалению, оформить этот курс не было никакой возможности. Он остался лишь в памяти слушавших меня студентов".

Итак, эксперимент с новым изложением курса атомной физики удался, казалось бы Исаак Константинович должен быть доволен.

"Мифический" институт крепко стал на ноги. Задача была решена, четко налажен выпуск инженеров-физиков как для атомной промышленности, так и для научно-исследовательских институтов и лабораторий. Казалось бы иди себе спокойно по проторенной дорожке, но... Как раз в это время состоялось решение ЦК КПСС о неблагоприятном состоянии системы преподавании физики на физическом факультете Московского университета, главного в стране учебного центра по подготовке молодых физиков, то есть по вопросу, давно волновавшему неравнодушных ученых, к числу которых относился и Исаак Константинович; явно неудовлетворительное положение дел на физфаке, рутинные методы преподавания

не должны далее сохраняться в университете, преподавание надо было ставить на должную высоту.

Ректор МГУ, обязанности которого исполнял академик И.Г.Петровский — превосходный математик, крупный ученый, который великолепно понимал требования, предъявляемые современностью, быстро провел реорганизацию. К чтению лекций были привлечены крупные ученые, такие как Л.Д.Ландау, М.А.Леонтович и ряд других ученых. Пригласили и Исаака Константиновича, предложив ему стать профессором на кафедре общей физики и читать курс лекций по общей физике.

"Я с удовольствием согласился, — вспоминал Исаак Константинович, — тем более, что уже несколько лет не читал общего курса физики, да еще для физиков, где курс значительно шире, чем в технических вузах. Так или иначе, но я начал читать общий курс физики в МГУ. К сожалению, даже и здесь не было подходящих учебников, которые я мог бы целиком рекомендовать студентам для работы.

Оправдать такое положение с учебниками уже значительно труднее, чем отсутствие их в МИФИ. Лучшим из всех был учебник С.Э.Хайкина, в котором автор воплощал идеи своего учителя Л.И.Мандельштама. Но даже с ним я во многом не мог согласиться, особенно, в изложении основных законов механики, потому что настоящих законов механики два и даже можно обойтись одним, а трех законов не получается.

В это время мы с ним этот вопрос дискутировали, но дальше дискуссии дело не пошло. Дискуссия осталась дискуссией, но все же курс я читал по-своему. Студентам пришлось пользоваться, в основном, записями лекций, помогая себе по разным разделам курса учебниками, написанными учеными из МГУ. Это было нелегко, но вполне терпимо. Но, когда дело дошло до молекулярной физики, термодинамики, то тут мне уже совсем не понравилось все то, что имелось в наличии из учебных пособий. Уж очень все эти учебники были рутинными, а мне хотелось сделать курс современным. Я даже пытался такой курс молекулярной физики набросать. Мне помогали ассистенты, которые записывали лекции, на базе которых был издан литографический курс моих лекций. Работая над ним, я убедился, что за отсутствием времени мне одному написать книгу не под силу, поэтому я привлек своего брата, который преподавал студентам Уральского политехнического института. В течение двух лет мы книгу написали, она была безусловно современной, но, конечно, в ней не все было сделано так, как бы хотелось. Вышла она в 1963 году и пользовалась популярностью не только у нас, но и за рубежом. Но мне было ясно, что последующее издание потребует существенной переделки. Второе издание вышло только в 1976 году. Если же вернуться к 1963 году, то даже в том виде

книга была приемлема для курса молекулярной физики для университетов или технических вузов типа МИФИ, так как удовлетворяла современным требованиям.

Помимо чтения лекций, будучи профессором МГУ, я захотел воспользоваться университетом как поставщиком кадров для своей лаборатории. Поэтому я решил, по примеру А.Ф.Иоффе, приучать студентов к настоящей исследовательской работе начиная с первых курсов. Для этого во втором семестре я объявил, что готов создать кружок, в котором желающие могли работать в лаборатории, которой я сам буду руководить, заниматься будем настоящей наукой по вечерам. На этот клич откликнулось довольно много народу — человек 25—30, но выдержали искуc не все, так как работать надо было много, не отставая в учебе, о чем им было заявлено сразу. Если работа шла в ущерб учебе, то с такими заниматься я отказывался.

Но оставшиеся сумели с поставленной задачей справиться и ко времени, когда они заканчивали университет, у них был уже готов диплом, который они тут же защищали. Таких я зачислял к себе в институт, из них теперь уже выросли ученые, ставшие докторами наук и занимающие руководящие должности. К сожалению, некоторое время я не мог этим заниматься потому, что должен был часто отлучаться в длительные командировки на базы, но все же несколько таких групп студентов мне удалось выпустить".

В общем за время преподавания Исаака Константиновича в МГУ, а это было с 1955 по 1963 годы, были проведены два эксперимента.

Первый — это чтение курса молекулярной физики по новой программе, на базе которого появилась книга, изданная в 1963 году и переизданная сильно переработанной в 1976 году.

И второй — эксперимент со студентами, который доказал, что им можно доверять работу в науке. Лучшим это удалось.

