

Анатолий Абрагам

Анатолий
АБРАГАМ

ВРЕМЯ
ВСПЯТЬ

или

ФИЗИК
ФИЗИК

где ты был

Перевод с французского

Под редакцией
А.С. Боровика-Романова



Москва "Наука"
Главная редакция
физико-математической литературы
1991

Предисловие редактора

Я знаю профессора **Анатолия** Израилевича Абрагама очень давно как выдающегося физика-теоретика и необычайно интересного человека. Три его монографии, переведенные на русский язык, принадлежат к лучшим книгам, посвященным магнитному резонансу и ядерному магнетизму. Даже первая из них, вышедшая почти 30 лет тому назад, до сих пор является настольной книгой тех, кто работает в этой области. Его научные исследования являют собой теснейшую связь теории и Эксперимента и нашли международное признание. Особенно ярким является многолетний цикл работ, начавшийся с создания метода динамической поляризации ядер ("**солид эффект**") и завершившийся открытием ядерных ферро- и антиферромагнетиков. Нейтронографические исследования этих состояний, казавшиеся на первый взгляд невозможными, были успешно проведены благодаря существованию "**изобретенного**" Абрагамом ядерного псевдомагнетизма. Абрагам является блестящим оратором, при выступлениях как с чисто научными лекциями, так и со спичами на банкетах. **Наконец**, он очень интересный собеседник. Он прекрасно без всякого акцента говорит по русски - не только потому, что он родился и прожил первые 10 лет своей жизни в Москве, но и **потому**, что он продолжает читать современные русские журналы и книги.

Узнав, что Абрагам написал автобиографию и даже переводит ее на русский язык и получив первые главы ее, я тут же начал их читать, получил огромное удовольствие и решил приложить свои усилия, чтобы эта книга как можно скорей стала доступной широкому кругу советских читателей. Широкому кругу потому, что она должна быть интересна не только физикам и не только ученым. Это связано прежде всего с тем, что Абрагам очень много путешествовал (это автор отразил в заглавии книги). Читатель найдет в ней описание школьной жизни в Москве в начале 20-х годов, привыкание к парижскому лицу, переживания автора во время оккупации Франции фашистскими войсками. Автор подробно рассказывает о разных типах Высших школ (**Grandes Ecoles**) во Франции. Особенно интересно описание сохранившихся старинных обычаев английских университетов (*Оксфорд*). Живо написаны и впечатления о путешествиях в США, Канаду и страны Дальнего Востока. Очень актуальна глава "Запад и Восток".

Для ученых всех специальностей интересны соображения (большой частью критические) об организации образования и об ор-

ганизации и финансировании науки в разных странах. Абрагам занимал почти все административные посты в Комиссариате по атомной энергии во Франции, был членом Координационного Совета ЦЕРН'а. Он подробно рассказывает, что такое Коллеж де Франс, профессором которого он является, и как выбирают во французскую Академию наук (Абрагам член Академии с 1973 года). Абрагам встречался с очень большим числом выдающихся людей (не только ученых), краткие, но яркие образы которых даны в **книге**.

Вся книга пронизана характерным для Абрагама чувством юмора, что доставляет читателю особенное удовольствие. Он собрал большую коллекцию анекдотов про всех крупных физиков. Абрагам очень широко образованный человек, в его книге много цитат из произведений русских и иностранных авторов. Иногда, чтобы понять о чем идет речь, мне приходилось обращаться к энциклопедии. В таких случаях я писал примечания, чтобы избавить некоторых читателей делать то же самое.

Наконец, читателям-физикам я хочу сказать, что они получат кроме тех удовольствий, о которых я уже писал, большое удовлетворение от чтения чисто физических рассуждений, в которых автор исключительно наглядно объясняет весьма сложные физические понятия, связанные как с изложением существа **своих** собственных открытий, так и некоторых других физических проблем.

В заключение, следует подчеркнуть незаурядный литературный талант Абрагама. Он пишет своеобразным языком. И не **потому**, что забыл русский язык или не владеет современным языком. Это своеобразие доставляет особенное удовольствие, когда вчитаешься в книгу всерьез. Однако, оно доставило трудности редакторам книги. Трудно было удержаться, чтобы не переделать отдельные фразы. Полностью это стремление преодолеть не удалось.

Предисловие к русскому изданию

Жизнь прожить - не поле **перейти**

В ноябре 1987 года вышла в свет моя автобиография под заглавием "*De la physique avant toute chose*" отклик на знаменитый стих Верлена "*De la musique avant toute chose*". Что побудило меня ее написать, изложено подробно в предисловии.

В июне 1989 года был издан авторский перевод на английском языке под заглавием "*Time Reversal, an autobiography*". Заглавие я изменил, потому что стиха, подобного **верленевскому**, я не нашел ни на английском, ни на русском языке. "*Гремит физика удалая*" - бессмысленно. Зато мне лично очень нравится "*Физик, физик, где ты был?*", потому что нельзя придумать более точного описания содержания книги. Кроме ответа на этот вопрос в ней есть портреты физиков, с которыми я встречался, и немало анекдотов о них. Есть также отрывки о физике, моей и не моей, отмеченные одной или, редко, двумя звездочками. Я старался сделать их как можно более общедоступными. Удалось ли это, не мне судить. В отрывках с двумя звездочками я **достиг**, но надеюсь не **преступил**, границ того, что можно объяснить без формул и без рисунков. Мне кажется, что, кроме отрывков со звездочками, которые можно и пропустить, все остальное в книге доступно читателю со средним образованием.

Два слова об авторском переводе. Великий мастер этого искусства - Владимир Набоков. Можно только дивиться переводу, одновременно скрупулезно дословному и глубоко художественному, когда невозможно разобрать, где подлинник, где перевод.

Здесь об этом не может быть и речи, и не только потому, что **я** не Набоков. Вместо перевода я предпочитаю говорить о варианте. Я описываю события и встречи в моей жизни, в разных странах и в разное время, и мои размышления о них. То что набило оскомину французу или англичанину, может оказаться интересным или требовать объяснения для русского читателя, и наоборот, и я старался с этим считаться.

Я надеюсь, что редактор этого издания, дорогой Андрей Станиславович, разрешит мне выразить ему здесь свою глубочайшую признательность за все, что он сделал для этой **книги**, которую он буквально **"вынес на руках"**. Это далеко не первая моя **книга**, но никогда не встречал я ни у одного редактора столько тщательности, столько мастерства и столько самоотверженного труда. Сколько своего драгоценного времени он ей посвятил!

Предисловие к русскому изданию

Спасибо и милой Нине Шикиной, **"которой** в дружной встрече, я строки первые **читал"**.

Спасибо и Лене Ждановой и Юре Мухарскому, которые, **преодолев** многие проблемы **компьютерной** техники и программирования, создали макет книги.

Спасибо всем тем, которые приняли участие в **этом** предприятии.

Предисловие

И ложная скромность не так уж плоха
Жюль Ренар

Мне захотелось рассказать в этой книге разные истории про себя и про других. Зачем? Кого они могут интересовать? Меня самого? Но может быть, это не так?

Когда я страдаю бессонницей, **что**, к сожалению, случается все чаще и чаще, я пытаюсь восстановить в памяти какое-нибудь **присшествие** из моего прошлого, но результат всегда один и тот же: скучно, но недостаточно, чтобы меня усыпить. Кроме снотворного, единственное, что иногда помогает заснуть, это продекламировать про себя **что-нибудь** из **"Евгения Онегина"**, все пять тысяч строк которого я однажды насильно ввел в свою память при **обстоятельствах**, о которых, может быть, расскажу при случае.

На самом деле у этой повести имеется, как мне кажется, **несколько** мотиваций, как принято выражаться в наше время. Самой главной из них является возможность располагать персональным компьютером с уорд-процессором - замечательным "орудием **освобождения**". (В одном из фильмов Франка Капра тридцатых годов мать семейства сделалась писательницей, получив посланную ей по ошибке пишущую машинку.)

Еще одним поводом для этого нелепого предприятия послужило то, что некоторые из моих маленьких рассказов весьма забавляли друзей, а также моих верных слушателей в аудитории Коллеж де Франс. По крайней мере, их непринужденный смех позволял мне так полагать. Но кончилось это тем, что все мои истории они знали уже наизусть. В связи с этим я вспомнил помощника по административным делам в Комиссариате по атомной энергии Франции (где я занимал когда-то высокую должность директора Отделения физики) господина Жана Пельрена - очень милого и воспитанного молодого человека, который на вопрос, не известна ли ему та или иная моя история, неизменно отвечал с очаровательной улыбкой: "Не полностью, господин **директор**".

Чего же я ищу? Новых слушателей? - Возможно. Мне **рассказали**, что в манеже, где обучают верховой езде, начинающие наездники часто **мало-помалу** сползают по крупу лошади назад и что однажды один из этих несчастных, очутившись у самого **хвоста**, взмолился, обращаясь к инструктору: "Нельзя ли мне другую лошадь - эта кончилась!" Значит, мне тоже другую лошадь? - Не так-то просто!

Рассказывают, что господин **Франсуа-Понсе**, который так блестяще представлял в Берлине нашу страну до начала последней войны, собирал каждое утро в своем кабинете ближайших сотрудников и комментировал события вчерашнего дня с блестящим остроумием профессионального дипломата. Сотрудники постоянно восхищались тонкостью остроумия своего начальника. Но в один прекрасный день один из его юных коллег, скажем третий секретарь посольства, большой любитель начальнического юмора, хранит ледяное спокойствие. **"Что** же, мой милый, вы не поняли, в чем тут соль?" - спрашивает посол, избалованный прекрасно развитым чувством юмора своих сотрудников. "Как же, понял, господин посол, но я перевожусь в Копенгаген." Будут ли новые слушатели смеяться так же весело, как смеялись мои молодые, горячо преданные мне сотрудники? Как знать. Видно, не всякая лошадь годится. Что же вдохновило меня вступить на писательское поприще?

Адмирал Страус (по правде сказать, гораздо более страус, чем адмирал), который в пятидесятых годах руководил судьбой американской атомной энергии и среди своих достижений мог гордиться опалой Роберта Оппенгеймера, часто повторял, что не следует предавать гласности секретные документы. Ведь раз рассекреченное снова засекретить уже нельзя, разумно рассуждал он. Чувство, которое руководит мной сегодня, некоторым образом похоже на то, которое владело бравым адмиралом. Поясню. Я пережил библейский возраст Адама, и те, **"которым** в дружной встрече я строки первые читал, иных уж нет, а те **далече...**"; то, чего я не расскажу сегодня, никто никогда не расскажет; как наш адмирал, я охвачен чувством непоправимого и необратимого.

Предупреждаю сразу, что мое "рассекречивание", как и то, которое рекомендует адмирал, будет осторожным и даже застенчивым. Об этом позаботится моя **иудейско-христианская** традиция (более иудейская, чем христианская) - последняя черта моего сходства с нашим адмиралом. Но я оставляю за собой свободу шататься взад и вперед, как мне угодно, и нахально попираю хронологию. (У режиссера **Жан-Люка** Годара однажды спросили: "Не согласны ли вы с тем, что каждый фильм должен иметь начало, середину и **конец?**" - "Конечно, но не обязательно в этом **порядке.**")

I. Русское детство

Чтение - безнаказанный порок.
Валери Ларбо

Родители. - Герой повести. - Чтение. - Школа

Я провел первые десять лет своей жизни в Москве. Сорок сороков церковью украшали тогда этот город; так, по крайней мере, считалось. Но после восемнадцатого года этот непомерный квадрат был сведен к величине, более созвучной с требованиями эпохи и цивилизации. Я помню по сей день храм Христа Спасителя, о котором писали в газетах, что "художественной ценности это здание не **представляет**", и который взорвали **вскоре** после того, как мы уехали из Москвы. Знают ли мои (**западные**) читатели, что к концу двадцатых годов серьезно обсуждалось предложение взорвать и собор Василия Блаженного, чтобы освободить путь потоку автомобилей, которыми со временем государство собиралось обеспечить своих граждан. Могу засвидетельствовать, что в июне 1925 года, когда извозчик увозил меня к моей западной судьбе, автомобильное движение не препятствовало его трусце.

Я плакал горькими слезами, но отнюдь не **из-за** разлуки с родиной, а потому, что мне не позволили ехать на вокзал **автобусом**, которые тогда только начинали ходить по Москве. То, что часть семьи, включая мою старшую сестру, ехала автобусом лишь потому, что на извозчике не хватило места для всех, не могло уменьшить моей горечи. Наше движение замедляло еще и то, что извозчик усердно снимал шапку и набожно крестился у всех церковей, которых тогда оставалось еще весьма не мало. Зависть к членам моей семьи, которые ехали автобусом, раздражение при виде лысой башки извозчика каждый раз, когда он крестился, и более всего страх опоздать на поезд, страх, который по сей день преследует меня, куда бы я ни отправлялся путешествовать, - таковы были мои чувства при расставании с родиной.

Насчет самой поездки воспоминания у меня смутные. Помню, что мы путешествовали в жестком вагоне, т.е. на деревянных скамейках, и что главное наше занятие заключалось в том, **чтобы** раскладывать, поглощать и снова укладывать разную снедь, а также бегать за кипятком на станциях, пока мы были еще в России. Так как у нас были с собой и подушки, и одеяла, можно было растянуться на скамейках. Наша поездка делилась "на три части: Москва - Рига (в то время столица независимой Латвии), Рига - Берлин, Берлин - Париж. Помню, что я **рас-**

смастривал с большим любопытством головные уборы **полицейских: латвийских, литовских** (мы пересекли Литву не останавливаясь), а позже немецких и французских, столь отличных от остроконечных красноармейских шлемов. Мы миновали Польшу, и я должен со стыдом признаться, что пресловутый **"польский коридор"**, о котором часто говорили мои родители, представлялся мне коридором первого купейного вагона, который я увидел, выезжая из Риги.

Мы остановились на две недели в Риге, где жила тетя Таня, сестра моего отца (загубленная немцами в 1941 году), и на две недели в Берлине, где нас встретил брат моего отца, дядя **Иосиф**, или Джо, как он предпочитал себя называть, так как уже много лет был британским подданным. В Берлине мы дожидались французской визы для нас троих: мамы, моей сестры Шуры и меня. Отец должен был присоединиться к нам через несколько месяцев; я расскажу позже, что из этого вышло. А пока вернемся к Москве и к моим родителям.

У моего отца была небольшая пуговичная фабрика; мать была врачом. Я искренне считаю, что оба они, каждый на свой лад (они были совсем не похожи друг на друга), были интересными людьми. Отец сам создал свое небольшое, но весьма успешное предприятие, на котором работало человек двадцать. У него не было университетского **диплома**, но было большое уважение к культуре. Это выражалось в громадном количестве книг в нашей квартире. Я не думаю, что сам он был таким уж заядлым **читателем**, ему вряд ли хватало времени на это дело, и он предпочитал проводить свой досуг с семьей или с друзьями в беседе за столом, на котором царствовал наш большой самовар; но к книгам он относился с необыкновенным уважением. Кроме полных собраний сочинений всех великих русских писателей (папа покупал **только** полные собрания), его библиотека содержала переводы многих классиков иностранной литературы. Среди них я помню Гете, Шиллера, Гейне, Байрона, Шекспира (в двух или трех изданиях), **"Божественную комедию"** Данте (где меня страшно пугали **картинки ада**), а также Диккенса, Фенимора Купера, Жюль Верна, Майн Рида и т.д. К этому следует прибавить большое число энциклопедий. Я помню, что по вечерам папа любил **усаживаться** с толстым томом какой-нибудь из энциклопедий с похвальным намерением расширить свой кругозор. Однако обыкновенно это чтение скоро прерывалось каким-нибудь более или менее срочным делом.

Кроме предпринимательских способностей у него были три качества, которые я всегда уважал в нем: физическая смелость на грани безрассудства, удивительная ловкость рук и великодушие. Именно эти качества помогли ему заслужить уважение и при-

вязанность рабочих и служащих его маленькой фабрики, где он проводил большую часть времени. От фабрики до нашего дома можно было добраться за четверть часа пешком, я любил там бывать. Там все было пропитано запахом машинного масла. И даже сегодня достаточно мне почуять где-нибудь этот запах (как у Пруста с воспоминанием, связанным с вкусом печенья), чтобы **снова** увидеть перед собой прессы, движимые приводными ремнями, пробивающие бесконечное число **дырок** в широких металлических листах, и поток металлических кружочков, падающих в громадные ведра. Я никогда не уходил с фабрики без запаса этих кружочков. Помню нашего старого мастера Сергея Романовича с висящими седыми усами, вечно **что-то** обсуждающего с отцом. Он приходил иногда к нам в дом, где ему подносили рюмку водки и корочку черного хлеба (которую он нюхал). По праздникам его угощали наливкой, которую покупали специально для него и которая, кажется, называлась "Спотыкач". Должен признаться, что я никогда хорошенько не знал положения отцовской фабрики при нэпе: был ли он владельцем или только заведующим. Когда я был ребенком, это меня мало интересовало, а теперь не у кого спросить.

Мать моя во всем отличалась от отца и, как мне кажется, была личностью весьма замечательной в своем роде. Родившись в 1879 году в белорусском местечке в семье мелких лавочников, она отказалась идти по пути, намеченному для нее любящими **родителями**: выйти замуж за честного коммерсанта и помогать ему торговать. Кроткая и почтительная дочь, несколько не походящая на бунтовщицу, в важных делах она всегда поступала **по-своему**. Это обнаружилось уже в том, как она добилась среднего **образования**. С помощью местной попадьи, с которой она познакомилась и подружилась, она за несколько лет подготовилась экстерном и выдержала с успехом экзамен на аттестат зрелости.

Из близкого общения с попадьей (которая, судя по маминим рассказам, была незаурядной женщиной) и с ее семейством она извлекла бесценный дар - знание русского языка во всей его чистоте и красоте. Надо признаться, что не совсем на таком языке разговаривали в семье ее родителей и что на мамино знакомство с попадьей там смотрели косо. Знание русского языка и чистый русский выговор - пожалуй, самый драгоценный ее подарок мне, драгоценная чаша, которую я пытался пронести, не расплескав, через шестьдесят пять лет **"изгнания"**.

После "аттестации" ее **"зрелости"** моя мать возжелала получить и высшее образование, что в девятнадцатом веке для женщины было не так просто в России (да и не только в России). Вот почему моя мать, которая до тех пор вряд ли когда-либо поки-

дала свое **"местечко"**, пустилась в дальний путь, в незнакомую Швейцарию, чтобы поступить на медицинский факультет в Берне. Ей не было еще и двадцати лет, но родители примирились с ее планами в надежде, что она будет скоро обескуражена и вернется домой, чтобы выйти замуж, как подобает порядочной девице. Она действительно вернулась домой и вышла **замуж, но...** восемь лет спустя, защитив диссертацию в Берне и проработав потом два года в берлинском госпитале.

Мама любила рассказывать, как она отличилась в том же госпитале после нескольких лет практики в России. На прием к профессору привели больного, болезнь которого никто, даже **господин Профессор**, не мог установить. Мама сразу узнала сибирскую язву, с которой встречалась несколько раз в России, но которая в Германии, славящейся хорошей асептикой, была неизвестна.