Глава 14. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Напряженно работая в очень трудной области техники в отрыве от исследований в области фундаментальной физики, Исаак Константинович прекрасно понимал, что рано или поздно можно потерять основу своих будущих успехов. В середине пятидесятых годов напряжение, связанное с созданием атомной промышленности, которой он руководил, стало ослабевать и появилась возможность больше времени проводить в Москве в лаборатории, а это значит, что появилась возможность больше заниматься фундаментальной наукой.

Чем заниматься — для Исаака Константиновича никогда не было проблемой, проблемой всегда было время. Больше всего ему не давали покоя вопросы, связанные с работами, которые были начаты им еще до войны, о которых несмотря на занятость много думалось и передумывалось.

Исаак Константинович сам об этом говорил так: "Меня все время продолжал волновать вопрос о гальваномагнитных явлениях в ферромагнитных металлах. С момента прекращения этих работ оставался невыясненным вопрос о зависимости аномального или, как мы его называли, ферромагнитного коэффициента Холла от температуры. Кроме того, меня интересовал вопрос о природе ферромагнетизма, который обнаруживается в некоторых сплавах, составные части которых вовсе не обладают ферромагнитными свойствами. Примером такого сплава может служить сплав хрома и теллура. Хром — слабо парамагнитный металл, а теллур — диамагнитный металл; их сплав — хром-теллур, довольно сильное ферромагнитное вещество. Этот сплав мы решили исследовать, так как он представляется мне наиболее удобным для исследования. Мы приготовили такой сплав и провели исследование зависимости намагниченности и ферромагнитного коэффициента Холла от температуры. Тут потребовалось очень точное измерение намагниченности особенно вблизи точки Кюри. Это экспериментально очень трудное измерение в силу ряда мешающих факторов. Нами была разработана соответствующая методика проведения опыта, которая позволила с необходимой точностью произвести измерения намагниченности в районе температуры точки Кюри, где она очень мала. Эти измерения эффекта Холла на сплаве хром-теллур привели нас к совершенно неожиданному результату. Оказалось, что ферромагнитный коэффициент Холла для этого сплава примерно в 500 раз больше, чем для самого распространенного и наиболее типичного ферромагнетика — железа.

Многочисленные измерения, надо сказать, были проведены с очень большой точностью. Говоря об эксперименте в целом, само получение такого аномально большого значения коэффициента Холла уже представляет большой интерес и обещает неожиданности впереди. Поэтому были предприняты весьма детальные измерения этого эффекта в широкой области температуры: от температуры жидкого азота до температуры порядка 400 °C, то есть на 350 °C выше точки Кюри. Полученные данные позволили сформулировать общую закономерность, касающуюся эффекта Холла в ферромагнетиках. Эта закономерность оказалась справедливой не только в ферромагнитной области температур, то есть ниже точки Кюри, но и в парамагнитной области, то есть выше точки Кюри.

Для большей убедительности в справедливости полученных результатов данная закономерность была проверена на других ферромагнитных металлах и сплавах и полностью подтвердилась".

Так появился новый эффект, который в дальнейшем в ряде монографий называли эффектом Холла—Кикоина.

Естественно, что, получив такие интересные результаты для аномального эффекта Холла, Исаак Константинович решил на этом же сплаве (хром-теллур) исследовать другой гальваномагнитный эффект, а именно влияние магнитного поля на электрическое сопротивление — магнетосопротивление. Исследования показали, что так же, как эффект Холла, магнетосопротивление оказывается функцией не магнитной индукции, а намагниченности. Одновременные измерения намагниченности и магнетосопротивления для сплава хром-теллур в зависимости от температуры позволили установить общую закономерность и для этого гальваномагнитного эффекта.

Измерения, проведенные на других сплавах и ферромагнитных металлах, доказали, что эта закономерность тоже оказалась универсальной. Исаак Константинович говорил: "В частности были исследованы некоторые редкоземельные металлы, на которых найденные закономерности были уточнены и подтвердились. Оставалось всему этому найти теоретическое объяснение. Качественное объяснение мы дали сами. Заключалось оно в том, что электропроводность ферромагнетиков складывается из двух частей: электропроводности, присущей обычному металлу, которая связана с взаимодействием электронов проводимости с кристаллической решеткой, и электропроводности, связанной с так называемым намагничиванием.

В дальнейшем установилась такая терминология — решеточное и магнитное сопротивление металлов. Теперь эти термины стали привычными для специалистов в области физики магнитных явлений, которые получают все более широкое развитие.

К указанным выше исследованиям в области магнетизма были привлечены молодые научные работники, которые начали заниматься этими вопросами под моим руководством, еще будучи студентами".

Не забыл Исаак Константинович и полупроводники, которыми он занимался с увлечением в 30-е годы. Разница заключалась лишь в том, что в те годы царицей исследований была закись меди, а в 50-е годы ее заменили германий и кремний. Естественно, что Исаак Константинович тоже решил использовать германий для исследований фотомагнитных явлений, тем более что в это время в лаборатории уже отлично умели готовить превосходные монокристаллы германия. Первые же опыты дали хорошие результаты, они доказали, что фотомагнитный эффект в кристаллах германия существует.