Занималась медицинской практикой мама до начала первой мировой войны, когда наша семья со старшими братом и сестрой (я еще не появился на свет, хотя был уже ожидаем) переехала в Москву. В восемнадцатом году она пошла на службу военным врачом в больницу Красной армии, и в голодные годы мы перебивались благодаря ее пайку. Она охотно рассказывала про студенческие годы в Берне, где делила малюсенькую квартирку с двумя другими русскими студентками, питаясь почти **исключительно** хлебом с маслом, чаем и колбасой в течение шести лет. Берн в те годы, не менее Женевы, кишел русскими революционерами всякого рода, которые старались, каждый **по-своему**, возбудить революционную сознательность русских студентов. Ей случалось бывать на выступлениях таких звезд марксизма, как Плеханов, Ленин и Троцкий. Она была в те дни хорошо знакома с **Зиновьевым**, знакомства с которым она потом никогда не возобновляла.

Мой дядя Рафаил, младший брат отца, был горячим поклонником Зиновьева. Этот Рафаил уехал в Америку до первой мировой войны, но в 1918 году вернулся в Россию, считая, что революция в нем **нуждается**, и с тех пор, как говорила мама, "не переставал кусать себе локти", но сохранил свое восхищение Зиновьевым. Я хорошо помню его споры с мамой. Входя к нам (он жил рядом и приходил так **часто**, что мама однажды спросила: "Почему ты так часто **уходишь?**"), он объявлял: "Сегодня Зиновьев произнес блестящую речь". На что мама всегда возражала: "Твой **Зиновьев** - болван". Бедный дядя Рафаил парировал: "Все несчастье Зиновьева в том, что ты когда-то его знала в Берне!"

О занятиях в Берне любимым маминим рассказом был следующий (читатель поймет, почему она мне его рассказала, когда я уже подрос): профессор, читавший курс по венерическим **болезням**, толстый немецкий швейцарец, так начал свою первую

лекцию: "Meine **Damen und Herren, wer vor uns** hat nicht einmal einen kleinen Tripper gehabt?" ("Многоуважаемые дамы и господа, кто из нас хоть однажды не имел маленького **триппера?**")

Совсем недавно - это может показаться смешным - меня **осенило**, что в молодости моя мать была красавицей. Фотографии ранних лет, которые у меня сохранились, не оставляют на этот счет никакого сомнения. У нее были слегка выдающиеся скулы, **чуть-чуть** раскосые глаза, маленький вздернутый носик, **великолепные** зубы, которые она сохранила до **старости**, и прекрасные волосы. На всех семейных фотографиях, рядом с отцом, среди теть и кузин она выглядит как чужестранка. Какая прабабка согрешила?

Мы жили в Замоскворечье, во **2-м** Бабьегородском переулке, которого теперь уже нет. На том месте теперь памятником ему стоит гостиница ЦК - громадное красное здание. Наш дом номер 17 был каменный, двухэтажный. Думаю, что когда-то он был **довольно презентабельным**, но даже в мои детские годы уже сильно обветшавшим. (Я увидел его снова в 1956 году и в последний раз в 1961, каждый раз еще более разрушившимся.) За домом был двор, отделенный от улицы большими железными воротами, где стояли два флигеля, немного поменьше нашего. Двор, который в моих воспоминаниях казался обширным (но который странно сузился в 1961 году), всегда был полон мальчишек и девчонок. В середине росла черемуха, на которую лазили смельчаки (которая тоже странно съежилась за тридцать пять лет).

Мне кажется, что вначале, т.е. до революции, весь дом принадлежал нам, но позже мы стали жильцами как все, причем наша жилая площадь сужалась с годами, как шагреневая кожа у Бальзака. С самого начала мы покинули первый этаж, затем комнату за комнатой на **втором**¹. Одно время нам на кухню вселили трех инвалидов. Первый - Алексей, был инвалидом империалистической, второй - Степан, гражданской, третий не оставил следов в моей памяти. Я им очень обрадовался и посвятил их **приезду** четверостишие, которое папа отпечатал на пишущей машинке. Только две строчки сохранились в моей памяти: "Пришли три инвалида. Весьма ужасного вида". (Читатель, может быть, **простит** мне эти "стихи", если я скажу, что автору было шесть лет.) Несмотря на их обычную готовность расчистить **снег**, наколоть дров или поставить самовар, почему-то никто, кроме меня, не был огорчен их исчезновением, таким же внезапным, как и появление. Остальные жильцы второго этажа (**"интеллигенты"**, один из них

¹Во французском и английском изданиях здесь следовало подробное **объяснение** явления под названием "уплотнение".

дантист, другой - бухгалтер) были гораздо менее интересны. Про жильцов первого этажа я еще расскажу.

В 1925 году, когда мы уезжали из Москвы, наша квартира состояла из четырех комнат: спальня (родителей), детская (где спала и няня), столовая и так называемая гостиная (на самом деле библиотека, где громоздились все наши книги). (Помню мое изумление, когда я прочитал у **какого-то** классика про квартиру с тремя спальнями. "С ума сошли", - решил я, - "что же они каждую ночь в другой постели спят?") Ванную мы делили с жильцами второго этажа. Принять ванну было сложным предприятием, которое планировалось заранее, как переезд с квартиры. Вода нагревалась в объемистом вертикальном цилиндре, в так называемой колонке, которую начинали растапливать дровами, по крайней мере, за три часа до купанья или, вернее, купаний, **чтобы** не расточать горячую воду, нагреть которую стоило стольких усилий. (Эти строки были написаны для назидания моим западным читателям и, пожалуй, не так уж удивительны для русского читателя.) Отапливалась квартира двумя большими голландскими печками с белыми изразцами, у которых я очень любил греться. В общем, по жилищным нормам, которые начинали тогда входить в силу, нам жилось отнюдь не плохо.

Ну, а я? Каков был я? - Скорее маленького роста, но **здоровья**, как мне теперь **кажется**, глядя назад, гораздо менее хрупкого, чем считалось у нас в семье. Кроме кое-каких пищеварительных затруднений, серьезность которых бедная мама после смерти **старшего сына из-за** не во время прооперированного аппендицита, очевидно, преувеличивала и которым я был обязан частой диетой из манной каши на воде, с комками, при воспоминании о которых меня по сей день дрожь берет, я чувствовал себя хорошо и рос (медленно) без особых проблем. Большой охоты к физическим упражнениям я не испытывал (никогда не катался на коньках, а плавать и кататься на велосипеде научился только во **Франции**) и драк я остерегался. В мою защиту надо сказать, **что**, будучи значительно моложе своих одноклассников и к тому же маленького роста, я всегда был окружен мальчишками более старшими, чем я, что и объясняло мою привычку держаться подальше от сражений с ними. Когда же мне попадался противник моей весовой категории, как говорят в боксе, я не уклонялся от схватки (но это случалось **редко**).

На нашем дворе был один мальчишка меньше и слабее меня, к которому я относился с покровительственным презрением. Звали его Колька, как и большинство мальчишек на дворе, и жил он на первом этаже. Больше всего меня интересовала замечательная коллекция игрушек, счастливым обладателем которой он являлся,

и которыми я мог играть, когда его родителей не было дома. Происхождение этого изобилия было у нас предметом для **многочисленных** догадок: общепринятое объяснение было, что **Колькин** отец, телефонный монтер по профессии, имел свободный вход в магазины игрушек и широко пользовался этой возможностью. Почему он работал главным образом в игрушечных магазинах - было не ясно. Это был довольно гнусный тип, хотя не хуже **своей** жены, отвратительной бабы, которую он колотил, когда бывал пьян, что случалось приблизительно раз в неделю. В отличие от жильцов второго этажа он считал себя подлинным представителем рабочего класса и охотно рассуждал о необходимости выпустить кишки всем буржуям. Однако он делал исключение для моих родителей: отца он уважал за его золотые руки, за физическую силу и храбрость; мать - как доступного врача (к тому же, как я понял гораздо позже, потому, что он был далеко не равнодушен к ее наружности; эту догадку подтверждала ненависть его жены к маме).

Колька был самым развращенным мальчишкой, которого я когда-либо встречал. Под прикрытием непроницаемого панциря моей невинности, чтобы не сказать тупости, только в отрочестве понял я, наконец, смысл некоторых гадостей, которыми он меня потчевал. Не было и речи о том, чтобы я потребовал у **него** объяснений; это означало бы уронить себя перед тем, кого я считал ниже себя по возрасту, физической силе и, конечно, уму. За исключением **Кольки**, вне школы я был одинок. Правда, не совсем. - У меня были любимые товарищи - книги.

Как многие, я не помню, когда и как я научился читать. Есть у меня лишь одна веха: приезд из Ленинграда семьи дяди Рафаила с новорожденным ребенком, моим кузеном Сеней. Я прекрасно помню, что, когда они приехали с вокзала, я читал "**Сказки братьев Гримм**". Так как Сеня на четыре года моложе меня, то твердо установленным фактом можно считать мою грамотность в четыре года. Мама утверждала, что я знал азбуку в два года и научился читать сам, когда мне еще не было трех лет, но матерей нельзя считать беспристрастными к собственным детям. Во всяком случае после того, как я научился читать, для меня изменился мир - я стал сам себе хозяином. Что же я читал? Да все! Русских классиков, конечно, т.е. прозу; поэзию, как я считал, не читают, а выучивают наизусть. До десяти лет я прочел всю прозу Пушкина, Лермонтова и Гоголя. Я знаю это достоверно потому, что в эмиграции, когда мне исполнилось тринадцать лет, я решил все перечитать и убедился, что все прекрасно помню. Конечно, я прочел "Детство. Отрочество. **Юность**", а также "Войну и мир", несмотря на бесконечные французские разговоры,

и "Анну Каренину" Л. Н. Толстого; "Записки охотника" и "Отцы и дети" И. С. Тургенева; "Обломова" и "Фрегат Паллада" И. А. Гончарова; "Преступление и наказание" (да, да) Ф. М. Достоевского и многих других авторов, которых во Франции знают только специалисты по русской литературе: Н. С. Лескова, А. Ф. Писемского, Д. В. Григоровича, М. Е. Салтыкова-Щедрина. Но больше всего я любил Алексея (Константиновича) Толстого. Его "Трилогия" и "Князь Серебряный" были для меня первым уроком русской истории. Я поздравляю себя с тем, что не открывал Чехова в детстве, - он писатель для взрослых.

Из переводов, кроме детских книг - **Жюль Верна**, Майн-Рида и Фенимора Купера - я зачитывался Александром Дюма. В его многотомном романе "Жозе Бальзамо" я почерпнул подробные сведения о графинях Помпадур и Дю Барри, герцоге **Шуазель** и канцлере Мопу. Самым любимым был, конечно, Конан Дойль, хотя имя его бессмертного героя Шерлока Холмса вызывало во мне сложные чувства, о которых я расскажу немножко позже. Но над всеми царствовал **Шекспир**, который у нас имелся в двух или трех изданиях. Мне так и не удалось полюбить Гамлета: мне (да, очевидно, и не только мне) было неясно, сошел ли он с ума или притворяется. Но я зачитывался трагедиями "**Отелло**", "**Макбет**", "**Король Лир**", "**Венецианский купец**" (из-за Шейлока?) и историческими пьесами "Генрих IV", "Генрих V" и "Ричард III". Французскому языку Шекспир не созвучен, все его переводы на французский плохи (мое личное мнение, конечно), и, когда мы уехали на запад, моя любовь к Шекспиру испытала двадцатипятилетнее забвение - до тех пор, пока я не овладел английским языком в такой степени, чтобы извлекать удовольствие из чтения его в подлиннике.

Большое удовольствие слушать Шекспира в исполнении английских актеров. **Бернард Шоу** совершенно правильно сказал, что и проза, и стихи Шекспира - прежде всего музыка, которая улаживает слух. Я полагаю, что если бы Толстой имел возможность слышать эту музыку, он не написал бы своих нелепых (да, нелепых!) нападок на Шекспира. (Здесь примечания для русско-го читателя: **Жорж Орвелл**, анализируя его статью "Что такое искусство", замечает, что вся тяжесть толстовской критики обрушивается на "Короля Лира", и объясняет это тем, что Толстой подсознательно отождествляет себя с Лиром. *Se pop e vero...*² **Замечу**, наконец, что в переводах Пастернака встречается "**отсебятина**", иногда весьма смешная. Так, в "Антонии и Клеопатре" (Anthony and Cleopatra) он переводит "Let him marry a wife that

²*Se pop e vero e ben trovato* (итальян.) - "Если это и не правда, то хорошо придумано". - Примеч. ред.

can not go", что означает "Пошли ему бесплодную жену" как "Пошли ему **безногую**". Переводы Лозинского, **по-моему**, гораздо лучше. Ничем не уступая в музыкальности, они гораздо точнее.) За последние годы я составил себе коллекцию пьес Шекспира на кассетах, записанных знаменитыми шекспировскими актерами, которые я прослушиваю, гуляя в лесу на даче. Меломан особого рода, я сравниваю записи, сделанные Лоуренсом Оливье (Laurence Olivier), Полем **Скофилдом** (Paul Scofield) и Джоном **Гилгудом** (John Gielgud), или Пегги **Ашкрофт** (Peggy Ashcroft) и Кларой **Блум** (Claire Bloom).

Возвращаясь к Шекспиру своего детства, задаю себе вопрос, понимал ли я все, что тогда читал? - Да, но **по-своему**. Вот два примера. Для меня рыцарем из хроники Генрихов являлся **Фальстаф**. Я принимал за чистую правду всю его ложь и бахвальство; для меня по сравнению с Фальстафом (этим толстым **трусом**, плутом и бабником) бледнели все доблестные герои - принц Гарри и другие. Пожалуй, именно в этом я тогда правильно понимал Шекспира. Что касается "честного Яго", я ему доверял до конца упрямее самого Отелло, и смерть Дездемоны принимал как печальное недоразумение, в котором она сама была виновата.

С моим чтением были связаны очень сильные *ономастические* предрассудки. **Объясню**, что это такое. Когда я был юным (45 лет), начинающим профессором в Коллеж де Франс (о котором я подробно расскажу позже), во время одного из заседаний председатель сообщил, что Коллеж (я буду в дальнейшем так его называть для краткости) получил приглашение прислать представителя на международный конгресс по ономастике. Я поднял руку и заявил, что охотно поеду, если мне объяснят, что это такое, вызвав взрыв негодования у представителей гуманитарных наук ("**литераторов**", как мы их называли) и взрыв **восторга** у представителей точных наук (так называемых "**научников**"). Председатель объяснил мне (и остальным "**научникам**"), что ономастика - отдел языкознания, изучающий собственные имена.

Итак, у меня были сильнеешие предрассудки насчет собственных имен или, вернее, насчет букв, из которых они были составлены. Буквы Л, М, А, Р, Ф, Г я считал благородными, О, П, К, Ш, Б - низменными, остальные - нейтральными. (Для Фальстафа, наверное, это и сыграло свою роль.) Возникал конфликт с моими любимыми авторами, когда они называли любимых мною героев отвратительными именами. Когда у героя было два имени, как, например, Шерлок Холмс, я их рассматривал как две различные личности: я обожал Холмса и ненавидел Шерлока. Чтобы **бороться** с этим наваждением, я выдумывал бесконечные истории, основанные на прочитанном или выдуманные, чтобы придумать

новые имена для своих героев; долгое время одного из них я звал Гар. Все мои истории, которые я обыкновенно рассказывал себе перед сном, имели одну общую черту, которую я потом встречал у многих авторов приключенческих романов, в частности у **Жюль Верна**: в опасной и враждебной обстановке (среди морозов, диких зверей, кровожадных дикарей или ожесточенных преступников) положительные герои всегда ухитряются создать вокруг себя атмосферу безопасности и даже уюта, которую внешние опасности и катастрофы еще более усиливают.

Окном во внешний мир являлись также собрания толстых журналов в переплете, из которых я черпал много интересных сведений. Один из них под названием "Новь и **Мозаика**", простираясь от 1880 до 1910 года, стремился одновременно развлекать и воспитывать своих читателей. Там был **Военно-морской** отдел, где можно было найти сведения о новых изобретениях, например, о пулемете или, как они его называли, "митральезе" **Максимса**, и о бронированных военных кораблях, которые называли "**мониторами**". Был специальный номер, посвященный юбилею королевы Виктории (1837-1897). Там подробно перечислялись родственные связи между царствующими домами Великобритании и России, рисовалась внушительная картина успехов британской техники и, главным образом, британского флота за эти шестьдесят лет.

Были также юмористические рисунки, надписи к которым я не всегда понимал или понимал **по-своему**. Помню один рисунок, где я впервые столкнулся с проблемой, с которой впоследствии встречался не раз: "обращение **времени**". Рисунок (или, вернее, серия рисунков) представлял чикагскую полностью механизированную колбасную фабрику. Потребитель приводил свинью, вводил ее в отверстие с одной стороны машины и получал с другой стороны груды колбасных изделий - сосисок, окороков и т.д. **Передумав**, он засовывал колбасные продукты обратно в выходное отверстие, и из входного отверстия снова как ни в чем не бывало появлялась та же свинья, виляя хвостиком. Хорошенько подумав, я решил, что картинка лгала: фабрикант, который обещал **подобное**, был жуликом, а покупатель, способный поверить в такую чепуху, болваном.

Были в этих журналах и дамские моды. Многочисленные иллюстрации, включая рекламу, представляли дам в широчайших шляпах, украшенных пухом и перьями, облаченных в длиннейшие юбки и манто, которые совершенно невероятно сужались в талии. Ничего подобного я никогда не видел в жизни. Это была одна из тайн, к которой мой пытливый ум так и не подобрал в то время ключа.

Так обстояло дело с общим образованием. Любовь же к науке пробудила во мне "**Детская энциклопедия**", которую я получил в подарок, когда мне исполнилось семь лет. Перевод (или, **вернее**, переложение с английского), вероятно, вышел в свет до революции, если судить по качеству бумаги, а также по **старому** правописанию (хотя на этот счет мои воспоминания смутны). Она состояла из восьми томов, от ста пятидесяти до - двухсот страниц каждый, обильно иллюстрированных и посвященных всем природным явлениям: от астрономии до биологии (хотя последняя называлась иначе - **жизнь?**), с объяснениями грозы, града, радуги, кипения и таяния, подъема воздушных шаров горячим воздухом и т.д. Я узнал, что свет идет от Солнца до Земли восемь с половиной минут и что болезни передаются нам крошечными существами, называемыми микробами, бациллами или бактериями. Тщетно пытался я определить для себя разницу между этими тремя типами малюсеньких врагов человека.

Я прочел, что самое полезное и питательное блюдо - это сливки (о которых, кроме того, что у Лариных их "мальчик **подавал**", я не имел понятия), затем масло, яйца. (Про холестерин авторы энциклопедии тогда, очевидно, еще не слышали.) Несмотря на то, что и масло и яйца были тогда в Москве дорогой редкостью, я их терпеть не мог, вероятно, потому, что, когда их удавалось достать, меня **заставляли** их есть. Во Франции я к ним привык и даже полюбил во время германской оккупации, когда они совершенно исчезли, а также после их возвращения с уходом немцев, когда врачи начали обвинять их во всех грехах: "Запретный плод им подавай!"

Благодаря энциклопедии я понял, почему молния видна до того, как слышен гром, как можно убедиться в том, что земля круглая, и почему австралийцы, которые стоят вверх ногами, не падают вниз. Я думаю, что именно там я впервые встретил и не без труда переварил мысль об относительности таких, казалось бы, незыблемых **понятий**, как "**верх**" и "**низ**". Но округлость земли только перенесла в пространство задачу о "конце мира", которая меня иногда тревожила (и которая, как я понимаю, еще тревожит космологов сегодня). Иногда я бывал не согласен с моей возлюбленной энциклопедией: она объясняла, почему выстрел производит звук "**паф**", когда все прекрасно знают, что это звук "**бум**" или, в крайнем случае, "пум".