Вот что говорил сам Исаак Константинович: "При глубоком изучении фотомагнитного эффекта в монокристалле германия обнару-

жились еще и резко выраженная анизотропия фотомангнитной ЭДС. Дальнейшее изучение этой анизотропии показало, что она связана с электронной структурой германия. Наши теоретики, главным образом, Ю. М. Каган (ныне академик) с сотрудниками сумели построить строгую теорию фотомангнитных явлений в германии, из которой следовало, что при низкой температуре (жидкий азот) должны наблюдаться весьма своеобразные кривые анизотропии. Мы, конечно, проверили это предсказание и, действительно, экспериментально наблюдали эти зависимости в точном соответствии с теорией".

Полученные результаты не только обогатили науку, но и позволили определить ряд конкретных параметров, имевших важное значение как характеристик при техническом применении полупроводников — служили средством промышленного контроля их технических свойств.

Если говорить коротко об области научных фундаментальных работ, то после проведения исследований анизотропии фотомангнитного эффекта Исаак Константинович открывает фотопьезоэлектрический эффект в полупроводниках. Впервые наблюдает квантовые осцилляции фотомангнитного эффекта.

Начиная с 1977 года он изучает взаимодействие заряженных частиц с полупроводниками и обнаруживает новые явления, получившие названия радиационных электромагнитных и пьезоэлектрических эффектов.

В 1983 году Исаак Константинович говорил: "В настоящее время эти явления все еще продолжают изучаться, интерес к ним связан с тем, что изучение этих явлений позволяет выяснить природу повреждений, возникающих в полупроводниках при их облучении. Вопрос о повреждении полупроводников при облучении имеет важное значение не только теоретическое, но и чисто техническое. Связано это с тем, что полупроводниковые приборы широко используются на переднем крае нашей современной техники: в космонавтике, радиотехнике, атомной энергетике, где они подвергаются различного вида облучению и это сугубо важно".

Перечислять все, даже очень значительные работы, сделанные Исааком Константиновичем и его коллективом, просто невозможно. Все же хочется сказать о работе, которую он особенно любил. В беседах он называл ее "образованием металла", сущность которой заключалась в исследовании перехода вещества из диэлектрического состояния в металлическое (ртутный пар при высоком давлении).

Чтобы последовательно проследить этот переход, Исаак Константинович решается на проведение исключительного по красоте и сложности эксперимента. Идея его заключается в переводе ртути в так называемое закритическое состояние, где вещество остается па-

ром при любом давлении. При изменении давления в широком интервале определяется зависимость сопротивления от плотности металлического пара. Но для этого надо было работать при температуре выше критической, которая для ртути равна 1480°C , и сжимать газ при такой температуре до давления порядка 5000 атмосфер.

Легко представить себе те огромные трудности, которые необходимо преодолеть, проводя экспериментальные измерения в таких необычных условиях. Необходимо было создать ячейку из вещества, химически не реагирующего с ртутью, способного выдерживать такие температуру и давление и являющегося в то же время диэлектриком. Надо было придумать способ независимого измерения плотности металлического пара в этой замкнутой ячейке практически без какого-либо доступа внутрь. Метод измерения плотности паров ртути был найден на редкость остроумно: к ртути добавлялся радиоактивный изотоп и по интенсивности излучения, выходящего из рабочего объема, можно было установить плотность, "не заглядывая внутрь".

Что же показали опыты? Слово Исааку Константиновичу: "Пока температура была ниже критической, мы измеряли зависимость электропроводности жидкой ртути от температуры. Эта зависимость имела обычный характер для металлов, то есть она была обратно пропорциональна температуре. Как только мы достигли критической температуры, электропроводность исчезла — ртуть стала диэлектриком. Дальнейшее повышение температуры практически ничего не меняло: плотность была слишком мала, в десятки раз меньше плотности ртути. (Напомним, что плотность ртути равна $13,6 \text{ г/см}^3$.) При температуре выше критической, сохраняя ее постоянной, мы стали исследовать электропроводность и плотность в зависимости от давления. Давление повышалось при помощи компрессора, сжимавшего инертный газ в камере высокого давления, которая была выточена из особо прочной пушечной стали. Разумеется, что с повышением давления повышалась и плотность ртутного пара (жидкости уже не было, так как температура была выше критической).

Наши опыты показали, что ртуть практически остается изолятором, то есть обладает малой электропроводностью до тех пор, пока плотность пара не достигала значения $3\text{--}4 \text{ г/см}^3$, то есть в 3 или 4 раза меньше плотности жидкой ртути. При этой плотности уже появлялась электропроводность, которую можно было измерять, то есть диэлектрик превращался в проводник.

Но это был еще металл. Это был скорее полупроводник, потому что, как показали дальнейшие опыты, только тогда, когда мы дальнейшим увеличением давления повысили плотность ртутного пара до $8\text{--}9 \text{ г/см}^3$, то есть тогда, когда она составила примерно 70 %

плотности жидкой ртути, электропроводность резко возросла и стала "металлической". При этой плотности повышение температуры уже приводило к падению электропроводности, характерному для металлов.

Таким образом, мы впервые проследили процесс превращения диэлектрика в металлический проводник.

После опубликования нашего исследования оно получило широкий отклик во всем мире. Появились продолжатели такого рода исследований как у нас, так и за рубежом. Результаты этого исследования, продемонстрировавшие переход в металлическое состояние в паре металла и выявившие плотность, как определяющий параметр такого перехода, имели фундаментальное значение как для физики фазовых переходов, так и для физики явлений переноса в нерегулярных системах.

Эта работа Исаака Константиновича тоже стала классической и послужила началом нового направления, связанного с исследованием плазмы.

Глава 15. СРЕДНЯЯ ШКОЛА И УЧЕБНИКИ ДЛЯ НЕЕ

Наступают шестидесятые годы. Исаак Константинович видит, что интерес молодежи к физике резко падает. Нет, не видит, а точно знает, так как проводит самый придирчивый анализ качества своих лекций и убеждается, что оно не ухудшилось, но даже улучшилось. Одновременно стал выяснять, как обстоят дела у других лекторов. В результате длительных бесед с друзьями: академиками, профессорами, преподавателями различных вузов как молодых, так и старых, он приходит к выводу, что прав. Но в чем причина?

И вот тут-то, как бы отвечая на этот вопрос, выходит постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР об усовершенствовании содержания школьного образования. Ответственность за выполнение этого постановления возлагалась на Академию наук СССР. Прочитав это постановление, Исаак Константинович понял, что первопричиной действительно является положение дел в школе. Он решил познакомиться со школьными программами и учебниками по физике и убедился в том, что как программа, так и учебники по физике безнадежно отстают от бурно развивающихся науки и техники.

Этот интерес не остался чисто личным. Президиум АН СССР, выполняя постановление ЦК КПСС и Совмина СССР по согласованию с Академией педагогических наук СССР создал предметные комиссии по определению содержания школьного образования по каждому изучаемому предмету. Руководить предметной комиссией по препо-

даванию физики в школе Президиум АН СССР предложил Исааку Константиновичу. Отказываться от такого ответственного задания он не стал и занялся подбором необходимых для работы людей.

Состав предметной комиссии подбирался так, чтобы туда вошли и ученые, и методисты, и опытные учителя физики. Идея подбора состава комиссии заключалась в том, чтобы обеспечить достаточно высокий как научный, так и дидактический уровень новой программы. Как уже говорилось, с научной точки зрения действующие учебники были явно неудовлетворительными. Помимо этого, с дидактической точки зрения и учебники и программа страдали двумя существенными недостатками: во-первых, в них любое новое понятие вводилось без обоснования его необходимости, поэтому учащиеся не понимали, для чего оно собственно вводится, а во-вторых, с самого начала не формулировалась цель или основная задача изучаемого раздела курса физики.

Комиссия сочла необходимым составить программу так, чтобы она отвечала современному пониманию классических вопросов физической науки. Наряду с этим в ней нужно было дать логическое обоснование и подчеркнуть необходимость введения каждого нового понятия или соответствующей величины. С самого начала основная задача должна быть поставлена так, чтобы учащийся четко видел перед собой конечную цель изучаемого раздела. Введение каждого нового понятия для учащегося всегда должно являться очередным шагом вперед на пути к цели познания, чтобы каждому было ясно, что без введения этого понятия невозможно ее достижение. Если этого не сделать, то у учащегося может создаться впечатление, что все новые понятия придумываются специально для того, чтобы их заучивать, в результате — не радость познания, а мука зубрежки. Отсюда отсутствие интереса или, как любил говорить Исаак Константинович, "потеря способности удивляться".

Создавая новую программу по физике, комиссия старалась все это по возможности учесть.

Проект программы был сделан Исааком Константиновичем и представлен для обсуждения всему составу предметной комиссии, комиссия в принципе одобрила представленный проект, но в процессе обсуждения внесла всякого рода исправления.

Составленный проект был размножен Министерством просвещения СССР сначала тиражом в 200 экземпляров, а затем, после тщательного изучения полученных отзывов и переработки проекта, тиражом в 2000 экземпляров для более широкого его обсуждения.

После многократных обсуждений, согласований и уточнений комиссия сочла проект программы отработанным — новая программа создана. Эту новую программу Исаак Константинович доложил на заседании Президиума АН СССР, где она уже без всяких изменений была одобрена и направлена в Министерство

просвещения, которое ее утвердило и дало право на жизнь. Поручение Президиума АН СССР Исааком Константиновичем было выполнено. Содержание новой программы существенно отличалось от ранее действовавшей и, следовательно, существовавшие учебники не могли удовлетворять новым требованиям, предъявляемым программой.

Перед Министерством просвещения встала новая неотложная задача — надо было срочно писать учебники для школы. И опять просьба к Исааку Константиновичу — кому же как не ему найти подходящих авторов для создания учебников. Начинать надо было с написания учебников для 6, затем для 7 и так до 10 класса. В то время писал учебники для школы А.В.Перышкин. Естественно, Исаак Константинович предложил ему сделать это и для новой программы. Вначале А.В.Перышкин категорически отказывался, но после длительных уговоров, подобрав себе хорошего помощника в лице Н.А.Родиной, согласился. Согласился, правда, только при неременном условии, чтобы учебник создавался под руководством Исаака Константиновича. Никто другой ни при каких условиях не хотел писать учебник, и Исааку Константиновичу пришлось принять условия и стать титульным редактором учебника.