Была глава об оптических иллюзиях, которая меня приводила в восторг. В ней были описаны очень простые опыты из забавной физики, которые, несмотря на то, что я прекрасно понимал их принцип, в моих руках почему-то не удавались. Об одном опыте я храню горькие воспоминания: в энциклопедии было написано, что

можно, не опасаясь пролить воду, **перевернуть стакан**, наполненный до краев водой и прикрытый листком бумаги, - атмосферное давление должно с избытком компенсировать земное тяготение. Логичность объяснения и простота - опыта убедили меня **воспроизвести** его, к сожалению, над столиком из красного дерева. Отказ атмосферного давления исполнить свою обязанность вызвал гнев моего отца и мог бы навсегда отбить у меня охоту к физике. Может быть, именно отсюда у меня до сих пор некоторое **недоверие** к предсказаниям теории. Я выразил это чувство много лет спустя в моей вступительной лекции в Коллеж де Франс, говоря о **"божественном** сюрпризе увидеть явление, предсказанное теорией там, где оно было предсказано, и таковым, как **предсказано"**.

Другой областью науки, где я себя чувствовал на высоте, была математика, или, вернее, ее скромная сестричка - арифметика. Я прекрасно считал в уме и обожал задачи по арифметике. Метрическая система еще не успела войти в наши учебники, и **разнообразие** старых единиц длины (верста, сажень, аршин, вершок, дюйм), поверхности (десятина), веса (пуд, фунт, золотник, доля) и т.д. давало авторам учебников повод для бесконечных упражнений в переводе одних единиц в другие.

Задачи с кранами, через которые вода вливается или выливается, столь любимые французскими учителями, встречались редко (нехватка ванн?) так же, как и встречи поездов, вышедших из пунктов А или В (преобладание одноколейных **дорог?**). Чаще всего встречались задачи, где "некто" (это слово встречалось чаще **всего** в учебниках арифметики), купив чаю двух сортов, различных по качеству и цене, перемешивает их в известных пропорциях перед продажей по данной цене. Обыкновенно задавался вопрос: какова будет его прибыль? (Идеологическая непристойность **подобных** вопросов, очевидно, **унаследованных** от дореволюционных учебников, **по-видимому**, не смущала авторов.) Гораздо труднее были задачи, где указывались прибыль купца и вес смеси и надо было определить пропорции смеси. Я изловчился их решать с помощью хитроумных, но многословных рассуждений вроде: если бы "некто" сделал бы **то-то...**, он получил бы **столько-то...**, но тогда **бы...** и т.д. Когда, гораздо позже, я дошел до алгебры, механическое решение таких задач с помощью двух уравнений с двумя неизвестными меня коробило, как конвейерное производство могло бы оскорбить старого мастера-кустаря. Если я добавлю, что игра на рояле, рисование, пение и танцы, считавшиеся более или менее обязательными элементами образования **интеллигентного** мальчика, для меня были просто недостижимы, то этим завершу перечень своих способностей и жизненных интересов. Впрочем, скажу еще, что у меня была прекрасная память: мне достаточно

было прочесть **стихотворение** пару раз и перечесть его еще раз **перед** сном, чтобы бойко декламировать его на следующее утро. Как видно, несмотря на кое-какие пробелы начального образования, я был хорошо вооружен для школьных успехов.

В школу я начал ходить только в восемь лет. Почему так поздно, я не помню. Возможно, ввиду моего буржуазного **происхождения**, **из-за** жестокой нехватки учителей были затруднения с приемом меня в школу. В то время дети пролетариев (или считавшиеся таковыми) принимались в первую очередь. Но я не могу за это поручиться. От шести до восьми лет я учился дома частным порядком с учительницей, которая приходила ежедневно и занималась со мной два часа. Звали ее Вера Семеновна (фамилию я забыл). Я был к ней очень привязан и провел с ней два счастливых и плодотворных года.

В первый день она принесла с собой букварь с загадочным заглавием "Охота пуще неволи", над которым я долго ломал голову. Она научила меня прилично писать, правда, не без труда, так как у меня был ужасный почерк, обучила меня грамматике и синтаксису, заставила выучить наизусть большое число стихов и научила писать сочинения. В мое чтение, о котором я уже рассказывал, она мало вмешивалась. По арифметике она задавала мне много задач, которые я вскоре стал решать быстрее нее.

Осенью 1923 года я поступил в школу и ходил туда до весны 1925 года. Школа находилась в Кисловском переулке, где я тщетно пытался отыскать ее во время последней поездки в Москву в 1987 году. Ни один старожил на этой улице ее не помнил. В 1966 году была переиздана в России книжка, впервые вышедшая в свет в 1927 году, **"Дневник Кости Рябцова"**. Герой - Костя Рябцов - подросток пятнадцати лет. Дневник описывает его **пребывание** в школе с сентября 1923 до марта 1925 года, которое почти точно совпадает с моим собственным. Конечно, есть громадная разница между Костей, пятнадцатилетним подростком, к тому же вымышленным, и мною, реальным восьмилетним мальчиком, хотя я сам иногда сомневаюсь в своей реальности, так как тот мальчик далек от меня теперь и не только во времени. Проблемы половой зрелости и отношений с девочками, которые занимают много места в дневнике Кости, для меня тогда не существовали. Как для всех подростков, эти вопросы возникли в **свое** время и для меня, но, как я дал понять в начале рассказа, им нет места в этой книге. Мне кажется, что в некоторых отношениях Костя хотя и на семь лет старше, но простодушней и непосредственной меня (рожденный в рабочей среде и не окруженный книгами, как я, он, конечно, менее образован). Но я нашел в этой книге, тесно перемешанной с моими собственными воспоминаниями, ту **весь-**

ма необыкновенную атмосферу, которая царила тогда в советской школе.

То было время смелых педагогических экспериментов. За порядком в классе следил и отвечал за него комитет, избранный учениками, так называемый **учком**, который принимал участие и в обсуждении школьной программы. Я помню, что так оно было и в моем четвертом классе, где я был самым младшим и где самый **"старый"** был старше меня лет на пять. Общественная и политическая деятельность занимали много места в школьном расписании. На первом месте была стенгазета, куда привлекали всех, но в первую очередь тех, кто умел хорошо рисовать. Они почти все свое время посвящали стенгазете. Рисовали фабрики и заводы, красноармейцев, рабочих и, конечно, вождей. Несмотря на мое усердие, меня окончательно освободили от участия в стенгазете после того, как предложенный мною портрет вождя был единогласно забракован как изображение козла. Кроме стенгазеты были разные кружки и многочисленные экскурсии на фабрики и в музеи.

Так, в начале 1925 года весь наш класс посетил мавзолей В. И. **Ленина**, в то время деревянный. Вряд ли есть в нашей стране (я хочу сказать во Франции) много людей, которые видели в мавзолее своими глазами Ленина, одного (в 1925 году), потом вместе со Сталиным (в 1956 году), потом снова одного (в 1961 году). Я помню смерть Ленина в январе 1924 года, мою искреннюю скорбь и лютейший холод во время его похорон. Мне кажется, что до нашего отъезда из Москвы я никогда не слышал про Сталина и вторым после Ленина считал, как и все, Троцкого.

В школе часто бывали собрания, где мы обсуждали с **учителями** наши впечатления после экскурсий, а также возможности улучшить школьную работу и поведение. (Костя Рябцов **утверждает**, что учителей звали **"шкрабами"**, т.е. **школработниками**, но я ничего подобного не помню.) Ученики жаловались на холод и на нехватку писчей **бумаги**, перьев, чернил и книг. Я не знаю, была ли какая-либо польза от этих собраний, но меня, по крайней мере, они очень занимали.

Нехватка книг косвенно ответственна за один эпизод, который меня очень огорчил. Однажды, через несколько дней после начала занятий, учитель, открыв книгу, начал медленно читать, пригласив нас записывать в тетради прочитанное. Как это ни покажется невероятным, я объяснил для себя эту странную процедуру тем, что в руках учителя был единственный экземпляр книги и что поэтому надо было все записывать с его слов. Диктантов мы с Верой Семеновной никогда не писали, да я в них и **не нуждался**; я так много читал, что само понятие правописания мне было **чу-**

ждо. (Как жестоко отомстило мне правописание пару лет спустя, на французском языке!) Мой сосед вытащил **из-под** парты другой экземпляр книги и предложил мне списывать вместе с ним то, что учитель диктовал. Я охотно согласился: это было удобнее и скорее, чем прислушиваться к тому, что он мямлил. Каково же было мое негодование, когда на нас налетел **учитель**, назвав нас **мошенниками**, и категорически отказался поверить моим объяснениям, по правде сказать, довольно невероятным.

Теперь я хочу сделать скачок на пять лет вперед, на полторы тысячи километров к западу, из Москвы в Париж, и от оскорбленной невинности к хитрому обману. Наш преподаватель немецкого языка очень гордился упражнением, им изобретенным, которое заключалось в следующем: он диктовал очень медленно немецкий текст, а ученики должны были переводить его в уме на французский и сразу записывать результат перевода. После окончания диктовки он оставлял ученикам несколько минут, чтобы перевести свой французский текст обратно на **немецкий**, затем **собирал** тетради. Я скоро сообразил, насколько целесообразнее было бы записывать прямо немецкую диктовку учителя, а **затем** на *досуге* переводить ее на французский (опять обращение времени). Единственная предосторожность заключалась в том, чтобы записывать диктовку на **второй** странице. Поразительно, что никому, кроме меня, эта штука не пришла в голову и что сам я попался только на четвертый или пятый раз, когда учитель, наконец, удивился замечательному качеству моих переводов. Но я выкрутился, уверяя, что наивно считал, что в моих поисках эффективности не было ничего предосудительного. Вот как гнилой Запад разложил меня за пять лет! - Обратно в Москву!

Те из моих товарищей, которые хотели серьезно учиться, вполне могли это сделать: учителя были знающими и преданными своему делу и всегда были готовы отвечать на вопросы в классе или после занятий. Учеников, которые не хотели учиться, оставляли в покое: собрания **учкома**, работа над стенгазетой и всякая общественная деятельность давали им достаточно предлогов, чтобы не готовить уроков и даже не ходить в классы. Таким образом, они не мешали тем, кто хотел учиться. К тому же учеников пролетарского происхождения автоматически переводили в следующий класс, а остальные учились прилежно, так как им не раз объясняли, что революция не обязана воспитывать неблагодарных буржуев.

Каковы бы ни были слабости и достоинства этой системы, она не пережила нашего отъезда. (Здесь я, конечно, пишу о **том**, о чем слышал, но уже не мог наблюдать сам.) Понемногу вошли в силу экзамены, обязательное присутствие на уроках и

авторитарный порядок. Число уроков было почти удвоено (я еще ходил в школу только после обеда). Учкомы остались, но их влияние постепенно свелось к нулю. Число пионеров, своего рода бойскаутов, носителей красных галстуков и блюстителей нравов, значительно увеличилось. В мой первый год в школе в моем классе был только один пионер, но на второй год их число возросло до пяти или шести, в большинстве своем это были девочки. Мы считали их подлизами, пытавшимися возместить красными галстучками слабость в учебе; обвинение в высшей степени несправедливое, так как одна из девочек, первой надевшая красный галстук, считалась в классе второй ученицей. Я говорю *считалась*, потому что официально не было ни первого, ни второго, ни последнего ученика. Кто в классе считался первым учеником, легко угадать. Моей заслуги тут мало - семейная обстановка **"сдала мне крапленые карты"**.

Очень серьезной была угроза реформы, о которой поговаривали и которая закрыла бы **"буржуазным элементам"** вход во вторую ступень, куда я должен был поступить на следующий год. Если мама еще могла рассчитывать на свои бывшие заслуги в **красно-армейской** больнице, то отец (как фабрикант) был безнадежен. Я думаю, что угроза этого декрета (не знаю, был ли он в конце концов принят или нет) была главной причиной нашего отъезда. Мои родители не могли себе представить своих детей без высшего образования.

Сегодня трудно писать о Советской России, не затронув вопроса об антисемитизме, и я бы солгал, сказав, что в моих воспоминаниях он отсутствует. Все, что я могу сказать, это то, что я лично от него не страдал. Конечно, у нас во дворе (никогда в школе) случалось мальчишкам спросить у меня, зачем собственно мы Христа распяли, но спрашивали они вяло, и мой ответ их явно мало интересовал. Главную роль играло полное отсутствие государственного антисемитизма, и мои родители, как и я, твердо верили, что юдофобство пережиток царизма, который скоро исчезнет навсегда. Если, заканчивая описание этого первого десятилетия моей жизни, я захотел бы подвести ему итог, я **употребил бы** без всякой иронии слегка неудачное выражение главы французской компартии после ввода советских войск в Афганистан: **"общий баланс положителен"**. Я чувствовал себя хорошо в своей семье, я обожал свою мать и гордился отцом, я любил школу, но лучше всего я себя чувствовал среди своих книг и мечтаний. Могу употребить выражение, к сожалению, теперь модное во Франции, **"мне было хорошо в своей коже"**. Не скажу того же про мои первые двадцать лет на Западе, но это уже совсем другая и весьма длинная история.

II. Франция: отрочество, юность

Мадемуазель Бертен

Первая любовь

Столкновение с Западом. - Школа. - Семафу, семафу, сема-треграфу и другие недоразумения. - Кловис обнял культ своей жены или краткая история Франции

Когда мы высадились - мама, сестра и я - на платформе Северного вокзала в Париже 25 июня 1925 года, нас встретил дядя Давид, старший брат отца, который жил во Франции уже более двадцати лет. Он был поражен (или сделал вид), заметив большой чайник, который мама держала в руке и с которым мы путешествовали всю дорогу. Я запомнил этот пустяк потому, что он сразу задал тон нашим отношениям с родственниками отца, - дядей Давидом и его сестрой Раисой, которые жили в Париже уже много лет. Они были французами, или, вернее, парижанами, а мы были пришельцами с Востока, или, еще хуже, из Совдепии, которые были не знакомы с цивилизацией, что и служило поводом для снисходительного веселья.

Конечно, они были правы; я с самого начала сделал для себя странные открытия. В ресторане, куда дядя нас повел в первый же вечер, нам подали артишоки, которых я, конечно, в жизни не видал, с густым белым соусом. Будучи наблюдательным мальчиком, я сразу заметил, что листьями артишока набирали соус с тарелки и подносили его ко рту, но меня интриговали две вещи: почему пользовались именно тем концом листа, который был **меньше** всего похож на ложку, и почему каждым листом пользовались только один раз. После взрыва смеха, которым был встречен мой вопрос, я решил больше вопросов не задавать. Подали миску с неперемешанным зеленым салатом (еще одно блюдо, которого я никогда не видал), которую дядя, вместо того, чтобы передать даме, т.е. маме, поставил перед собой. Очевидно листья салата, которые были наверху, ему не понравились, потому что он все.

перевернул, чтобы найти **что-нибудь** получше на дне. То, что он там нашел, ему опять не понравилось, потому что он продолжал вертеть салат до тех пор, пока, окончательно разочаровавшись в своих поисках, не передал миску маме. Даже простой человек, как Сергей Романович, никогда бы себе такого не позволил!

Еще один сюрприз ожидал меня вечером: я открыл, что одеяло пришито к матрасу и что надо пролезать в узкое пространство между ними, что было крайне неудобно. У меня даже мелькнула мысль, что я попал в страну воров, где одеяло надо пришивать к **матрасу**, чтобы его не украли. Утром я убедился, что оно не было пришито, а просто концы его были подоткнуты под матрас, как принято во Франции. Несмотря на эти забавные случаи я скоро освоился с малознакомой обстановкой; краткие остановки в Риге и Берлине облегчили переход из одного мира в другой. Но главное потрясение - школа - было еще впереди.

По приезду во Францию я не знал ни слова **по-французски**. Здесь я, пожалуй, лгу: я знал **bonjour** (здравствуйте), **aurevoir** (до свиданья), **merci** (спасибо) и еще набор слов, менее необходимый в городской обстановке - **la poule, le coq, le canard, la vache, le chat, le chien** (**курица, петух, утка, корова, кошка, собака**). Этот маленький скотный двор был наследием одного утра, **проведенного** в семилетнем возрасте в частном детском саду. Его содержали две старые девы дворянского происхождения, которые перебивались как могли, преподавая французский язык. Их метод заключался в том, что детям показывали картинки и заставляли повторять их названия **по-французски**. **По-русски** говорить не разрешалось. Метод был, пожалуй, не плох, но я попал туда с детьми, которые уже учились в этом саду ранее и успели к нему привыкнуть. Попытка, потопленная в моих слезах, обучить меня французскому языку по этому методу, не была возобновлена. Я категорически отказался вернуться в то место, где со мной говорят на непонятном языке. Могу сказать лишь, что **из-за** отсрочки я ничего не потерял, как говорят во Франции.

Наша квартира в Париже находилась в XV квартале или "**ар-рондисмане**" (**arrondissement**). Ближайшим был лицей **Бюффон**. **Из-за** моего незнания французского решили более целесообразным на первый год поместить меня в частную школу, гордо называвшуюся "**Средняя Бретейльская школа**" ("**Ecole Secondaire de Breteuil**") и приютившуюся в тени лицея **Бюффона**. Итак, я вступил в первый раз во французскую школу 1-го октября 1925 года. Мне было десять лет и меня поместили в шестой класс.

Увы, сцена детского сада была разыграна заново без больших изменений. Мне особенно не повезло потому, что первым оказался урок латыни. Учитель написал на доске столбец французских

слов и напротив них перевод на латинский или, может быть, наоборот. Не понимая ни того, ни другого, "**разобрать**, кто зверь, кто человек", я не мог. Это было слишком. Я разразился слезами и плакал *весь* день. Во время перемен ко мне **подходил** надзиратель и говорил **какую-то** чушь, где выделялось слово "камрад", которое, как я знал, означало "товарищи", с которыми он, очевидно, приглашал меня поиграть, но я упрямо отказывался. На следующий день, посоветовавшись с директором, меня решили поместить в класс пониже. С легкой руки директора меня спустили вниз по лестнице сразу на три ступеньки - в девятый **класс**³. Я полагаю, хотя не могу поручиться, что директор определил у меня слабоумие в легкой форме.

Там я встретил мадемуазель Бертен, мою первую **любовь**, хотя и не мою первую любовницу. (Эта фраза является буквальным переводом с французского или с английского. Как "**maitresse**" **по-французски**, так и "mistress" **по-английски**, имеют оба смысла: любовница и школьная учительница. Боюсь, что вся соль моей невинной шутки растворилась в русском переводе. Есть теория, по которой суть шутки заключается в том, что в логической цепи снимается одно звено. Смех слушателя и связанное с ним удовольствие объясняются подсознательной гордостью своей способностью мысленно восстановить это звено. Именно поэтому шутки, которые надо объяснять, не смешны. После этого, если читатель не найдет мою шутку смешной, он будет знать почему.)

Мадемуазель Бертен была молода и хороша собой. Она правила твердой рукой в седьмом, восьмом и девятом классах (все три в одной комнате). Нас было около тридцати, большая часть учеников - в седьмом классе. Если Божьей милостью она еще жива (она **родилась** вместе с нашим веком), я хочу выразить ей здесь свою благодарность, и то, что я никогда не посмел ей высказать - свою любовь. Мама пригласила ее дать мне для начала несколько частных уроков французского языка. В арифметике я не нуждался в помощи и даже иногда слегка раздражал мою **дорогую** мадемуазель Бертен своим умением считать в уме быстрее нее.