Работа началась. Все, решительно все, вплоть до мелочей по каждой главе, обсуждалось самым тщательным образом. Так, глава за главой довольно быстро был написан учебник для 6, а затем и для 7 класса. Но учебники нужны и для 8, 9 и 10 класса тоже. Наибольшую тревогу у Исаака Константиновича вызывал учебник для 8 класса. Сколько он не искал, скольких людей не просил, все отказывались наотрез. Из такого положения оставался единственный выход — взяться самому за написание учебника. Срок был жестким: учебник надо написать за два, максимум три года.

Исаак Константинович решает опять привлечь к этой работе своего брата Абрама Константиновича Кикоина, с которым у него был небольшой опыт работы над книгой: они в свое время написали и опубликовали книгу "Молекулярная физика", как учебник для вузов.

При большой имеющейся нагрузке работа над учебником для 8 класса была для Исаака Константиновича трудной, трудность усугублялась еще и тем, что Абрам Константинович и Исаак Константинович жили в разных городах. Работать приходилось, даже находясь в отпуске.

Учебник в печати появился в виде пробного в 1969 году. Но это не значило, что работа над ним была закончена, Исаак Константинович работал над его совершенствованием до конца своих дней, несмотря на то, что учебник стал стабильным, и срок его жизни был продлен до 1990 года. Вслед за учебником для 8 класса

Исаак Константинович начал писать учебник для 9 класса. На этот раз он обеспечил себя надежной опорой, взяв в помощники не только брата, но и хорошо зарекомендовавших себя методистов — физиков из АПН СССР С.Я.Шамаша и Э.Е.Эвенчик.

Приступая к работе над учебником для 9 класса, все единодушно желали, чтобы Исаак Константинович, кроме авторства, взял на себя и всю ответственность за учебник, то есть стал его титульным редактором. Учебник в качестве пробного издан в 1979 году. Он прошел по конкурсу на стабильный учебник в 1990 году.

Этим не ограничилась его работа в области просвещения: в течение длительного срока Исаак Константинович был бессменным председателем Учебно-методического совета при Министерстве просвещения РСФСР. Все школьные учебники по физике, представленные для печати начиная с 1969 года по 1984 год так или иначе проходили через его руки.

Еще один штрих. Первая спецшкола-интернат № 18 физико-математического профиля при МГУ им. М.В.Ломоносова была создана в 1963 году по инициативе и при непосредственном участии Исаака Константиновича по решению Совета Министров СССР.

Глава 16. ШКОЛЬНЫЕ ОЛИМПИАДЫ

Начну главу с того, что потенциал страны, ее могущество измеряется не только запасами полезных ископаемых, объемом производства, но и трудовыми ресурсами. Поэтому так волнует судьба подрастающего поколения. Конечно, школа играет определяющую роль, но есть много других необходимых факторов, имеющих немаловажное значение. Например, нам совершенно необходимо выявлять как можно больше талантливых людей, которым предстоит решать сложнейшие задачи, стоящие перед страной, и способных повести за собой других людей. Грядущее всегда строится сегодня, и нам как всегда надо торопиться. Нам очень много надо сделать, и одно из тысяч таких дел — находить и растить таланты.

Исаак Константинович считал, что у всех людей есть к чему-нибудь способности, только не всякий может определить, в чем именно заключается его талант. Маленькому человеку надо помочь определить свои способности и развить их. Талант и способности — не одно и то же. Человек от рождения может быть очень способным, но без упорного труда никогда не станет талантливым.

"Конечно, главная роль здесь принадлежит учителю", — говорит Исаак Константинович и протягивает руку помощи учителям физики. В 1965 году он становится председателем Центрального

Оргкомитета Всесоюзной олимпиады школьников. Комитет создается Министерством просвещения и Министерством высшего и среднего образования СССР, ЦК ВЛКСМ и АН СССР.

Зародились олимпиады еще в 30-е годы, но международными стали только в 1967 году. В 1968 году Советский Союз стал принимать в них участие, и мы можем гордиться тем, что в международных олимпиадах по физике наши ребята занимали призовые места. Особенно блестящую победу наша команда одержала в 1982 году в ФРГ. Из пяти человек (полный состав команды) четыре человека получили первые призы и один — второй. К этим пяти призам мы получили еще и шестую — за лучшее решение задач.

Опыт показал, что организация школьных олимпиад является отличным способом воспитания талантов — будущих специалистов высшей квалификации и ученых.

Председателем Центрального Оргкомитета Всесоюзной олимпиады школьников Исаак Константинович последний раз был в 1984 году. Это была XVIII Всесоюзная олимпиада по физике и проводилась она в Ереване с 11 по 18 апреля. Всем ее участникам была подарена брошюра, называемая "Физика в Армении". Начинаясь она с фотографии Исаака Константиновича и Анатолия Петровича Александрова, а затем — их обращение к участникам Олимпиады. Вот оно:

Дорогие друзья!

Мы горячо поздравляем вас с тем, что вы удостоились права принять участие в XVIII Всесоюзной олимпиаде по физике. Само участие в Олимпиаде — это уже большая победа, которой вы добились своим трудолюбием и талантом. Мы хотим подчеркнуть, что талант без трудолюбия мало чего стоит. У нас есть все основания предполагать, что вы проявляете особый интерес к физической науке. И правильно делаете! Действительно, физика служит основой всей современной техники. Не только техники. Физика проникла в целый ряд других областей науки. Она проникла в биологию. И сейчас развивается обширная наука — геофизика. Вам известна наука астрофизика, химическая физика и другие.