Я провел неделю в девятом классе и месяц в восьмом. На Рождество я стал первым учеником седьмого класса, не просто считался, как в России, а был удостоен таковым медалью, которую мадемуазель Бертен собственноручно приколотла к моей

³Здесь надо **объяснить**, что во Франции классы пронумерованы в обратном порядке: за предпоследним классом, называемым первым, следует последний класс с выбором между "философией" (**Philosophie**, кратко **Philo**), которая ведет к гуманитарным наукам и так называемой "элементарной математикой" (**Mathématiques Élémentaires**, кратко Math Elera), которая ведет к точным наукам.

курточке. Я чуть не потерял сознание от гордости и блаженства. Когда я вернулся домой, мама меня поздравила, но медаль посоветовала снять: **"Интеллигентные** люди медалей не **носят"**, кратко объяснила она. Ей не довелось увидеть, как раз в год я напяливаю свой **темно-зеленый**, расшитый шелком академический вицмундир, вешаю на шею орден и прикалываю сбоку звезду. ("Купишь фрак **темно-зеленый** и перо возьмешь", - как у Некрасова.) Может быть, прожив во Франции тридцать восемь лет, она бы смягчила свою непримиримость, но, когда она **умерла**, до Академии мне было еще десять лет. Мне понадобилось шесть месяцев, чтобы одержать решительную победу над своим лютым врагом - правописанием, о существовании которого я в России и не подозревал, и после шестидесяти (!) ошибок в моем первом диктанте, достичь безошибочности.

В нашей маленькой школе каждое утро читали краткую молитву, а по пятницам длиннее. Одно оставалось тайной для меня даже после того, как я стал свободно понимать французскую речь. По пятницам во время молитвы ученики тыкали себя двуперстием в грудь и бормотали: **"Семафу, семафу, семаотреграфу"**, что, как мне казалось, смахивало более на славянское наречие, чем на французский язык. Мама не знала, что такое "семафу". Мне было неловко спрашивать мадемуазель Бертен насчет обрядов, в которых я не принимал участия, но наконец я решился. Она мне объяснила, что это означало: **"C'est ma faute, c'est ma faute, c'est ma tres grande faute"**, т.е. **"Моя вина, моя вина, моя великая вина"**. Они каялись слишком быстро для меня.

В моих первых схватках с французским языком часто возникали недоразумения. Поводом для одного из них была так называемая **"Ligue du Bien Public"**; т.е. "Лига добра для **народа**", которую я понял как "Ligue du Bon Public", что значит "Лига хорошей публики" - название, которое, как выходец из СССР, я нашел возмутительным.

Здесь я прошу прощения у русского читателя за пропуск подробностей, взятых главным образом из французской грамматики и географии, которые в русском переводе потеряли бы всякую прелесть, предполагая, что она имела в оригинале (смотри выше примечание о механизме шутки). Но я хочу сохранить краткий обзор истории моей новой родины, как мы ее изучали в **приготовительных** классах в 1925 году под руководством нашей дорогой мадемуазель Бертен.

Я узнал что галлы, наши предки, ничего не боялись, кроме маловероятного падения неба на их **головы**, что **Кловис**, вождь франков, разбил суассонскую вазу, после чего он склонился и обнял культ своей жены (намек на маленькую непристойность,

которая испокон веков передается французскими школьниками из поколения в поколение); что Филипп-Август обнес Париж стеной; что Святой Людовик IX вершил правосудие под дубом; что Жанна д'Арк изгнала англичан из Франции и была вознаграждена сожжением; что Карл IX постреливал из пищали в протестантов (они же гугеноты); что Генрих IV, сторонник вареной- курицы по воскресеньям для каждого француза, считал, что Париж стоит обедни, и погиб от руки Равайяка, что Людовик XIV был "le Grand Roi" и объявил, что "Пиренеи больше не существуют"; что Людовик XV (про которого надо было знать, что он не сын, а не то внук, не то правнук Людовика XIV) сказал: "После меня хоть потоп"; что Мирабо (я путал его с писателем **Мирбо**, которого читала мама) приказал маркизу Де Брэзе рассказать своему хозяину про волю народа и силу штыков; что народ взял Бастилию; что Людовик XVI (опять не сын, а внук предыдущего) был гильотинирован со своей женой **"австриячкой"**; что Дантон сказал народу: "Смелости, смелости и еще **смелости**", - а затем палачу: **"Покажи мою голову народу"**; что челюсть Робеспьера была разбита Девятого Термидора; что Бонапарт перешел Альпы и добрался до египетских пирамид; что он победил при Аустерлице и в Москве (последнему я не верил, зная противоположную версию благодаря Толстому); что **из-за** опоздания Груши и вероломства англичан он попал на остров Святой Елены (здесь я знал все подробности благодаря Лермонтову); что он был отомщен Наполеоном III (почему III?), который взял Севастополь; что пруссаки Бисмарк вошли в Париж, но что Адольф Тьер "освободил территорию"; что Жоффер совершил чудо на Марне, а **Фош** - еще **где-то**; что немцы неохотно платили контрибуцию, и что президент Республики, господин Гастон Думерг, прозванный **Гастунэ**, правил судьбами Франции в 1925 году.

Таковы главные вехи истории моей новой страны от далекого прошлого до животрепещущей **злободневности**, как я их запомнил из обучения у моей дорогой мадемуазель Бертен. По естественности вместе с тем, что я почерпнул из "Детской **Энциклопедии**", я знал, пожалуй, столько же, сколько мадемуазель Бертен.

Остальные предметы были рисование, чистописание и гимнастика. По рисованию, как был я безнадежным, так и остался. По гимнастике я имел **"удовлетворительно"**: вполне приличные результаты в беге и прыжках, довольно ловок в играх с мячом, слабоват на снарядах. Я полюбил коллективные игры, так называемые **"жандармы и разбойники"**, а также другие игры, название которых **по-русски** ни я, ни мой словарь не знаем. Я начал **робко** поигрывать в футбол на школьном дворе и стал счастливым обладателем велосипеда, на котором упражнялся на тихой улице,

где мы жили. Как ни странно, я преуспевал в том, что во Франции презрительно звалось **"наукой ослов"** - в чистописании (как и Гамлет, судя по тому, что он рассказывает другу Горацио, хотя чего только он ему ни рассказывает). Вооруженный стальным пером, я радостно выводил толстые и тонкие штрихи и вышел первым в последнем испытании благодаря фразе **"Гош усмирил Вандею"**. Я долго хранил эту работу - мои прописные Г и В были само совершенство.

Могу поздравить себя с тем, что приехал во Францию, не зная ни слова **по-французски**, ибо уверен, что именно этому я обязан тем, что сразу заговорил **по-французски** без малейшего акцента. Например, покойный Набоков, которого я однажды слышал по французскому телевидению и который прекрасно знал язык, говорил с легким акцентом, хотя в детстве имел французскую гувернантку, говорил дома **по-французски**, а в эмиграции жил много лет во Франции. Итак, за год я наверстал свое опоздание. Правда, не совсем, в шестой класс я поступил в одиннадцать лет вместо десяти. Господи! Что это по сравнению с тем, что **обстоятельства** еще готовили мне! Это опоздание я легко наверстал, перескочив из четвертого класса во второй.

Я сделался мальчиком, как все, хорошо учившимся, разделявшим игры и забавы своих товарищей, одним словом, вполне освоился. И все-таки я смутно подозреваю (если не тогда, то теперь), что каким-то образом (не знаю, хорошо это или плохо) стал более заурядным, чем прежде. Это было первым, но далеко не последним переломом в моей жизни.

Золотая пятилетка

Капитолий

Туалеты и прически. - Перевод с латыни как ключ к науке. - Белые одежды. - Отказ от греческого или опрометчивое решение. - Крестины. Литературные сочинения или болтовня. - Переменчивая математика. - Физика наконец! - Страсть быть первым

На следующий год я поступил в ближайший к нам лицей **Бюффон**. На улице Фремикур, по которой я ходил в школу, находился громадный гараж для такси и было не менее двадцати бистро. За ней следовал бульвар **Гарibaldi**, где жило тогда немало марокканских рабочих. Раз, возвращаясь домой по бульвару с товарищем, **"взрослым"** пятиклассником, мы прошли мимо **низ-**

кого здания, перед которым стояло несколько марокканцев. "Что они тут делают?" - спросил я. "Ждут, когда бордель откроют", - сказал он и захихикал. Я тоже хихикнул, а придя домой, спросил маму, что такое "бордель". Она не знала. Я поискал это слово в своем маленьком словаре, но его там не было. В гостях у дяди Давида я заглянул в его большой словарь и нашел: "публичный дом". Не думайте, что этот ответ поставил меня в тупик. Я как раз в это время читал "Воскресенье" и знал, что **"публичный дом"** - это то место, куда попала Катюша **Маслова**. Я не знал *точно*, что это такое, но догадывался, что там шумно и некрасиво веселились. Как мало это было похоже на терпеливое, грустное и безропотное ожидание тех марокканцев на тротуаре!

По совету дяди Давида, который прослышал об истории с марокканцами (сам он жил в элегантном XVI округе), меня **поместили** в лицей Жансон де **Сайи** (Janson de Saily) подальше от сомнительных встреч. Этот лицей был "Лигой хорошей публики", если воспользоваться моим превратным переводом слов: **"Ligue du Bien Public"** (см. выше). Три года тому назад праздновали столетие нашего лицея, и я получил приглашение на **банкет**, где должны были собраться несколько поколений бывших учеников. В качестве академика я мог надеяться на место за почетным столом, возглавляемым бывшим **премьер-министром**. Я поленился и на банкет не пошел, но теперь, когда пытаюсь заглянуть в свое прошлое, мне немножко жаль, что я отказался от этого последнего взгляда в невозвратное. Наверное, будут праздновать и **стопятидесятилетие**, но без меня, каковы бы ни были будущие успехи медицины. ("Чем чаще празднует лицей свою святую **годовщину**...")

Ученики лицея, где я проучился до поступления в университет, принадлежали в большинстве своем к "Лиге хорошей публики". Лицей состоял из двух частей: *малой* - до четвертого класса включительно - и *большой*. Утром у ворот лицея всегда оставалось несколько роскошных машин [Hispano **Suiza** ("**испаносюиза**") или Delage ("**делаж**")], из которых вылезали лицеисты. А мы (т.е. те, кто приезжал на метро) торопились задать шоферу бестактный вопрос, свободен ли он, делая вид, что принимаем его за таксиста. Кроме представителей добропорядочной французской буржуазии в Жансоне учились (если только "*учились*" подходящее в этом случае выражение) **"роскошные"** иностранцы из Южной Америки, Египта, Персии, Ливана, у которых карманы были туго набиты деньгами. Почти все они были **пансионерами**, т.е. жили в лицее и составляли среди учеников слегка сомнительную аристократию. Все пансионеры считались **"dessalés"**, буквально "обес-

соленными”, т.е. полностью осведомленными относительно всего, что касалось секса. Они были для нас также законодателями мод.

Модными тогда были прически, как у кинозвезды Рудольфа Валентино. Волосы гладко приглаживались и склеивались какой-то косметической гадостью так, чтобы выглядеть, как поверхность катка. Чтобы укрепить эту куаффию, пансионеры появлялись утром в сетке, украшавшей их головы до начала первого урока. Иные пытались сохранить ее на голове даже во время урока, вызывая негодование учителя. Плечи их пальто были щедро подбиты ватой, сзади производя впечатление, что вместе с пальто надели и вешалку, талия была узка, а зад туго обтянут.

Сложный переход из детства в отрочество, т.е. из коротких штанов в брюки, проходил через промежуточную часть одежды, название которой я затрудняюсь перевести. Во Франции это называлось *”culotte de golf”*, т.е. буквально *”штаны для игры в гольф”*. В Англии это звалось *”plus-fours”*, т.е. *”плюс четыре”*, названное в конце прошлого столетия так потому, что на пошив их в расчете на каждую ногу уходило на четыре дюйма больше сукна, чем на короткие штаны. В Америке такие штаны назывались *”Knickerbockers”* по имени господина Кникербокера, который ввел их в моду по ту сторону Атлантического океана. Мой словарь пытается меня уверить, что по-русски это *”бриджи”*, но я думаю, что он врет, так как другой словарь (вернее, его брат) уверяет, что *”бриджи”* - это *”узкие в коленях брюки, заправляемые в сапоги”*, что совершенно не соответствует естеству штанов, которые я пытаюсь описать.

Такие штаны носили с шерстяными чулками, концы штанов застегивались пряжками слегка ниже колена, и они ниспадали на икры широкими складками. Чем шире складки, тем считалось шикарнее⁴. Я говорю о том, что было в прошлом, потому что во Франции их никто не носит уже лет пятьдесят. Но в мое время *брюки-гольф* были своего рода символом перехода из детства в отрочество. Теперь проще: в любом возрасте от пяти до пятидесяти носят джинсы.

Когда мне исполнилось тринадцать лет, я уговорил маму сходить со мной в универмаг *”La Belle Jardiniere”* (*”Прекрасная садовница”*), который мы оба считали (ошибочно) верхом парижского шика, и заказать мне там костюм со штанами описанного вида. Костюм был в мелкую клетку, пиджак с хлястиком, а штаны ниспадали ниже икр и могли бы скрыть в своих широчайших складках все сокровища Аравии. Первое время мне разрешалось его носить только по воскресеньям; я не возражал, боясь

⁴Насколько я помню, эти штаны по-русски называли гольфами или гольфиками. - Примеч. ред.

подвергнуть свое сокровище грубым сшибкам во время школьных перемен.

Переход из маленькой частной школы в громадный лицей Жансон прошел безболезненно, так как изменение было скорее материальным, чем духовным. На место мадемуазель Бертен пришло несколько учителей, все мужчины (непостоянный влюбленный, я скоро забыл мадемуазель Бертен). Каждый класс теперь был разбит на несколько параллельных отделений. Барабан сменил звонок, объявлявший перемены, задания писались не в тетрадях, а на отдельных двойных листах и т.д. Но в своей краткой жизни я уже успел перенести много куда более значительных перемен!

Все наши учителя имели диплом, свидетельствующий, что они успешно выдержали специальный сложный конкурс. Теперь, когда число лицеистов увеличилось в двадцать раз по сравнению с моим детством, лишь немногие из сегодняшних учителей имеют этот престижный диплом. Одевались учителя изысканно: котелок, твердый накрахмаленный воротничок, штилеты с застегнутыми сверху серыми суконными гетрами, зонтик или трость. Все это теперь давно кануло в вечность, но тогда только самые молодые отчаянные смельчаки позволяли себе явиться в школу в мягком воротничке или без головного убора. Но, пожалуй, довольно про эти низменные подробности туалета, перейдем к наукам.

Больше всего я полюбил предмет, который у нас назывался *”латинская версия”* (*Version latine*), т.е. задача состояла в передаче латинского текста на французский язык. Обратным упражнением, переводом с французского на латинский, была так называемая *”латинская тема”* (*Theme latin*). Я нашел в латинской версии все то, что позднее стало основой моей карьеры исследователя и преподавателя: потребность как понять, так и ясно изложить то, что я понял. Не преувеличу, сказав, что для меня латынь в средней школе явилась единственной настоящей подготовкой к научной деятельности и наилучшей тренировкой для точного и ясного выражения моих идей.

В четвертом классе наш учитель, который, очевидно, разделял те же взгляды, после проверки задания диктовал нам свою собственную образцовую версию перевода. *”Вы не должны рабски следовать букве оригинала, ваш главный враг - искажение смысла”*, - не однажды повторял он. Правда, я считал, что он позволяет себе вольности в переводе, в которых нам отказывает; и однажды он даже преступил границы. Речь шла о триумфальном приеме Сципиона Африканского римлянами, собравшимися в большом количестве на берегах Тибра. *”Я думаю, что не было бы слишком смело сказать, что набережные чернели толпой”*, - заявил он. Я поднял руку в знак протеста. *”Не будьте педантом,*

Абрагам", - попытался остановить он меня с оттенком легкого раздражения (я почему-то весьма часто, хотя невольно, раздражал своих **учителей**),- **"это** вполне допустимая **вольность"**. - **"Но**, господин учитель, в предыдущей фразе сказано, что они все надели белые **одежды"**, - возразил я.

В том же году я отказался от изучения греческого языка, что **- навсегда** развело меня с гуманитарными науками. Это был **совершенно** безрассудный шаг, первый из длинного ряда аналогичных в моей жизни. Но тому были свои причины. С первого урока я страшно невзлюбил учителя греческого языка. Я не **переносил** его гримас и нервного тика, но не посмел рассказать маме настоящую причину моей неприязни к греческому и постарался убедить ее, что изучение его было бы для меня потерей времени, которое лучше употребить на более важные предметы. В свое время мама изучала латынь, но греческого она совсем не знала. Поверив мне, она пошла просить директора о моем переводе в другой класс. Директор не разделял моей антипатии к **греческому**, и бедная мама вынуждена была сочинить ему про мое слабое здоровье, чтобы добиться обещанного мне освобождения. Узнав о моем переводе, учитель греческого сообщил мне между двумя гримасами, что сожалеет о моем уходе, так как я казался ему предназначенным для изучения этого предмета.

Уроки французской словесности привлекали меня меньше, чем латынь, но я охотно писал сочинения на разные темы. В пятом классе, т.е. через два года после приезда во Францию, хотя я считал себя уже стопроцентным французом, маленький инцидент показал мне, что я явно преувеличивал. Помню, нам задали **сочинение** на тему **"Деревенские крестины"** (католические, конечно). Я был, безусловно, прекрасно подготовлен всем своим прошлым к описанию этого обряда, но решил собрать кое-какие **дополнительные** сведения у своих школьных товарищей, которым случалось присутствовать при таких событиях. Один из них сказал мне: "Малышу делают **омовение** (*lavement*) святой водой". В этом не было для меня ничего странного, и я так и написал в своем сочинении. Откуда я мог знать, что, хотя слово "*lavement*" действительно буквально означает "омовение" и происходит от глагола **"laver"**, т.е. мыть, у французов оно употребляется в одном единственном смысле, а **именно**... клизмы. Я убежден, что моему товарищу просто захотелось сострить и ему и в голову не пришло, что я мог не знать смысла этого слова. К сожалению, это не пришло в голову и учителю. Он обвинил меня в кощунственной насмешке над обрядами, которые даже неверующие (такие, как я) обязаны уважать. Я не знаю, поверил ли он моим уверениям в

невинности, но главное - никто из учеников им не поверил, и я заработал на этом незаслуженную репутацию остряка и хулигана.

Начиная с четвертого класса, но, в основном, во втором и **первом** классах (напомню, что во французской школе отчет классов идет в обратном порядке), мы часто писали сочинения, и хотя я успешно справлялся с ними, но не **любил** это **занятие**. Я быстро научился разным фокусам, которые позволяли накатать достаточно пошлостей, почерпнутых из учебника литературы, чтобы получить приличную отметку, не утруждая себя серьезным чтением оригинальных произведений, но я ненавидел и презирал это занятие.

Нас поощряли посещать по четвергам (в те времена это был выходной день в школе) дневные спектакли классиков в народном театре Трокадэро. Старый Трокадэро (снесенный в 1937 году) был замечателен своей странной акустикой: там было такое эхо, что, если вы пропустили **реплику**, была вторая и даже третья возможность ее услышать. Я помню знаменитый стих **Корнеля** "Чтоб он погиб" ("**Qu'il mourut**"), который обошел зал несколько раз.