Вам, участникам нынешней Олимпиады, через несколько лет предстоит включиться в большую и серьезную работу по применению физики в самых различных областях науки и техники. Вам, может быть, посчастливится открыть новые закономерности в физике или разработать новые приборы и машины и технологические процессы.

Мы на основании собственного опыта можем сказать, что это трудная, но очень увлекательная работа. Нам, например,

довелось стоять у истоков ядерной техники, развитие которой привело к тому, что наш век стал называться ядерным веком. Ядерная техника — это прямое детище физики, не только ядерной, но и атомной, молекулярной и физики твердого тела. На наших глазах физика полупроводников, начало развития которой было положено нашим учителем, академиком А.Ф.Иоффе, стала основой современной радиоэлектроники, средств автоматизации и вычислительной техники. Время летит быстро, и потому сейчас нужно научиться его беречь и правильно использовать. В первую очередь, его надо использовать, чтобы больше узнать, научиться решать трудные задачи вроде тех, которые вы сами ставите на школьных уроках. Сейчас самое время пробовать свои силы в решении пусть пока не очень крупных проблем, которые отыщутся, если внимательно посмотреть вокруг себя и подумать, где бы вы могли использовать свои знания. В эти дни обсуждается проект ЦК КПСС о реформе школы. Одна из целей этой реформы заключается в том, чтобы готовить высококвалифицированных специалистов, способных создавать и использовать технику будущего века, решать практические и теоретические вопросы, которые сейчас только намечаются.

Очевидно, что решению этих задач будет способствовать изучение фундаментальных наук, таких, как математика, физика, химия и общественные науки. На Всесоюзной физической олимпиаде легких задач не бывает.

Мы от всей души желаем вам выдержать это испытание! Желаем больших успехов в учении и дальнейшей профессиональной работе!

Президент АН СССР,
академик А.П.Александров

Председатель Центрального
Оргкомитета Всесоюзной
олимпиады школьников,
академик И.К.Кикоин

Глава 17. ЖУРНАЛ "КВАНТ" И "БИБЛИОТЕЧКА "КВАНТ"

Если в главе "Олимпиады" говорилось о том интересе, который проявлял Исаак Константинович к выявлению и развитию способностей у школьников, то в этой главе мне хочется рассказать как в дальнейшем развивался этот интерес. В основном, Исаака Константиновича мучил вопрос, как ученые могут непосредственно помогать ребенку познавать и развивать себя в направлении, наиболее соответствующем его личности. Он хорошо знал, что

существует зло, с которым надо бороться, заключалось это зло в том, что школьные учебники, как бы хорошо они не были написаны, вследствие своей лаконичности не могли выполнять две задачи. Во-первых, возбудить интерес к наукам, физике, в частности, и, во-вторых, удовлетворить повышенным требованиям, которые теперь уже стали предъявлять на конкурсных экзаменах при поступлении в вуз и тем более при отборе участников на Олимпиады, как Всесоюзные, так и международные.

И для борьбы с этим злом, Исаак Константинович решает создать научно-популярный физико-математический журнал для школьников. Журнал Исаак Константинович называет "Квант".

Почему "Квант?" С этого понятия, введенного Планком в 1900 г. при создании квантовой механики, начались коренные изменения в физике, которые вторую половину XX века позволили назвать веком ядерным, веком космоса и электроники. Название "Квант" не только должно было напоминать о том, что наука сделала огромный шаг вперед, но и о том, что родилось новое восприятие мира.

Окончательно убедившись в необходимости создания такого журнала, он поделился своими мыслями с академиком А. Н. Колмогоровым, который его горячо поддержал. Вместе они написали письмо в ЦК КПСС, которое попросили подписать академиков П.Л.Капицу, Н.Н.Семенова, С.Л.Соболева и других.

Довольно скоро Исаака Константиновича пригласили в Отдел пропаганды ЦК КПСС, где ему сообщили, что Секретариат ЦК КПСС принял решение об издании с января 1970 года ежемесячного научно-популярного физико-математического журнала "Квант". Главным редактором утвержден И.К.Кикоин, а его первым заместителем А.Н.Колмогоров, редакция журнала непосредственно подчиняется Академии Наук СССР и Академии педагогических наук СССР.

Надо сказать, что и Исаак Константинович Кикоин и Андрей Николаевич Колмогоров в "Кванте" работали на общественных началах. Между собой они четко договорились о том, что за всю физическую часть журнала отвечает И.К.Кикоин, а за математическую — А.Н.Колмогоров.

На 1985 год журнал имел 177 696 подписчиков, из них примерно 10 000 — зарубежных.

О появлении "Кванта" на свет сообщила "Комсомольская Правда" 27 сентября 1969 года статьей А. Ивкина "Все о "кванте" (академики выпускают журнал для школьников).

В первом номере журнала "Квант" была помещена редакционная статья о задачах журнала, где говорилось, что материал будет далеко не развлекательный, и читать его надо с карандашом в руке.

И, действительно, скоро про "Квант" пошла поговорка, что он рассчитан на "среднего академика", а не на школьника.