Изучение французской литературы в старших классах - одно из моих самых неприятных воспоминаний. Мало сказать, что оно меня ничему не научило, оно отбило у меня интерес к **французским** классикам и даже романтикам. И сегодня я с удовольствием перечитываю Свифта, Шекспира, Гиббона, Джонсона, Дефо (не говоря уже о русских **классиках**), но после окончания лицея я вряд ли когда-нибудь открывал Рабле, Корнеля, Расина, **Боссюэ**, Фенелона, Ламартина или Виньи. И если у меня не отбили вкус к Мольеру, у этого гения должно было бы быть девять жизней, как у кота.

В изучении математики было несколько фаз. В шестом и пятом классах арифметика не дала мне ничего нового по сравнению с тем, чему меня научила мадемуазель Бертен, и, пожалуй, с тем, что я привез с собой из Москвы. В четвертом классе я начал геометрию "с левой ноги". Мой новый учитель был тупица; он сразу невзлюбил меня, а я его. Не знаю, кто первый начал. Возможно, я. Мое отношение к учителю греческого уже показало, насколько мог я быть нетерпимым. Результат первой контрольной работы подобен был кораблекрушению, по крайней мере, для такого претендента на первые места, каким был я. Я оросил его горькими слезами (это в тринадцать **лет!**), которые ухитрился **все-таки** скрыть. "Выплыл" я не благодаря учителю, а вопреки ему, потому что планиметрия оказалась гораздо более занимательной, чем все то, чему меня обучали раньше.

Надо полагать, что я закончил учебный год удачнее, чем начал, потому что учителя единогласно разрешили мне перескочить через

третий класс: перейти из четвертого сразу во второй. Там меня ожидало новое затруднение - алгебра, - которую начинали как раз в третьем классе. Мой тезка, **Анатолий Десерфф**, учитель математики (имя которого **вошло** легендой в историю **Жансона**), замечательный педагог и милейший человек, помог мне опять вскарабкаться на первое место, несмотря на скучную программу (в то время как в четвертом классе было наоборот - скучный преподаватель, но интересная программа).

Физика, которую в те времена во Франции начинали довольно поздно - во втором классе, - оказалась сплошным восторгом. Мой первый учитель, молодой блестящий педагог Робер Массэн (Robert **Massain**), ввел меня в волшебный мир. Для него, как и для меня, это был первый год физики в Жансоне. Я вновь открыл с ним все то, что когда-то полюбил в своей **"Детской энциклопедии"**, но теперь не только качественно, но и количественно. Тридцать лет спустя я снова с ним встретился на моей вступительной лекции в Коллеж де Франс. Он скончался весной 1987 года в восемьдесят пять лет. Светлая память ему.

Тем не менее именно с ним связан самый неприятный эпизод моей школьной жизни. Во время первой же контрольной **работы**, легко разделившись со стандартными вопросами, я взялся за задачу и тут **"плотно сел на мель"**. Мои душевные страдания были удвоены боязнью разочаровать господина **Массэна**, который уже успел отличить меня как своего лучшего ученика. Ключ к решению находился в алгебраической формуле, которую я не знал и не мог знать потому, что ее проходили в проклятом третьем классе, через который я недавно так лихо перескочил. Мой **сосед** подсказал мне эту формулу, и я моментально решил задачу. Легко угадать, что из этого вышло. Я попал на первое место, а он - на второе. Мучимый угрызениями совести, я хотел во всем сознаться господину **Массэну**, но мой добрый сосед, который был настолько же лишен духа соревнования, насколько я был им обуян, уверил меня, что у него нет ко мне претензий и что единственным результатом моего чистосердечного признания было бы наказание нас обоих. Он легко убедил меня, хотя совесть еще долго не давала мне покоя.

Учитель физики, который мне достался в первом классе, был зловредным ничтожеством. Он пользовался запутанностью своих объяснений, чтобы заставить как можно большее число учеников своего класса брать у него частные уроки. Это обеспечивало им удовлетворительные оценки, но и только. При одной мысли, что он мог бы оказаться моим первым учителем, мороз пробирал по коже. Но он пришел слишком поздно (на *второй год*), чтобы причинить мне большой вред.

Зато учителем математики остался все тот же прекрасный Анатолий Десерфф. Это было не лишним, потому что программа первого класса - стереометрия и бесконечные вариации на тему алгебры трехчлена второго порядка - была крайне скучна.

Из иностранных языков был выбор между немецким и английским. Я выбрал немецкий, на котором, после пяти лет изучения его в школе, не способен ни говорить, ни писать. В защиту своих учителей скажу, что, узнав на выпускном экзамене о **возможности** выбрать русский язык, я занимался немецким "спустя рукава". Читателю полезно узнать, что выпускной экзамен на звание бакалавра называется **Бакалауреат (Baccalauréat)**, и сокращается как **Башо (Bachot) или**, еще короче, **Бак (Bac)**. Бак состоял из двух частей: первый Бак - в конце первого класса, второй - в конце **Фило (Philo)** или **Мат Элем (Math Elem)** (см. ниже).

Я рад, что не изучал английского в лицее. Мне приходится часто пользоваться этим языком, и свое приличное произношение объясняю тем, что не изучал английского в лицее. Наконец, **чтобы** завершить обзор моего среднего образования, несколько слов скажу об истории и географии. С географией, которую я терпеть не мог, я справлялся лишь благодаря своей прекрасной памяти. Зато любил историю, которую мы проходили по классическим учебникам Мале и Исаака (**Malet et Isaac**) и по которым **воспитывались** в течение пятидесяти лет французские школьники. Из учителей истории мне дорога память о Шарле **Андре Жюльене (Charles Andre Julien)**, который позже стал профессором университета и Учителем целого поколения французских историков. Он был одним из смельчаков, ходивших без шляпы и в мягких **воротничках**, но, как говорится, не только этим он мне дорог. Он обращался с нами не как с учениками, а как со студентами и объяснял нам, что история это не только короли и сражения, но и люди, их обычаи, их цивилизация и экономическое развитие.

Забавное последствие моего перескока из четвертого класса во второй - зияющая пропасть в моих исторических познаниях между сражением при Бувине (**Bouvines**) в 1214 году и убийством Генриха IV Равайаком в 1610 году. Я знаю приблизительно, что было до и что произошло после, но между ними - черная дыра.

Первый Бак приближался, я его ожидал без трепета и не был разочарован, так как преуспел во всех **предметах**. Помогла и высшая оценка по русскому языку, но немного, так как удельный вес этого предмета был мал. Экзамены держали не в Жансоне, а в Сорбонне, в огромном зале, где собирались ученики из **нескольких** лицеев. На письменном экзамене по русскому языку я сидел рядом с лицеистом русского происхождения (в большинстве именно они выбирали этот предмет) по фамилии Гофман. Я снова

увидел его несколько дней спустя на устном экзамене вместе с бородатым господином, его отцом. Гофман старший спросил у меня, чувствую ли я себя хорошо подготовленным к экзамену. Я **"скромно"** ответил, что знаю больше, чем экзаменатор, и что этого мне достаточно. Экзаменатором по русскому оказался Гофман старший, известный пушкиновед, что меня немного смутило. Но я его приятно поразил тем, что назвал среди современников Пушкина Батюшкова, одно упоминание которого считалось тогда слегка неприличным, и получил высшую отметку.

Так я с блеском завершил свои первые пять лет в Жансоне, золотую пятилетку, пятилетний стаж первого ученика. "Но подождем конца", как сказал дедушка **Крылов**, или **"недалеко** от Капитолия до Тарпейской скалы", как говорили римляне.

III. Взрослые годы

Ложный старт

Тарпейская скала

Второй безрассудный поступок: выбор медицины. - Мат Элем: я трещу, но не ломаюсь. - Не выношу будущих эскулапов. - Не переносу больных. - Вовремя ретируюсь

Я всегда был ленив. Это не показная скромность. Шаблон **одаренного**, который легко обгоняет трудолюбивого зубрилу и преуспевает не трудясь - сказка, выдуманная теми же **одаренными**, чтобы пускать пыль в глаза родителям и товарищам; они трудятся не меньше других, но тайком. Без труда не создается ничего великого или просто добротного; по крайней мере, это так в науке, но, я думаю, в искусстве то же самое. Во всяком случае, все великие физики, с которыми мне случалось **встречаться**, трудились, как вьючные животные. Разумеется, одного труда недостаточно, нужны еще и другие способности. Но среди тех, которые обладают этими *другими способностями*, иным работа дается легко, без усилий, и это, безусловно, тоже дар, пожалуй, самый **драгоценный**, в то время как на других работа наводит уныние. Ко второй категории принадлежал и я, и именно в этом смысле я говорю о себе "я ленив".

Я работал не больше других, пожалуй, даже меньше, но стоило это мне дороже. Я не мог победить свою лень без какого-нибудь толчка, внешнего или внутреннего. Оглядываясь на свою золотую пятилетку, я должен признать, что таким толчком редко являлся интерес к предмету. Латинская версия, безусловно планиметрия (вопреки учителю), история в четвертом классе (благодаря учителю), физика во втором классе (благодаря предмету и учителю), - вот и все. Во всем остальном мною двигал дух соревнования, поощряемый нашей школьной системой.

Скоро я стал тяготиться атмосферой постоянного соревнования. Перед переходом из четвертого класса во второй я предупредил об этом маму ("если я не останусь в первых учениках, по крайней мере, у меня будет отговорка"). Увы, я не смог сорвать с

себя отравленную майку лидера и остался первым учеником и во втором, и в первом классе. В Мат Элем я не устоял. Были разные причины тому, что случилось это именно в Мат Элем. Уже в первом классе я начал размышлять о своем будущем. Перед *одаренными* тогда (и, как мне кажется спустя почти шестьдесят лет, теперь) открывались две столбовые дороги: **Фило (Philo)** и **Кань (Khâgne)** или **Мат Элем (Math Elem)** и **Топ (Taure)**. Эта тарабарская грамота нуждается в объяснении. Во французских лицах после второго *Бака* лучших учеников оставляли еще на два года в специальных классах для усиленной подготовки ("накачки") к очень сложному конкурсу для поступления в так называемые *большие школы* (Grandes Ecoles). Из выпускников этих *больших школ* вербовались, между прочим, все высшие чины французского государства.

Первой из *больших школ* с научной программой считалась знаменитая *Политехническая школа (Ecole Polytechnique)*, выпускников которой в этой книге для краткости я буду называть *политехниками* (Polytechniciens), а эту школу *Политехникумом*. Подготовительный класс, как я уже сказал, зовется *Топ (taure)*, что **по-французски** означает крот, а ученики зовутся *топенами (taupins)*.

Путь к гуманитарным наукам пролегал через *Педагогический институт (Ecole Normale Supérieure)*, а готовил туда класс с таинственным названием *Кань (Khâgne)*. *Кани* в Жансоне не было, но все равно я не знал греческого, а гуманитарные науки без греческого - это постель без подушки или, как говорит **Анатоль Франс**, женщина без груди.

Были еще в Жансоне и другие подготовительные классы: в военную школу Сен-Сир (Saint-Cyr), в морское училище (Ecole Navale), в **Агро** (Агрономический институт) и другие.

В лицее у топенов был свой двор, где на переменах они играли в мяч. Когда их мяч попадал на наш двор, они требовали властным гласом его моментального возвращения. Один раз их мяч почему-то задержался у нас. Разгневанные топены послали за ним карательную колонну. Это оказалось неблагодарным шагом. **Я был** тогда во втором классе, три или четыре года отделяли меня от них, и я благоговел перед ними. Теперь я впервые увидел их вблизи и убедился, что большинство из них были очкариками хлипкого сложения. Мой товарищ Азиз, краса и гордость пансионерской гвардии, был только в третьем классе, но физическое развитие его далеко обогнало умственное. Он схватил за шиворот самого горластого топена, повернул его и, как котенка, отшвырнул пинком в зад на несколько шагов. Топены отступили в беспорядке, угрожая отомстить, но больше на наш двор не

возвращались. В тот день великий Политехникум потерял свой престиж в моих глазах. Кроме того, я слышал от старших братьев и своих товарищей, что соперничество у нас было детской игрой по сравнению с борьбой не на жизнь, а на смерть, которая кипела между топенами, а меня такого рода отношения больше не привлекали.

Что же еще? Я восхищался великими адвокатами тех времен и вполне возможно, что у меня были качества, чтобы стать неплохим адвокатом. Но надо знать, что собой тогда представляли парижский юридический факультет и парижское адвокатское сословие - слегка правее Чингисхана. Мое происхождение и политические взгляды, которые начинали проявляться, исключали юридический факультет.

Оставалась еще медицина, и я выбрал ее. Но не только путем исключения. Я тогда недавно закончил читать роман Синклера Льюиса "Эроусмит" (**Arrowsmith**), который произвел на меня глубочайшее впечатление. Это была история молодого врача, его исследований в разных научных институтах, его разочарований в карьере, трагической гибели его молодой горячо любимой жены во время эпидемии чумы, с которой они оба боролись. И я решил, что буду, какое там **Эроусмитом**, более упорным в научной работе и более надежным защитником здоровья моей возлюбленной жены. Возражения матери окончательно укрепили меня в этом решении. Мама считала медицину самой последней профессией. Она достаточно настрадалась и знала, о чем говорит. Я же, по ее словам, выбрал путь наименьшего сопротивления. Смутное сознание, что в этом есть доля правды, еще более укрепило мое решение.

Учитель математики в Мат Элем в начале учебного года каждому из нас задал вопрос, какую большую школу он себе выбрал на следующий год. Когда пришла моя очередь, я гордо ответил: **"Никакую, я иду на медицинский факультет"**. Таких, как я, в классе было немного. В те времена медицина считалась полугуманитарной профессией, и будущие медики выбирали в большинстве не Мат Элем, а Фило. Учитель, который смотрел на класс, как на своего рода шлюз для перевода лучших учеников в Топ, перестал мною интересоваться, что подействовало на меня удручающе. По физике я сохранил прошлогоднего учителя, о котором уже рассказал раньше.

Что же еще? Еще мне было шестнадцать лет - возраст Ромео, но Ромео я не был. Я полагаю, что все ясно, рисунка не нужно. Да и *что* рисовать?

В Мат Элем я впервые столкнулся с Лораном Шварцем (Laurent Schwartz), который должен был стать впоследствии одним из крупнейших французских математиков. В предыдущих классах он

всегда был первым **учеником**, как и я, и наши учителя рассматривали нашу будущую встречу в Мат Элем как столкновение двух титанов. Они ошибались: у одного из титанов оказались глиняные **ноги**, и этим титаном был я. Никакого столкновения не вышло, я не получил ни одного первого места на контрольных работах и, конечно, ни одной награды в конце года. Я солгал бы, сказав, что моя гордость не страдала. Но, не участвуя в финишной погоне за призами, я, вероятно, страдал меньше, чем если бы был побежден в упорном соревновании.

Как лисица в басне, я утешался мыслью, что будущий врач и благодетель человечества не нуждается в пустых погремущках, которыми я наслаждался вполне в недалеком прошлом. После второго Бака, который по старой привычке я выдержал с отличной степенью, в то время как мои товарищи оставались пленниками лица, мне предстоял прыжок в неизведанное - в университет. **"Что-то** манило меня в университет; в словах *студент, профессор, аудитория, лекция* заключалась для меня какая-то необъяснимая прелесть; **что-то** свободное, молодое и умное представлялось мне в студенческой жизни; мне хотелось не кутежей, не шалостей, а каких-то неиспытанных еще ощущений, полезной деятельности, высоких стремлений, которым я не мог дать тогда ни имени, ни определения, но на которые непременно рассчитывал **наткнуться** в стенах **университета**." Эти строки, написанные Писаревым в его знаменитой статье **"Наша университетская наука"** в 1862 году, довольно точно передают мои чувства, когда через семьдесят лет после него, семнадцатилетним юношей я вступил на порог отделения Факультета наук на улице Кювье (**Cuvier**) (рядом с зоологическим садом), где преподавался подготовительный курс ФХЕ ("физика, химия, естественные науки") для **студентов-медиков**.

ФХЕ был одногодичным курсом, преподававшимся на факультете наук и завершавшимся выдачей диплома. За ним следовал пятилетний курс медицины, который проходили в Медицинской школе, в самом сердце студенческого, Латинского, квартала. В те дни экзамен ФХЕ был единственным серьезным барьером, через который будущий доктор должен был перемахнуть перед тем, как повесить свою вывеску у входа в кабинет. Французские врачи моего поколения могут возмутиться, если эти строки попадут им на глаза, но так оно и было. Тем, которые хотели серьезно изучать медицину, ничто не препятствовало, но и лентяи могли стать врачами после восьми - девяти лет занятий (или десяти и т.д., если у них хватало терпения, а у родителей денег). Поэтому ФХЕ учили, или, вернее, зубрили, усердно. Некоторые уезжали учиться на этот год в какой-нибудь крупный провинциальный город, где экзамен ФХЕ считалось сдать легче, и возвращались

с драгоценным дипломом в кармане в Парижскую медицинскую школу.

Зубрежка была первым разочарованием, вернее вторым, первым было изгнание в глубь Зоологического сада, куда не доносились веселые звуки Буль Миша. (Буль Миш - сокращенное название бульвара Сен Мишель, главной магистрали Латинского квартала). Были постоянные контрольные работы, которые звались *клеяками* (*colles*) и на которых необходимо было блеснуть (правда, совсем не **необходимо**, но, несмотря на мою неудачную Мат Элем, я еще не избавился от замашек первого ученика).

Теперь несколько слов о лекциях по четырем предметам: физике, химии, зоологии, ботанике. В моей вступительной лекции в Коллеж де Франс я так описал курс физики в ФХЕ: **"Длинная, тусклая дорога, вьющаяся вокруг катетометров, поляриметров, сахариметров и кошачьих шкур"** (последние для производства статического **электричества**).

Не знаю, сколько лет было профессору *химии*, но он считался маститым. Его душистые седины внушали больше уважения, чем его ученость.

Профессор *зоологии* был непримиримым модернистом. В связи с электрическими токами, наблюдаемыми в мускулах, он любил красноречиво рассуждать о единстве всех естественных наук и о роли, которую физика и химия будут играть в будущем. К сожалению, между этими полетами красноречия он засорял нам мозги ужасающей терминологией, связанной с разновидностями животных; по сей день, более полувека спустя, их названия всплывают в моем бедном мозгу, как сказка в пересказе глупца, полная **трескучих** слов, ничего не значащих. **Малакостраты** и гефираты, нематоды и трематоды, **флагеллаты** и флагелланты (тут я вру, **последние** - секта). Есть среди них **ануры** и инермы, замечательные имена для романтических героев и героинь, хотя первое означает **"без хвоста"**, а второе **"без игл"**.

Весьма неожиданно **ботаника**, предмет, который меня привлекал меньше всего, оказался самым интересным, потому что **профессор**, который читал этот курс, был первоклассным ученым. Кроме лекций, которые читались по утрам, после обеда были практические работы (или ПР), три часа в неделю по каждому предмету. Мое описание лекций по физике можно применить без изменения и к ПР по физике.

ПР по зоологии убедили меня, что если врачом я еще мог бы стать, пожалуй, то хирургом - никогда; я был не способен сделать прямой разрез скальпелем. Хуже того, анатомические исследования крыс, глистов, улиток и некоторых иных, о которых я предпочитаю забыть, вызывали у меня физическое отвращение -

плохой знак для медицинской профессии. После препарирования надо было зарисовать результат, а, как признался я уже раньше, рисовал я безобразно. В первый раз в жизни я оказался в хвосте класса. С ботаникой было не легче: надо было с помощью острой бритвы препарировать тончайшие поперечные срезы различных стебельков, окрашивать и наблюдать их через микроскоп и, увы, *рисовать* подробности, которые я там видел или не видел. Это было не так противно, как ПР по зоологии, но, пожалуй, еще более скучно.