Это заставило редакционную коллегию задуматься над вопросами: "Как быть?", "Не снизить ли научный уровень журнала?". Однако после анализа мнений читателей решено было этого не делать несмотря на риск уменьшения тиража. К счастью, этого не произошло, наоборот, в течение первых лет тираж непрерывно возрастал, превысив в результате 300 000 экземпляров. В свободной продаже журнала не было. Несмотря на полное отсутствие рекламы популярность журнал приобрел и за границей, появились подписчики, число которых из года в год росло.

"Считаю необходимым заметить, что с самого первого дня существования, — говорит Исаак Константинович, — журнал не пользовался дотацией государства, а стал с финансовой точки зрения даже прибыльным, несмотря на очень низкую подписную цену.

Стало известно, что почти все задачи "Кванта" в США перепечатываются и рассылаются многим школам и институтам.

В 1983 году журнал полностью переводится и издается в Греции. Во Франции выпущено два сборника статей из "Кванта". Журнал получил высокую оценку экспертов Организации Объединенных Наций по вопросам образования и культуры (ЮНЕСКО). Выходит, что наш "Квант" приобрел международную известность".

Все это было приятно Исааку Константиновичу, но в значительно большей степени радовало другое.

"Когда мы в Министерстве просвещения пригласили для беседы блистательных победителей Международной олимпиады 1982 года, проходившей в ФРГ, они заявили, что их успеху способствовало систематическое чтение журнала "Квант". Ведь в каждом номере журнала публикуются несколько задач по физике и математике, большая часть из которых настолько трудна, что от читателя требуется не только талант, но и немалое усилие для их решения".

Да, Исаак Константинович был прав.

"Талантливый и трудолюбивый школьник одолеет трудности, но не всякий учитель способен решить эти задачи. Что же делать?"

Беспокоит это не только Исаака Константиновича, но и редакцию: ведь они ставят в неловкое положение многих учителей, которые не могут помочь ученику, обратившемуся к ним за помощью.

Выход из создавшегося положения нашла редакция в следующем: в "Кванте" периодически публикуются не только решения задач, но и разъяснения читателям, что некоторые задачи настолько трудны, что не всякий, даже из состава редакционной коллегии, может сразу же дать правильный ответ. И еще — раз в год публикуется список читателей "Кванта" среди школьников, которые прислали в редакцию правильное решение наиболее трудных задач.

Для поощрения лучших Исааку Константиновичу удалось договориться с министерствами просвещения всех союзных республик о том, что школьник, правильно решивший наиболее трудные задачи, будет приравняться к победителям областных школьных олимпиад, то есть он будет иметь право принять участие в республиканской олимпиаде.

Это, конечно, очень помогало выявлять действительно талантливых ребят, но...

Но вопрос о сложности материала в журнале не оставлял Исаака Константиновича в покое. Он понимал, что объем самого "Кванта" мал для того, чтобы освещать в нем сколько-нибудь наиболее интересные проблемы современной физики.

Еще и еще раз тщательно обсудив создавшееся положение, редакция "Кванта" решила обратиться в АН СССР с просьбой начать издание научно-популярных книг под названием "Библиотечка "Квант". Ориентировочно они указали, что ежегодно будет издаваться серия из 10 книг по физике и смежным с ней наукам.

Вот уже в течение четырех лет ежегодно в этой серии выпускается 9—10 книг объемом, примерно, в 10 печатных листов. Все опубликованные книжки этой серии тиражом 150 000 экземпляров быстро расходятся. Некоторые особо популярные из них выходят вторым изданием. Как всегда бывает при организации нового издания, встречалось немало трудностей, но все они были преодолены.

Надеюсь, что "Квант" и последнее детище Исаака Константиновича "Библиотечка "Квант", просуществовавшая под его руководством всего четыре года, сумеют существовать и дальше, завоевывая все большее и большее признание.

Предложенная Вашему вниманию книга — это, действительно, несколько "страниц" из жизни Кикоина — выдающегося ученого и педагога. Физика была главной страстью Исаака Константиновича, но круг его интересов был необычайно широк, и рассказать обо всем в одной книге очень трудно. Но все-таки необходимо, пусть очень коротко, упомянуть и о других его увлечениях и пристрастиях, потому что он был не только выдающимся ученым, но и выдающимся человеком.

Главной отличительной его чертой была благожелательность и интерес к жизни во всех ее проявлениях: он любил людей и любил природу, интересовался искусством и глубоко знал литературу, много знал об архитектуре (особенно, Ленинграда-Петрограда) и очень интересовался одним из разделов археологии — кумранистикой. Много работал, умел радостно и весело отдыхать: любил ловить щук на озере на "Базе" под Свердловском, был страстным грибником, играл в волейбол и с большим увлечением играл в винт ("карточная игра русской интеллигенции" по его словам), причем партии ему составляли как родные, так и многие его ученики-сотрудники.

Образованность его была так широка, что порой казалось — нет такого вопроса, на который он не мог бы дать интересного ответа, иногда шуточного, но всегда достоверного. Однажды, например, на вопрос, почему главный собор в городе Петра Великого не Петропавловский, Исаакиевский, он, смеясь, сказал: "Как! Неужели не понятно, что в мою честь?" и тут же, посерьезнев, ответил: "Это потому, что Петр родился в день святого Исаакия, а вот крестили его в день святого Петра и Павла" (к слову сказать, на 70-летний юбилей ему подарили прекрасный макет Исаакиевского собора). Таких примеров можно приводить множество. О его любви к веселой и тонкой шутке многие помнят.