Только ПР по химии были сносны: я получал удовольствие от работ по качественному анализу, где с помощью реактивов **требо-**валось определить анионы и катионы в растворе или в порошке.

Все эти разочарования я переносил стоически; чтобы разве-сти меня с медициной (потому что мы **все-таки "развелись"**), понадобилось другое. Вскоре я **обнаружил**, что своими политическими взглядами, в частности отношением к иностранцам, мои товарищи-студенты, будущие медики, мало отличались от юристов, с которыми я давно решил не иметь дела. Их взгляды и чувства были не так ясно сформулированы и не так пламенны, но шли, пожалуй, еще глубже. Правда, приверженцы таких фашистских лиг, как "Юные патриоты" или "Королевские молодчики", вербовались, главным образом, среди юристов. Мои коллеги по ФХЕ были слишком заняты зубрежкой и слишком далеки от Буль Миша, чтобы (как юристы) шумно предлагать там проходим **раз-**ные крайне правые газеты и листовки, но их высказывания не оставляли сомнений насчет их чувств и мыслей.

Еще более мерзким казался мне их низменный материализм. Эти юноши, которые еще не соприкоснулись **по-настоящему** с медициной, а резали беспозвоночных, важно рассуждали о ценах на приобретение медицинской практики в Париже и в провинции.

Как попал Эроусмит в такую компанию и что собирался делать среди них? Но решило мою отставку в медицине открытие, что я совсем не выношу вида больных. Читатель согласится, что это качество не оставляло надежд на успешную медицинскую практику. Первый же осмотр в госпитале, на котором я увидел более сотни больных, лежавших рядом друг с другом в огромной палате, нанес окончательный удар; в тот же вечер я решил, что не буду врачом. После этого выпускной экзамен ФХЕ мне уже был не нужен, но я счел делом чести выдержать его, что было в июне 1933 года. Отметка по двадцатибалльной системе явилась компромиссом между 18 баллами по физике и 6 - по зоологии (за препарирование и рисование половых органов улитки, двуполого существа, живущего весьма сложной половой жизнью).

И **все-таки** этот год нельзя считать совсем пропащим: из **пре-**досторожности одновременно с ФХЕ я записался на курс "Общая математика" (ОМ), подготовительный к физике, и выдержал экзамен в октябре 1933 года. Таким образом я смог вернуться к физике, от которой в глубине души я, вероятно, никогда не отказывался. С концом ФХЕ начался для меня двенадцатилетний период, наполненный всякого рода событиями, который мне **хоте-**лось бы разделить на две части по шесть лет каждая: "одинокие годы" и "**мрачные годы**".

Профессора и экзамены

(Система)

*Портреты старых мастеров. - Развлечения и отвлечения. -
Зуб для Палестины. - Возвращение отца*

После возвращения к физике и математике разумнее всего было бы вернуться в лицей. Там, в топе, под бдительным надзором и в атмосфере жесткого соревнования меня бы взлелеяли для **конкур-**са в Политехникум. Я снова бы покатился по рельсам системы, с которых сошел на целый год, и, наверное, достиг бы цели, предназначенной для тех, которые считались "первоклассным **ма-**териалом". Теперь я не **сомневаюсь**, что, несмотря на мои слегка блеклые лавры в Мат Элем и на крюк через ФХЕ, я оказался бы "**первоклассным материалом**", т.е. **двуногим**, способным вбить себе в голову и сохранить там, что угодно. Я даже полагаю, что, если бы не забросил медицину, то и там показал бы себя "первоклассным **материалом**", хотя вряд ли бы стал хорошим врачом, что совсем другое дело. Если бы у меня был опытный друг, совету **которого** я доверял, я, может быть, побрел бы обратно в **Каноссу**, т.е. в топтот Жансона. Не думаю, что приобрел бы больше знаний, чем те, которые сам нашел в книгах, но зато не был бы так одинок.

Предоставленный самому **себе**, я отбросил с негодованием мысль о подобной капитуляции. Чтобы я, *студент*, стал снова **учеником!** Вернуться в лицей и снова играть в мяч на переменах! Никогда! Я записался в Сорбонне на два курса: "Общая физика" и "**Теоре-**тическая механика". Последняя тогда носила устаревшее название "**Рациональная механика**" (как будто была еще и **иррациональная**), которое сокращалось в *мехара*. Эти два зачета вместе с зачетом по общей математике, который я выдержал в октябре 1933 **года**, и с ВФХЕ (сейчас объясню, что это такое) должны были составить

четыре зачета, т.е. минимум для *лиценциата* (licence), первого университетского диплома во Франции. Я забыл сказать, что, видя, что моя медицина идет ко дну, я записался и выдержал экзамен на ВФХЕ ("В" означает высший), который являлся несколько более сложным, чем ФХЕ. По сравнению со стандартным ФХЕ, который для лиценциата не засчитывался, ВФХЕ включал в себя кое-какие (правда, довольно жалкие) дополнения по физике, химии и математике и курс геологии. ВФХЕ, очевидно, предназначался для преподавателей естественных наук и поэтому считался зачетом для лиценциата.

Геология обогатила мой словарный запас некоторыми **звучными** названиями ископаемых. Больше всего мне нравились (ономастически говоря) *Нуммулиты* и *Трилобиты* (особенно *Трилобиты Конокорифы*).

Начнем описание нового учебного года (1933-1934) с мехара. Преподавали ее два профессора - *Шази* (Chazy) по динамике и *Гарнье* (Gamier) (с которым я снова встретился сорок лет спустя в нашей Академии) по кинематике. Шази написал книгу о динамике и на каждой лекции читал вслух отрывки из нее, что каждый мог сделать и сам, сидя дома. Лекции Гарнье ласкали взор. Я считал его крепким красивым стариком (О боги! Ему было тогда сорок семь лет, а умер он девяносто двух лет). У него был прекрасный почерк, и на каждой лекции он исписывал три доски, начиная сверху слева на первой и кончая внизу справа на третьей. Несмотря на красоту зрелища, я скоро забросил и Гарнье.

На экзамене по мехара меня ожидал чудный сюрприз: я выдержал его с высшей оценкой **"очень хорошо"**. Ни один курс не стоил мне так мало труда и не исчез так скоро из моей памяти.

"Общая физика" была куда серьезней, и я работал над ней целый год. Моими учителями были *Дармуа* (Darmon) по электричеству, *Фабри* (Fabry) по термодинамике, *Кроз* (Croze) по оптике, и *Коттон* (Cotton) по курсу, который назывался **"Лучи"** и часто вторгался на территорию курса оптики. Это был самый популярный курс факультета наук, и в 1933 году на него записалось более трехсот пятидесяти студентов.

Я рано забросил курс Дармуа, - после того как он доказал нам, что электрическое поле ортогонально к поверхности проводника, *не предполагая, что поверхность проводника эквипотенциальна*, иными словами, доказав, что *любой* вектор ортогонален к *любой* поверхности. Он отмахнулся от моих робких возражений, и я решил оставить столь **"революционный"** курс. Позже Дармуа тоже стал академиком.

Курс Кроза, хотя и не столь сенсационный, был нестерпимо скучен, и с ним я тоже скоро расстался.

Фабри был преподавателем совсем другого класса. Он был остроумен и обаятелен, его лекции, единственные, на которые я ходил, были замечательно ясными. Я запомнил его комментарий ко второму принципу термодинамики: "Несмотря на то, что мы все слышали о сохранении энергии, все же мы испытываем смутное чувство, что завести часы или опустить их в кастрюлю с горячей водой не совсем одно и то же". На устном экзамене он сказал одному из юных политехников, которые привыкли смотреть свысока на обыкновенных студентов: "Как и все ваши товарищи, вы наполнены самим собой, но, к сожалению, ничем другим **больше**". Единственная слабость преподавания Фабри заключалась в том, что он не задерживался на трудных вопросах. Ученый мировой величины в оптике, он, конечно, был академиком.

Боюсь, что не оценил как следует лекций Коттона, который был крупным ученым. Его негромкий голос был совсем не слышен в задних рядах аудитории. Кроме того, большинство опытов, которые он продлевал во время лекций, требовали затемнения зала, что не облегчало ведения записей. Его курс оставил у меня смутные воспоминания. Он тоже член Академии.

Из шести профессоров, которых я только что здесь перечислил, пятеро были академиками, а двое - Фабри и Коттон - учеными с мировой известностью. Почему же, за исключением лекций Фабри, и то не без оговорок, я нашел в их лекциях так мало поводов для удовлетворения, не говоря уж об энтузиазме? Кто виноват? Они или я? Не хочу судить.

Практические работы (ПР) по общей физике были немного лучше по сравнению с ПР в ФХЕ своим идеологическим **содержанием**, если можно так выразиться, но вряд ли материальным оформлением. После неизбежного катетометра чувствовался **прогресс** в переходе от электростатики прадедов с ее электрометром и кошачьей шкуркой к электромагнетизму дедов с их гальванометрами. В ПР по оптике из дюжины зеркал Френеля только два позволяли счастливым, которым они попадались, наблюдать прекрасные интерференционные полосы, гордость французской физики. На всех остальных винтики для настройки были безнадежно стертые. На экзамене мне этот предательский опыт не попался, и я прошел с оценкой **"хорошо"**. После скучного антракта с ФХЕ за один год я вырвал две оценки - одну **"хорошо"** и другую **"очень хорошо"** на двух главных курсах факультета наук.

Зорро снова в седле! Скоро Зорро свихнет себе шею!

Перед описанием второго года моего "лиценциата" сделаю несколько замечаний личного характера. Когда в конце предыдущей

главы я писал про "одинокое годы", я имел в виду мои университетские занятия, в которых, как и все студенты, я действительно был довольно одинок. По окончании лекций или практических работ все расходилось по домам до следующей лекции, и так как на лекции я почти не ходил, то редко встречался с профессорами и студентами. Вне занятий у меня, как у **всех**, были товарищи, с которыми я встречался (после того как мы поселились за городом в предместье Круази (Croissy) в двадцати минутах езды поездом от вокзала **Сен-Лазар** (Saint-Lazare), чаще у них, чем у нас на **квартире**).

В начале этих воспоминаний я сказал, что мой отец должен был приехать через несколько недель после **нас**, в 1925 году. Десять лет спустя его все еще не было. Вначале дела его фабрики шли хорошо, судя по его письмам. **Мало-помалу** мы узнали, что были затруднения, что его вытеснили с фабрики (то, что он ухитрился удержаться там так долго, было тоже своего рода чудом) и что в выездной визе ему было отказано. Наконец, в один прекрасный (вернее прегадкий) день он написал, что дядя Боря серьезно болен и что он едет к нему. Это означало, что его выселили из Москвы в более северную местность.

Скоро мы получили его адрес и смогли с ним переписываться. Надежда приехать к нам его никогда не покидала. Я рассказал раньше про физические и моральные качества отца, его храбрость и выносливость, умелые руки и неизлечимый оптимизм. За те десять лет, которые он провел вдали от нас, отец подписался на необыкновенное число собраний разных трудов, которые высылал нам заказной бандеролью. Он прислал нам Большую Советскую энциклопедию в 65 томах, Малую - в десяти томах, Медицинскую (тоже в десяти томах) для моей матери и Техническую (приблизительно того же объема) скорее всего для меня. Была еще великолепная, но, безусловно, не предназначенная для чтения Литературная энциклопедия, собрание сочинений Ленина в тридцати томах, великолепное академическое издание Толстого в 65 томах, с письмами, дневниками и вариантами, и классики - от Пушкина до Горького. В Советской России книги были тогда (и теперь, когда их можно достать) очень дешевы, и отец, очевидно, надеялся снова собрать библиотеку, подобную той, которая была у нас в Москве. Все это пропало во время немецкой оккупации, скорее всего было использовано в качестве топлива. Больше всего мне жаль издание Толстого, которое теперь является библиографической редкостью.

Осенью 1933 года я начал искать "тапиров". На студенческом жаргоне так испокон веков называются частные уроки, а также ученики, которые берут эти уроки. Я не знаю **происхо-**

ждения этого странного названия, освященного долгой традицией. Я слышал, что тапир - тупорылое животное и что с ним связано понятие тупости, которой иногда отличаются ученики, **нуждаю-**щиеся в частных уроках. Но "за что купил, за то и продаю". Этой деятельностью я занимался с перерывами более десяти лет до 1944 года. Болваны и лентяи XVI округа, благослови их, **Со-**здатели! Благослови также трехчлены второго порядка и законы Ома, и рассеивающие линзы, и виртуальные отражения, и земное притяжение! Сколько книг и обедов с товарищами, спектаклей в театре или **кино**. сколько поездок на каникулы, которыми я вам обязан!

Я обнаружил (не буду скромничать), что был прекрасным преподавателем и что мне нравилось преподавать. Заимствуя слова **Парселла**, открывшего ядерный магнитный резонанс, могу о себе сказать: "Все, что я могу понять, я могу объяснить". Моя добрая слава скоро распространилась среди мамаш XVI округа, и число тапиров увеличилось во всяком случае, еще и благодаря тому, что я брал двадцать франков в час у себя на дому и двадцать пять на квартире ученика вместо 75 франков, как брали в то время учителя Жансона.

Чтобы показать уровень милых мне тапиров, приведу пример перлов мудрости, которые мне приходилось выслушивать. Однажды я предложил одному из них исследовать трехчлен, зависящий от параметра t , которому давалось значение $3/2$. Подозревая, что моему тапиру было не ясно, принимает ли это значение параметр t или переменная x , я спросил его: "Вы поняли, кто принимает значение $3/2$ " (подразумевая t или x)? - "Да. Вы, господин **Учитель**", - почтительно ответил он. Все это было прекрасно, но по три тапира в день, в разное время дня и в разных местах если и прибавляли денег, то съедали время, трепали нервы и наносили прямой урон моим собственным занятиям.

Но не только тапиры отвлекали меня от науки. Меня **беспо-**коило политическое положение страны. 6 февраля 1934 года в Париже состоялась внушительная фашистская демонстрация, **кото-**рая чуть не перешла в путч. Для меня и моих товарищей в этом было мало утешительного. Надвигались черные тучи - приход к власти Гитлера и гонения на евреев в Германии, гражданская война в Испании, нападение Муссолини на Абиссинию. Все эти события находили отклики в Латинском квартале среди крайне правых студентов.

В самом начале этих воспоминаний я сказал, что драк я остерегался. Не всегда! Однажды (в 1935 году) целая колонна ЮП (юных патриотов) спускалась по мостовой Буль Миша, горланя "Францию - французам! Евреев - в **Палестину**". Не знаю, какая

муха меня укусила, но в нескольких отборных выражениях я сообщил им свое мнение насчет их умственных, а также (стыжусь признаться) иных способностей. Полдюжины из них *бесстрашно* отделились от колонны и стали меня бить. Выручила полиция, которая отвела меня в комиссариат. После первой медицинской помощи моим ранениям (весьма легким, если не считать переднего зуба, который остался на тротуаре) меня отпустили домой. Подать жалобу на своих обидчиков я отказался *из-за* того, что сам первый начал всю эту историю.

При воспоминании об этом маленьком происшествии пятьдесят лет спустя мне приходит в голову, что милые молодые люди, которые так пылко орали *"евреев - в Палестину"*, были *чисто*-пробными сионистами в буквальном смысле слова. Сегодня их достойные потомки (правда, теперь не крайне правые, а крайне левые) оруд с таким же усердием: *"Долой израильских захватчиков! Палестину - палестинцам!"* Беспроигрышная лотерея!

Вдобавок к своим *отвлечениям*, не нарушая сдержанности, присущей этим воспоминаниям, я скажу, что очень полюбил израильскую девушку (правильнее сказать, палестинскую, так как израильское государство еще не существовало), сестру товарища, приехавшую на год в Париж изучать историю. В конце своего пребывания в Париже она твердо решила ехать обратно домой, но, будучи далеко не равнодушной ко мне, охотно позволила бы мне поехать с ней, т.е. последовать совету *"милых"* молодых людей, которые задали столько работы моему зубному врачу. Я долго колебался, был очень несчастлив (она тоже). Она уехала, а я остался и утешился, что в двадцать лет не так уж удивительно. Она, наверное, тоже утешилась, потому что во время поездки в Израиль с моей женой в 1968 году я увидел ее счастливой матерью двоих детей. Но судьба поступила с ней жестоко: сын погиб на войне с Египтом в 1973 году, а вскоре она сама умерла от рака.

Таковы были разные *отвлечения*, которые меня беспокоили во время второго года (1934-1935) моего лицензиата, когда я принимался за курсы "Дифференциальное и интегральное исчисление" (сокращенно ДИИ) и "Математическая физика" (МФ). Разрешите мне сразу объявить счет: я провалился на обоих. Мои *разные* отвлечения только частично объясняют и извиняют этот не *"блестящий"* результат.

ДИИ был крепким орешком, без сомнения самым трудным из всех курсов факультета, и насчитывал 75% провалившихся. Его властителями были два уважаемых математика: Гастон Жюлиа (Gaston Julia) и Арно Данжуа (Arnaud Denjoy). По причинам, которые я забыл (если даже предположить, что когда-либо их

знал), курс, принадлежавший Жюлиа, читал мой знакомый Гарнье. Это был довольно распространенный обычай. В расписании лекций часто можно было прочесть: "Курс X, профессор господин Y, читает курс господин Z". Я уже говорил о Гарнье: его лекции имели одно громадное преимущество - они были понятны.

Если бы господин Данжуа последовал примеру *господина* Жюлиа! Увы, добросовестный Данжуа считал своим долгом сам преподавать курс, за который отвечал. Его метод можно было бы вкратце изложить так: лекции непонятны и неслышимы (маленькая компенсация), задание на экзамене невыполнимо. Чтобы выдержать ДИИ, считалось необходимым решить полностью задание Гарнье и "оторвать хоть кусочек" от проклятого Данжуа. *Разумеется*, после первой лекции Данжуа я перестал туда ходить. Гарнье же только что написал книгу, соответствующую своему курсу, так что его лекции тоже не было необходимости посещать. Как мне сказал один товарищ: "Ты свободно мог бы поступить на военную службу в Иностраннный легион, если бы тебе пообещали отпуск в день экзамена". С этой целью (не для Иностранного легиона, а чтобы не ходить на лекции Данжуа) я купил себе дорогой подарок, *монументальный* трехтомник Гурса (Goursat), выпущенный издательством Готье-Виллар (Gauthier-Villars),

Пару слов об издателе и об авторе. Когда несколько позже я познакомился с дельта-функцией Дирака, мне пришло в голову, что она дает хорошее описание издательской политики Готье-Виллар: продавать бесконечно мало книг по бесконечно большой цене. Кроме того, все их учебники были в бумажной обложке и скоро распадались на куски. Наконец, следуя предрассудку, близкому к требованию невинности невест (я беру обратно слово *предрассудок*, чтобы не оскорбить вполне достойных убеждений), их книги продавались неразрезанными, и читатели, которые пытались их перелистывать в книжной лавке, должны были довольствоваться неполным удовлетворением, не раз описанным в давно забытых французских романах.

Господин Гурса, прежний заведующий кафедрой ДИИ, был математиком с мировым именем во *Франции*⁵ (если я могу употребить это сомнительное сочетание), а его трехтомник - самым внушительным математическим произведением, которое мне попало в руки с тех времен и до настоящего времени. Разрезав его и тем самым моментально снизив его цену не менее чем на 30%, я попробовал его читать, если только *читать* подходящее слово. Я не математик, и мое мнение (к тому же мнение провалившегося на экзамене) сомнительно, но я убежден и по сей день, что *не так* следует учить математике. Во всяком случае, кто бы

⁵Курс Гурса был переведен и на русский язык. - *Примеч. ред.*

ни был виноват (я или господа Данжуа и Гурса), я провалился. Я никогда еще не падал так низко, и позже со мной ничего подобного больше не случалось. Хотя я и ожидал неудачу, удар был так силен, что я решил не пробовать снова в октябре, а отложил следующую попытку на будущий год.

Очевидно, мне не хватало той умственной гимнастики (если считать "умственной" подходящим словом), которой "топены" занимаются в течение двух лет. Благодаря ей всякая задача на экзамене (я не говорю всякая новая задача, потому что дело тут не в новизне, а как раз наоборот) имеет привычный вид. Вполне возможно, что эти злобные строки все еще питает (полвека спустя) унижение от неудачи.

С "Математической физикой" (МФ) дело обстояло совсем по-другому. Курс состоял из центрального ядра - "Теории вероятности"- и разных дополнений по выбору. Одним из них являлась МФ, которую я и выбрал. Я попал туда по недоразумению. В расписании лекций я увидел имя лектора - Фрэнсис Перрен (Francis Perrin). Но прочел по ошибке: Жан Перрен (Jean Perrin) - имя знаменитейшего французского физика, Нобелевского лауреата 1926 года. Фрэнсис Перрен был его сыном, тридцатипятилетним теоретиком (к которому в дальнейшем я еще не раз вернусь). Я догадался о своей ошибке, когда вместо всем знакомого величавого облика в почтенных сединах увидел низкорослого молодого человека с коротенькими усиками. (Несколько лет спустя он разбил себе челюсть, напоровшись, ныряя, на подводный сук, и отпустил бородку, которую носит и по сей день.)

Аудитория была невелика, и мой уход был бы замечен всеми. Я остался и не пожалел об этом. Первой частью курса, посвященной классической статистической механике, я был восхищен. С тех пор как я начал слоняться по университету, мне показалось, что я в первый раз прикоснулся к современной физике. Вторую часть, квантовую статистику, не зная квантовой механики, я вынужден был пропустить и на экзамен не пошел, но обещал себе вернуться к нему на следующий год.

Таково было малоутешительное завершение моего второго года.

В течение третьего года (1935-1936) произошло мало замечательного, кроме того, что на этот раз я "свернул шею" проклятому ДИИ и успешно выдержал ФМ. Для ФМ я приобрел прекрасную книгу Евгения Блоха (Eugene Bloch) "Старая и новая теория квантов" у другого издателя - Германа (Hermann), - который тоже драл немилосердно, но, по крайней мере, продавал свои книги разрезанными и в твердом переплете (пятьдесят лет спустя он издал и мою книгу "Réflexions d'un physicien"). Из книги Блоха

я узнал в первый раз, что такое кванты, и смог разобраться в лекциях Перрена по ФМ.

Лето 1936 года принесло нам наконец большую радость - приехал мой отец. Его первыми словами, когда он увидел меня на платформе Северного вокзала, на которой мы высадились за одиннадцать лет до него, были: "Да, ты совсем не маленький!". Действительно, к тому времени я стал ростом с отца. А он помнил меня совсем маленьким, даже для своего возраста, таким, каким я уезжал из Москвы летом 1925 года. Наши отношения складывались порой нелегко. Это, наверное, было неизбежным. Ведь, покинув десятилетнего мальчика, он встретил его взрослым молодым человеком, к тому же выросшим в стране с другой культурой. Он плохо переносил вечера, когда я возвращался домой очень поздно, и еще хуже те нечастые дни, когда я возвращался очень рано утром, что я, в свою очередь, тоже плохо переносил.

Хуже всего было то, что я вступал в трудный период своей жизни - во вторую половину моих "одиноких лет". Как я написал в то время, "я искал отчаянно и тщетно направление, руководителя и товарищей для научной работы". Для моего бедного отца (который очень почитал внешние признаки успеха, что вполне естественно для человека, который всю свою жизнь трудился не покладая рук для себя и для семьи, мои искания сильно смахивали на бездельничание. Бедный папа! Он попал в неудачное время. Если бы он приехал во время моей золотой пятилетки в Жансоне или дожил бы чудом до моего академического вицмундира!

Хождение по мукам

Кто виноват? - Картина Ватто. - Путь самоучки. - Вокруг да около. - Знакомство с классиками. - Семинар... (ия?). - Открытие огня. - Роскошный тапир. - Смерть убийцы. - Морская зоология

Передо мною на столе пожелтевшая бумажка, датированная 1945 годом и подписанная заместителем секретаря Парижского факультета наук. Она удостоверяет, что Анатолий Абрагам числился на факультете в годы 1936-1937, 1937-1938, 1938-1939 с целью подготовки докторской⁶ диссертации под руководством профессора

⁶То, что в СССР называется докторской степенью, во Франции не существует. До войны французская докторская степень более или менее соответствовала советской кандидатской (пожалуй, слегка выше). - Примеч. ред.

Фрэнсиса Перрена. Где эта диссертация? Нет диссертации, нет темы для диссертации, нет ни одного вычисления и, конечно, ни одного экспериментального результата, *ничего нет!* Кто виноват? Я первый, безусловно. Если бы я был более талантлив, если бы горел той страстью к науке, которую так хорошо описывают в книжках для назидания усердной молодежи, если бы я был менее требователен к тому, что мечтал совершить, я мог бы по окончании этих трех лет представить хоть **какие-нибудь** осязаемые признаки того, что скромная регистрационная плата, которую я вносил на факультете эти три года, не была выброшена зря. Но не я один был виноват в этой нелепице, был еще один - главный - безличный виновник, наша Система.

Но за безличной системой стояли люди, и о них я должен сказать. Первый из них - главный ответчик - тот, под чьим *руководством* я *готовил* свою диссертацию, это профессор Фрэнсис Перрен, и я не могу умолчать о нем. Я долго колебался перед тем, как написать то, что следует, и, может быть, порву то, что написал, если мне не удастся сказать, что хочу и так, как я **хочу**. Перрену сегодня (в 1988) 87 лет. Я рассказал в предыдущей главе, как мы встретились. После семилетнего перерыва (с 1939 по 1946) мы виделись все чаще и чаще во время моей службы в Комиссариате по атомной энергии (сокращенно **КАЭ**), где он занимал должность Верховного комиссара (**ВК**), т.е. руководителя по науке, с 1951 по 1970 годы. В 1960 году я получил кафедру в Коллеж де Франс, где он был профессором с 1946 года, и, наконец, в 1973 году я был избран в Академию наук, членом которой он был с 1953 года, так что случаев видеться у нас было и остается немало.

Среди чувств, которые я испытываю по отношению к Фрэнсису Перрену, с которым я встретился более полувека тому назад и продолжаю встречаться по сей день, глубже всего привязанность, основанная на его необыкновенном обаянии и беззловонном остроумии. На втором месте - восхищение его умственными способностями, скоростью, с которой он схватывает **все** новое, объемом и разнообразием его знаний и его **культуры**, его способностью всем интересоваться и все понимать. Лестно, но правдиво.

За сим следует благодарность за поддержку, которую он мне оказал на разных этапах моей карьеры. По его рекомендации я был принят в НЦНИ (Национальный Центр Научных Исследований) в сентябре 1946 года, а затем в КАЭ в конце того же года. Он поддержал мою кандидатуру на стипендию для **длительной** поездки в Англию. Несколько раз в течение моей карьеры он выставлял мое имя для научных наград. Он был докладчиком во время обсуждения моей кандидатуры в Коллеж де Франс и

позже в Академию наук. Если мое чувство благодарности за все эти услуги слабее чувств привязанности и восхищения, которые я описал выше, то это из-за моей уверенности (Бог с ней, с показной **скромностью**), что каждый раз я стоял намного выше остальных кандидатов.

И наконец, выскажу горечь за легкомыслие (чтобы **не** сказать халатность), с которым он отнесся к своим обязанностям **руководителя** моих первых шагов в науке с 1936 по 1939 годы, горечь, которая и по сей день не совсем прошла.

Что он сделал для меня за эти годы? Каждый год в течение трех лет он подписывал документы, заверяющие, что я работал над диссертацией под его руководством. Он выдал мне разрешение работать в библиотеке Института Анри Пуанкаре (Henri Poincaré), по моей просьбе представил меня Нобелевскому лауреату Луи де Бройлю (Louis de Broglie), чей семинар я хотел посещать, а также привел меня один раз на знаменитый **"чай"** (где его знаменитый отец Жан Перрен собирал сливки научной общественности) и представил меня своему шуруину Пьеру Оже (Pierre Auger), который открыл так называемый **"эффект Оже"** и о котором я еще скажу ниже.

В 1938 году он одолжил мне свой персональный экземпляр обширного обзора по ядерной физике, написанный Хансом Бете (Hans Bethe) (библиотечный экземпляр сразу украли), который война помешала мне ему вернуть. Что еще? Он посоветовал мне читать **"Physical Review"**, чтобы найти тему для моей научной работы. Конечно, осенью 1936 года этот журнал еще не достиг теперешних чудовищных размеров, но, как я сказал раньше, мне не хватило таланта, чтобы извлечь пользу из этого легкомысленного совета.

Он был неуловим. Я никогда не знал, ни где он **находит**ся, ни что он делает, и, так как я не решался звонить ему на дом, наши встречи были редкими и краткими. Рассказывают, что французский политический деятель Жорж Клемансо (Georges Clémenceau) однажды так отозвался о своих коллегах Пуанкаре (Poincare) и Бриане (Briand): **"Пуанкаре все знает, но ничего не понимает, а Бриан ничего не знает, но все понимает"**. Мне хотелось сказать про Перрена: **"Он все знает и все понимает. Но что он делает?!"**. Я думаю, что не был бы так зол на него, если бы он не был так обаятелен и мил. Мне вспоминается знаменитая картина французского художника XVIII века Ватто (Watteau). Картина представляет живого очаровательного юнца, резвящегося с игрушкой **"диаволо"**. Название картины **"Безучастный"**. Вот этого юнца мне и напоминает мой старый друг Фрэнсис. Я еще не раз вернусь к нему.

Право не знаю, как мне назвать вторую половину моих шести *одиноких лет*, эти три года (1936-1939) моих "научных" занятий. После первой несчастной встречи с геометрией в тринадцать лет я больше никогда не плакал над своими интеллектуальными *неудачами*, и название *плачевные годы* не подходит. Может быть, *туманные годы*, потому что мои воспоминания об этих годах гораздо более расплывчаты, чем о предыдущих трех. Потому ли, что им не хватает "корсета" экзаменов, которые служили вехами в предыдущие годы, или потому, что, следуя доброму доктору Фрейду, моя память подсознательно уничтожает ненавистные воспоминания? Не знаю. Да и не все ли равно? Я теряюсь в их хронологии и удовольствуюсь тем, что расскажу кратко о книгах, которые изучал, и о личностях, с которыми встречался. Боюсь, что для **всех**, кроме физиков, это будет нестерпимо **скучно**, но эти проклятые годы требуют исповеди.

Теория квантов и теория относительности были тем **заколдованным миром**, в **который** я мечтал заглянуть. Я не решался сразу взяться за труды де Бройля и еще менее за английские и немецкие **книги**, которые украшали полки библиотеки Института Анри Пуанкаре. Де Бройль внушал мне священный ужас, **по-английски** я читал с большим трудом, а **по-немецки** еще хуже, хотя официально я изучал его в лицее пять лет. (Я давно определил, что главная трудность немецкой фразы состоит в том, чтобы установить, утверждает она **что-то** или отрицает - проблема четности числа знаков отрицания. Найти глагол легче, так как он всегда прячется в конце фразы. Воображаю, как нелепо звучат **по-немецки** слова Писания: "Вначале был **Глагол**".)

Для вступления в теорию относительности я выбрал книгу, которая оказалась совершенно дурацкой: "Общая относительность и абсолютное дифференциальное исчисление". Автор этой книги, некий господин Гальбрен, представлялся читателю как **"математик и актуарий"**. Я это рассказываю, чтобы показать, до какой степени я был одинок, "грызя гранит **науки**".

Моей следующей попыткой постичь теорию относительности был двухтомный трактат фон Лауэ в переводе на французский. Фон Лауэ - безусловно, крупнейший физик, но, может быть, по вине **переводчика**, я его понимал с большим трудом. Чтение фон Лауэ указало мне на мои пробелы в теории электромагнетизма, и я приобрел книгу Леона Блоха (брата Евгения Блоха, о котором уже говорил). Она была напичкана уравнениями, а значит была высоконучной. (Я был в те времена порядочным снобом в этом отношении. Только позже, гораздо позже, я открыл как много физики можно объяснить, употребляя совсем мало уравнений.) Однако Леон не обладал педагогическими способностями своего

брата Евгения, и я его скоро забросил. (Оба брата погибли от руки нацистов во время войны.)

Затем я обратился к книгам Буаса (Bouasse). Хочу сказать здесь несколько слов об этом злом гении французской физики, который свирепствовал много лет. Буас занимал кафедру физики в университете Тулузы. Слава Богу, его скверный характер помешал ему занять кафедру в Париже, где он принес бы еще больше вреда. Он написал большое число толстых томов, **главным** образом, по акустике, электричеству и магнетизму, о которых говорил: **"Надо** полагать, мои книги хороши, раз столько людей их покупают", что казалось логичным. Я пользовался некоторыми из них. Для инженеров и преподавателей физики они были неплохи, если бы не были испорчены невероятным невежеством в области современной физики и бешеной ненавистью к ее создателям. Он не признавал существование не только квантов, но и электронов. Что касается теории относительности, то даже имя Эйнштейна он произносил с пеной у рта и называл его иронически "второй Ньютон" (ирония была неуместной). Его узкий консерватизм, безграничный шовинизм и ненависть к парижским коллегам находили выход в зажигательных предисловиях, **которыми** он украшал свои творения. Буас оказал вредное влияние на целые поколения инженеров и учителей и даже на некоторых профессоров университетов. Он несет тяжелую ответственность за отсталость многих разделов французской физики.

Давно я заглядывался на полках библиотеки на двухтомный труд, роскошно изданный, увы, **по-немецки**, - "Электродинамику" Я. И. Френкеля. Мне пришло в голову, что должно существовать издание на русском языке, и я **решил** его приобрести. Отец, будучи теперь с нами, не мог мне его прислать из России. Но мне помог муж его сестры Раисы, который работал переводчиком на разные языки. Он достал мне каталог советских научных книг и выписал **те**, в которых я нуждался. Я уже сказал, что они были очень дешевы. Стоимость "Электродинамики" Френкеля **составляла** лишь 20% немецкого издания. Таким образом я приобрел много русских книг или, вернее, книг на русском языке, потому что многие из них были переводами с иностранных языков.

"Электродинамика" Френкеля оказалась многословной и местами трудно понимаемой, но блестящей и вдохновляющей. (Бедному Леону Блоху было далеко до Френкеля.) Я провел над ней несколько месяцев. По теории относительности я приобрел книгу Эддингтона **"Пространство, время, тяготение"** - прелестную **популяризацию**, какие только англосаксы и умеют делать. И, что еще важнее, его же "Математическую теорию относительности" для более серьезного изучения. Одновременно в Коллеж де Франс я

посещал лекции по тензорному исчислению, которые читал Леон Бриллюэн (Léon Brillouin).

Оставались *кванты*. И я все кружил вокруг да около, не решаясь шагнуть в их мир, - так велика была репутация трудности и отвлеченности этой науки. К тому же, я рассуждал так: **Раз** квантовая механика поставила под сомнение все предыдущие понятия **физики**, их необходимо осмыслить, чтобы знать, что именно она перевернула вверх **ногами**. Такая скрупулезность **была**, конечно, достойна уважения, но я на ней далеко не уехал. В прошлой главе я рассказал, как изучение книги Евгения Блоха **"Старая** и новая теория квантов" помогло мне сдать экзамен по математической физике, но для этого требовалась только старая теория, поэтому я все еще стоял, как **заколдованный**, лишь на пороге новой. Та же добросовестность толкала меня на более тщательное изучение старой квантовой теории перед тем, как **по**-грузиться в новую. Абсурдная добросовестность! Если старая теория в форме, данной ей Бором и Зоммерфельдом, **действительно** очень проста, то она делается очень сложной и очень шаткой при попытке ее углубить. Вот когда я нуждался в совете опытного руководителя! Но такого не было рядом. Находясь в этом состоянии духа, я приобрел русский перевод книги Макса Борна 1923 года "Теоретическая атомная физика", в которой с **помощью** очень сложных вычислений Борн пытался выжать из *старой теории* все, что она содержала, и даже больше.

Наконец я понял, что пришла пора нырнуть в новую теорию квантов. Но и теперь, боясь "холодной **воды**", я начал со странной книги, написанной неким **Брику́ (Bricout)**, доцентом Политехникума, со странным названием **"Микроэнергетика"**. Книга сулила безболезненное посвящение в тайны новой квантовой теории. Однако **Брику́** не успел причинить мне большого вреда. Выходя из библиотеки с **Брику́** под мышкой, я столкнулся с моим Перреном, который, как всегда, куда-то спешил. Я ухватился за редкую возможность сообщить ему, что начал изучать **Брику́**. **"Кого?"** - спросил он. **"Брику́"**, - повторил я. **"Зачем?"** - спросил он и исчез. Это положило конец **Брику́** и во имя справедливости я должен был бы записать этот краткий разговор, как еще один **совет** моего руководителя.

Наконец, я набрался ума и взялся за книги де **Бройля**. И был приятно поражен, найдя первую же из них - "Волновую механику" - вполне удобоваримой, хотя порой и излишне сложной. Вторая, и самая лучшая из них, - "Квантование в новой механике" - очень хороша! Зато третья - "Магнитный электрон", где изложена теория Дирака, - плоха.

***Для** того, кто знает, в чем дело, скажу, что де Бройль доказывает тензорный характер операторов, которые можно построить с помощью матриц Дирака, страшно неуклюже, выписывая матрицы Дирака в явной **форме**.*

После этого я легко закончил вторую часть книги Евгения Блоха.

Еще три книги дополнили мою *квантовую культуру*, Первой был объемистый двухтомник того же Я. И. Френкеля **"Волновая механика"**. Френкель был блестящим теоретиком, который предложил массу новых идей, многие из которых оказались **плотворными**, как, например, дефект в кристаллах, который носит имя *дефекта Френкеля*. Это в его книге я увидел в первый раз выражение **"газ фононов"**, который, привыкнув ко множеству опечаток в советских изданиях, я сначала прочел как **"газ фотонов"**.

Вторая книга была написана советским физиком Фоком для научных работников. Я сделаю здесь небольшое примечание о **Фоке**, который был одним из основателей советской теоретической физики и блестящим учителем, как я скоро убедился.