Со студенческих времен он был организатором, вдохновителем и автором "капустников", которые вошли в историю Ленинградского Физтеха, Уральского ФТИ и, конечно, ИАЭ им. И. В. Курчатова, о чем немало рассказывалось в воспоминаниях его друзей и соратников.

Он любил приглашать в Дом культуры ИАЭ и молодых и маститых артистов, среди которых можно упомянуть А.И.Райкина и М.М.Плисецкую, он привлекал к участию в "капустниках" известного ленинградского кукольника Е.С.Деммени, впервые обратившись к нему еще в Ленинграде, когда праздновался юбилей А.Ф.Иоффе, а затем уговорив его участвовать в праздновании 30-летнего юбилея Института атомной энергии.

Он обладал необыкновенной способностью найти общий язык практически с любым собеседником: ребенком и взрослым, ученым и писателем, лаборантом и министром. Ему были интересны все, и вряд ли можно найти знавшего его человека, который не отзывался бы о нем с любовью и уважением.

Как-то в беседе, когда зашел разговор о добре и зле, Исаак Константинович сказал, что кроме всяких частных случаев существует понятие: "глобально хороший".

Так вот Исаак Константинович Кикони был "глобально хорошим человеком".

И это главное в нем.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. НАЧАЛО	8
Глава 2. УЧЕНЫЙ, РОЖДЕННЫЙ ПЕРВОЙ ПЯТИЛЕТКОЙ	14
Глава 3. НАУЧНАЯ РАБОТА В СТЕНАХ ЛФТИ (1930—1936 годы)	23
Глава 4. РАБОТА В СВЕРДЛОВСКЕ (1936—1945 годы)	25
Глава 5. ГОДЫ ВОЙНЫ	29
Глава 6. НЕСКОЛЬКО СЛОВ О ЛИЧНОМ	37
Глава 7. ПОЕЗДКА В ГЕРМАНИЮ	40
Глава 8. МОСКВА 1945 года. НАЧАЛО РАБОТЫ В ЛАБОРАТОРИИ № 2	49
Глава 9. ЗАВОД (1945—1949 годы)	60
Глава 10. НАУКА И ПРОИЗВОДСТВО	77
Глава 11. ТЕРМОЯДЕРНЫЙ УПРАВЛЯЕМЫЙ СИНТЕЗ	86
Глава 12. НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ — НОВЫЕ ТРУДНОСТИ	91
Глава 13. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В МОСКВЕ (1945—1968 годы)	97
Глава 14. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ	103
Глава 15. СРЕДНЯЯ ШКОЛА И УЧЕБНИКИ ДЛЯ НЕЕ	108
Глава 16. ШКОЛЬНЫЕ ОЛИМПИАДЫ	111
Глава 17. ЖУРНАЛ “КВАНТ” И “БИБЛИОТЕЧКА “КВАНТ”	113

Научно-популярное издание

Т ю ш е в с к а я Вера Николаевна

Исаак Константинович Кикоин — страницы жизни

Серия "Творцы ядерного века", выпуск 1

Редактор В. А. Кулямин

Художник Б. М. Рябышев

**В книге использованы фотографии
Ободзинского В. И., Переверзева Д. С.,
из архива Дома-музея И.В.Курчатова
и архива семьи И.К.Кикоина**

Набор выполнен фирмой «Паруса России»

ЛР № 020242 от 23.10.91.

Подписано в печать с оригинал-макета 30.11.95.

Формат 60×84/16. Бумага тип. № 2.

Печать офсетная. Уч.-изд. л. 8,0. Тираж 1000 экз.

Заказ тип. *ЗСЭ* С-048

Издательство литературы по атомной технике (ИздАТ)

Фирмы коммерческой рекламы и

научно-технической пропаганды

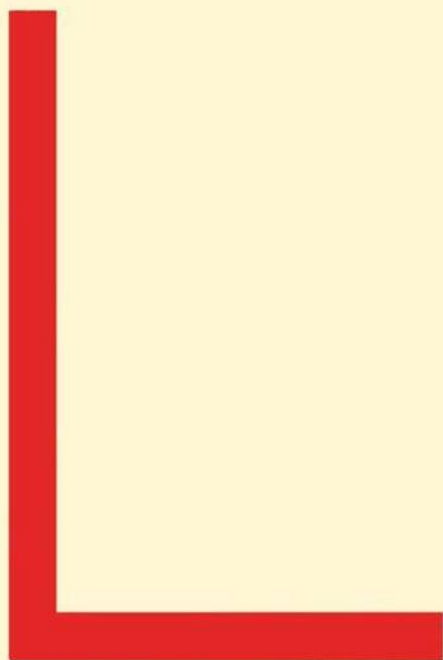
Министерства Российской Федерации по атомной энергии

113105 Москва М-105, Варшавское ш., 3;

тел. 995-28-96

Типография ИЧП «Шанс»

ТВОРЦЫ ЯДЕРНОГО ВЕКА



ИЗДАТ