***Фоку** принадлежит важное улучшение приближенного метода вычисления электронных волновых функций, предложенного английским физиком Хартри (Hartree). В этом приближении каждый электрон движется в среднем поле, производимом **остальными** электронами. Вычисление должно быть *самосогласованным*, т.е. **таким**, чтобы вычисленное с помощью полученных волновых функций значение среднего поля снова совпало с тем, с которого начали. Недостатком метода Хартри было отсутствие учета неразличимости электронов **Фок** ввел эту неразличимость и показал, что *его*, волновые функции были наилучшими в том смысле, что давали наилучшее, т.е. самое низкое, значение **энергии**.*

(Читатель вправе удивиться этому неожиданному взрыву эрудиции, но она мне понадобится позже в рассказе о защите моей диссертации в Оксфорде в 1950 году.)

Возвращусь к книге **Фока**. Она была чудом ясности и **краткости**. На двухстах страницах она давала читателю все необходимое для *использования* квантовой механики, а не для обожания, как было принято у нас. Не могу лучше описать впечатление, **которое** книга **Фока** произвела на меня, не сказав, что я сразу решил ехать в СССР, чтобы работать под руководством **Фока**. Теперь я точно не помню, когда этот безумный проект зародился в моей бесталанной головушке, в 1937 или 1938 году. Я обсуждал его с товарищами, и все завидовали моему знанию русского языка, которое открывало передо мной такие заманчивые возможности. Отец, который сохранил свой советский паспорт и редко высказывался отрицательно о СССР, на этот раз сказал мне очень

решительно, что, если я непременно хочу покончить с собой, есть много менее неприятных способов самоубийства. Он, очевидно, знал то, что мне было неизвестно. Хотя я мало в чем соглашался с ним, но на этот раз я его послушался. Оглядываясь теперь на прошлое и имея в виду все то, что произошло во Франции два года спустя, не так уж легко решить, где было больше шансов остаться в живых, но, пожалуй, я выбрал не худшее.

Третьей книгой была монография Дирака **"Принципы квантовой механики"**. Могу кратко выразить то, что я думаю об этой книге, следующими словами: "Это величайшая книга, когда-либо написанная о **физике**." Это очень математическая книга, но математика в ней незаметна. Дирак создает **впечатление**, что он почти не знает математики и постепенно изобретает сам понятия, в которых нуждается. Можно для примера назвать его дельта-функцию, из которой пятнадцать лет спустя мой друг Лоран Шварц (Laurent Schwartz) сделал "порядочную **женщину**", узаконив ее своей теорией "распределений" (distributions). Помню, как на одной из своих лекций в Институте Анри Пуанкаре, после войны, Дирак беспокоился о сходимости одного бесконечного ряда. **"Стареет"**, - шепнул я своему соседу.

* После **Вейля (Weyl)** и Вигнера (**Wigner**) стало известно, что теория групп является краеугольным камнем квантовой механики; Дирак в своей книге с невозмутимым бесстыдством использует группу перестановок, создавая впечатление, что никогда не слышал о ней раньше. С каким величием он раз и навсегда кладет конец диспуту между квантовой и волновой механикой, вводя с самого начала свою абстрактную формулировку, благодаря которой сам диспут становится излишним. Наконец, всего на тридцати страницах он дает изложение релятивистской теории электрона, которое безжалостно сводит к нулю усердие де **Бройля** в его **книге**.*

В 1961 году вышла в свет моя первая монография, которую, подражая Дираку, я нахально назвал "Принципы ядерного магнетизма". (Откровенно говоря, да простит меня читатель, я считаю, что на эту тему за последние тридцать лет никто лучше не написал.) Двадцать лет спустя издатель моей и Дирака книг, Оксфорд Пресс (Oxford Press), выпустил дешевое издание обеих книг с такой рекламой: "Два великих классика от Оксфорд Пресс в первый раз в дешевом **издании**". У меня от гордости "в зобу дыханье **сперло**", но, когда я показал **эту** рекламу своему американскому коллеге Слихтеру (**Slichter**) (о котором еще будет идти речь впереди), он меня "зарезал": "Воображаю, как Дирак сходит с ума от **счастья**".

Занимался понемногу я и математикой. Заказал русский **перевод "Современного анализа"** Уитекера и Уатсона (**Whittaker and Watson**) и собрался тщательно его изучить, **и**, в частности, решить все задачи, которые он содержал. Мне посоветовал это безумное предприятие товарищ, только что вернувшийся из Палестины, где англичане продержали его три года в тюрьме за деятельность, которую они не одобряли, и где он успел за это время **совершить** тот самый подвиг, который он рекомендовал мне. Скоро я убедился, что он пользовался исключительно благоприятной обстановкой для такого подвига, и отказался от своей попытки. Если читатель знаком с этой книгой, он меня поймет. Но я приобрел в переводе "Методы математической физики" Куранта и Гильберта, которые сочетали ясность со строгостью. Это не имело ничего общего с кромсанием эпсилонів на маленькие кусочки господином **Гурса**.

За три **туманные года** у меня, наверное, было еще и другое чтение такого же рода, но большая часть, я думаю, всплыла здесь на поверхность моей памяти. Я ничего не сказал про разные полунучные, полуфилософские популяризации Анри Пуанкаре, Эмиля **Борея**, Луи де Бройля, Жана Перрена, **Эддингтона**, **Джинса** и других, в которых я находил передышку в более суровом труде.

Понятно, все это **чтение** велось с пером и бумагой. Я **проделывал** сам все вычисления и исписывал чудовищное количество бумаги. Очевидно, по крайней мере очевидно для меня, что **невозможно** предаваться такого рода деятельности исключительно для удовольствия набивать свою башку знаниями восемь часов в день шесть дней в неделю. У меня бывали более или менее длинные промежутки усталости и даже полного упадка духом, когда, кроме занятий с моими **тапирами**, я ничего не делал, ходил в кино, в бассейн или просто валялся на кровати, читая детективы. Неудивительно, что мой бедный отец решил, что я неудачник и лентяй; мне и самому иногда так казалось.

Перед тем, как замкнуться в "горделивом **одиночестве**", я **сделал несколько** попыток включиться в научную жизнь страны. Я уже говорил, что Фрэнсис Перрен познакомил меня с Луи де Бройлем (Louis de Broglie). Здесь мне хотелось бы отвлечься на время от самого себя и рассказать об этой крупнейшей фигуре французской физики XX века.

Луи **Виктор** Пьер Реймон дюк де **Бройль (1892-1987)** сделал одно из величайших открытий нашего века, имя которому **волновая** природа материи. Его формула $\lambda = (h/p)$ стоит в одном ряду с величайшими формулами Планка $E = h\nu$ и Эйнштейна $E = mc^2$. Де Бройль - отпрыск знаменитой семьи воинов и государственных деятелей. Его предки итальянского происхождения принадлежали к семье Броглиа (**Broglia**), младшей ветви семейства Грибальди

(не Гарибальди!) из Пьемонта, с родословной, начинавшейся в XII веке. Во Франции они появились в XVII веке. Луи де **Бройль** прямой потомок Франсуа-Мари (François-Marie) Броглиа (1611-1656). Это первый из Броглиа, который был на службе у короля Франции и переименовал свою фамилию на Бройль. Он был блестящим и доблестным воином и посмертно был произведен в маршалы. Трое следующих его потомков тоже заслужили звания маршалов. Второй из них - *Франсуа-Мари* (как и дед его) - был пожалован французским королем наследственным званием дюка (т.е. герцога). Титул этот после смерти унаследовал его старший сын. Сын Франсуа-Мари - **Виктор-Франсуа** - был награжден германским императором титулом принца Святой **Романо-Германской** империи, который (в отличие от титула дюка) стали носить все его прямые потомки мужского и женского пола. (Почему я вдаюсь в эти геральдические подробности? Да вот почему: когда в 1929 году после присуждения Нобелевской премии имя Луи де **Бройля** стало известно широкой публике, не так хорошо осведомленной в геральдике, как мой читатель и я, многие удивлялись, почему Луи называли *принцем*, в то время как его старшего брата Мориса (Maurice), тоже крупного ученого, **"только" дюком**. Объяснялось это просто: **"принц де Бройль"** - иностранный титул, в то время как **"дюк"** - французский титул, принадлежащий первородному мужского пола, и стоит выше. Луи стал дюком после кончины Мориса, который не оставил сына.)

После Виктора-Франсуа семья переходит к гражданской государственной службе. Его сын Шарль был либералом, принял революцию 1789 года и не захотел эмигрировать, в результате чего жизнь свою кончил на гильотине, что, боюсь, положило конец либеральным замашкам династии де Бройлей. Сын Шарля, Леон-Виктор, и внук Альберт - оба стали **премьер-министрами** после реставрации монархии во Франции. Сын Альберта занимался только своим именем, а его дети - Морис и наш герой Луи - стали выдающимися учеными.

Старший - Морис (1875-1960) - был экспериментатором. Он начал свою карьеру как морской офицер, но после смерти отца подал в отставку и оборудовал частную лабораторию в своем парижском особняке, несмотря на то, что все вокруг считали, что проводить досуг, играя с какими-то странными машинами, даже в собственном особняке и с помощью собственного механика, вместо того, чтобы быть генералом, адмиралом, государственным деятелем или, по крайней мере, крупным землевладельцем, вряд ли подобает отпрыску де Бройлей. Он занимался с большим успехом опытами в области рентгеновских лучей, фотоэлектрического эффекта и позже электронной дифракции. В 1911 году принял участие в

первом из знаменитых Сольевеевских (Solvay) конгрессов в качестве одного из секретарей. С собой он взял и девятнадцатилетнего брата Луи, который впервые увидел там величайших теоретиков того времени - Лоренца, Анри Пуанкаре, Эйнштейна, - которые произвели на него громадное впечатление.

Как и подобало отпрыску вельможного семейства, Луи сначала воспитывался дома. Его домашним учителем был католический аббат брат Шане (**Chanet**), который **"слегка за шалости бранил и в летний сад гулять водил"**. **"Когда же юности мятежной пришла наследнику пора"**, мосье аббата не **"прогнали со двора"**, а поручили ему водить четырнадцатилетнего Луи в лицей Жансон, куда он поступил в 1906 году (всего за двадцать лет до меня). В восемнадцать лет он уже учился на историческом факультете, но после интеллектуального потрясения, связанного с участием в **Сольевеевском** конгрессе, перешел на факультет наук и вскоре сдал экзамены на степень лиценциата. Шел 1913 год, когда в научной жизни де Бройля начался шестилетний перерыв. Его призывают в армию, где он прослужил до 1919 года в войсках радиосвязи, *под*, а не *на* Эйфелевой башне. Его продержали в армии еще целый год после окончания войны. Очевидно, в те времена наша армия не давала поблажек ни потомкам вельмож, ни начинающим ученым.

Начало его научной карьеры протекало в условиях не более благоприятных, чем моей. Но у него был брат, и сам он был гением. После демобилизации он провел много времени в лаборатории брата, работая над теорией рентгеновских лучей и **фотоэлектрического** эффекта. В 1923 году он сделал свое бессмертное открытие, опубликованное в трех кратких заметках в 1923 году и в его докторской диссертации в 1924. Никто во Франции не оценил в то время необыкновенной глубины и дерзости его идей. По всей вероятности, члены жюри, состоявшего из четырех знаменитых ученых - физиков Жана Перрена и Поля Ланжевена, математика Эли Картана (**Elie Cartan**) и кристаллографа Могена (**Mauguin**), - не присудили бы ему докторской степени, если бы Ланжевен не догадался послать **экземляр** диссертации Эйнштейну. Эйнштейн мгновенно оценил значение идей де Бройля и **написал** Ланжевену: **"Он поднял угол великого занавеса"** (Er hat einen Zipfel des grossen **Schleiers gelüftet**). Открытие де Бройля можно сформулировать в нескольких словах: **"Известно, что фотон не только волна, но и частица. Почему же электрону, который частица, да и вообще любой частице, не быть также волной?"** Этим все сказано, не хватает только нескольких уравнений. И за это в 1929 году (в 37 лет!) ему присуждается ни с кем не разделенная Нобелевская премия.

За сим последовали все почести, которые Франция могла воздать своему великому сыну: для него была создана в 1933 году Кафедра физических теорий, в том же году он был избран в Академию наук и сделался постоянным ее секретарем с 1942 года. Об его бесчисленных орденах не стоит и писать. В 1953 году Луи де Бройль был избран иностранным, т.е. почетным, членом (Foreign Fellow) Британского Королевского общества. После его смерти в 1987 году, следуя обычаю, другому иностранному члену Королевского общества, в данном случае мне, поручили написать подробный некролог. (Теперь читателю станет ясно, откуда у меня такая эрудиция насчет родословной де Бройля.)

У де Бройля был свой семинар (хотелось бы позволить себе в шутку написать своя "семинария" из-за истовости, которая там царствовала). Юные и не столь юные теоретики излагали там свои соображения. Прерывать и задавать вопросы до конца изложения было не принято. После выступлений были краткие и безжизненные прения.

Я вынужден со скорбью признать, что ученики, которые собирались вокруг де Бройля, не отличались высоким интеллектуальным уровнем, а некоторые из них даже и порядочностью. Одним из признаков того была атмосфера восхищения, чтобы не сказать низкопоклонства, которой они окружали его. Например, не принято было говорить о "квантовой механике", а только о "волновой механике", ибо именно последняя была связана с дебройлевскими волнами. Было также общепринято, что волновая механика - это очень отвлеченная и трудная область науки, предназначенная для избранных, а не (как это было в то время в других странах) просто рабочий инструмент в руках физика. Возможно, что сам де Бройль и не поощрял такого поведения, но (может быть, по мягкости характера) он никогда не реагировал достаточно твердо, чтобы положить этому конец раз и навсегда. Кроме того, по мере того как с годами направление его исследований все более и более удалялось от тех, которые велись за границей (куда он никогда не ездил), он находил поддержку в обществе своих юных (и не столь юных) сотрудников, которые во всем соглашались с ним и набожно развивали его концепции в статьях и семинарах. (Мне лично это напоминало Гулливера, связанного лиллипутами.)

Конечно, ничего этого я не знал, когда Перрен ввел меня в это святилище и представил де Бройлю. Де Бройль принял меня очень учтиво, протянул руку и пригласил принять участие в семинаре. Я был страшно взволнован. При мысли, что меня приветствовал принц, который, кроме того, для меня был принцем физики, я испытал нечто подобное благоговению. Он был одет в темно-синий костюм, который даже в те времена казался слегка старомодным, с

высоким туго накрахмаленным воротничком и жемчужной булавкой в галстук. У него был странный высоко поставленный голос, и он редко брал слово. Как это ни странно, мне показалось, что этот человек, покрытый славой и почестями, страдал застенчивостью. При мысли, что я нахожусь в самом центре теоретической физики своего времени, я был на седьмом небе. Тем тяжелее было мое разочарование.

Милосердие советует опустить здесь имена участников семинара де Бройля, портреты есть во французском издании этой книги, в том числе его любимого ученика, носившего кличку *Инцитатуса*⁷ волновой механики. Одни - умерли, другие - забыты, и все совершенно не известны за пределами Франции.

История де Бройля поднимает непростой вопрос о гении, который делает великое, даже величайшее открытие, но только одно и после этого должен жить с этим всю свою, иногда долгую жизнь (для де Бройля это 60 лет). Эта проблема замечательно отражена в юмористическом рисунке, который я видел много лет тому назад. Первобытный человек сидит на камне в позе "Мыслителя" Родена, погруженный в глубокое раздумье. Рядом стоят двое его сородичей, и один шепчет другому: "Ладно, пусть он и открыл огонь, но что он сделал с тех пор?"

Де Бройль открыл огонь и был первым. Наверное, это открытие сделали бы другие, если бы он этого не сделал, но сделал это он. Ну, а что потом? Ни жизнь, ни квантовая механика не остановились, медленно, но победно двигаются вперед соперники: Шредингер, Гейзенберг, Дирак, Паули, Борн, Йордан, Крамерс... Но вторая великая мысль к гению так и не приходит и не придет, и физика, которому это невыносимо, сосредоточенного на отчаянной и бесплодной погоне за ней, мало-помалу окружают лстецы, бездарности, чудачки и шарлатаны. В результате проваливается в подвал французская теоретическая физика...

Конечно, я не был способен понять все это сразу. Прошло шесть месяцев, пока я убедился, что теряю драгоценное время, участвуя в этом семинаре, и ушел. Легко сказать "ушел", но куда? Кроме Луи де Бройля и Фрэнсиса Перрена был тогда еще третий теоретик с мировой известностью - Леон Бриллюэн. (Ланжевена я не считаю, потому что он тогда посвящал все свое время политической деятельности, безусловно вполне положительной, но далекой от моих интересов.)

Бриллюэн не сделал по-моему открытий нобелевского масштаба (хотя сам он был иного мнения и даже высказал письменно свое мнение на этот счет, что скорее и повредило его карьере),

⁷ *Инцитатус* - имя лошади римского императора **Каллигулы**, которую по его приказу римский Сенат избрал в консулы.

3 А. Абрагам

но все-таки он сделал немало. Его имя носят разные явления и концепции (зоны Бриллюэна, функции Бриллюэна, рассеяние Бриллюэна, приближение Крамерса-Бриллюэна-Венцеля). Недавно его именем была названа лаборатория по нейтронным исследованиям в атомном центре Сакле. Он внес вклады в физику твердого тела, статистическую механику, теорию распространения волн, теорию информации и ее связь с понятием энтропии. Среди французских физиков он был самым известным за границей и хорошо осведомленным о том, что там делалось.

Бриллюэн был очень хорош собой, строен и элегантен, с молавым лицом под белоснежной шевелюрой. Мне нравились его лекции в Коллеж де Франс о тензорном исчислении и его применениях, и я робко предложил ему свои услуги. "Обратитесь к моему ассистенту", - был его краткий ответ. Его ассистент, некий Мариани, прекрасно играл в теннис, но на семинаре де Бройля я слышал его доклад, который отнял у меня всякую охоту заниматься с ним физикой (теннис я давно забросил). Прощай Бриллюэн!

После обзора всего, что могла мне предложить теоретическая физика, я повернулся к экспериментальной. Здесь выбор был еще меньше. Я обратился к моему бывшему профессору Шарлю Фабри. Он согласился принять меня в свою лабораторию, которая носила название "Лаборатория факультета наук Сорбонны". Но здесь (точно так же, как курс по ДИИ, которым заведовал Жюлиа, а вел Гарнье) лабораторией Фабри руководил мой старый знакомый Дармуа, о подвигах которого в области теоретической электростатики я уже рассказал. Как говорится в старом анекдоте, "это мне уже не понравилось". Дармуа решил направить меня на изучение эффекта Рамана и объяснил, что это такое. Я покинул его в глубоком смущении, совершенно потеряв те малые понятия об эффекте Рамана, которые у меня имелись. Руководителем моим "на поле битвы" был назначен господин Пейшес (Peychés), который впоследствии сделал блестящую карьеру в области промышленной химии, но в то время он был слишком занят подготовкой к защите своей собственной диссертации, чтобы заниматься мною. Он перепоручил меня бесшабашному молодому человеку (чью фамилию я забыл), который провел в лаборатории уже несколько месяцев и которого, как мне показалось, ничто не заботило, а меньше всего мои успехи в изучении эффекта Рамана. Возможно, мне не хватало выдержки и я должен был ухватиться за Рамана мертвой хваткой и терпеть. Возможно. У де Бройля я вытерпел шесть месяцев, а тут - меньше недели.

Второй моей попыткой было обращение к Пьеру Оже, с которым я познакомился на пресловутом "чае" Жана Перрена. Се-

годня (1988) Оже девяносто лет, но он полностью сохранил свои блестящие умственные способности. Известен он двумя крупными открытиями, сделанными еще до войны: так называемым "эффектом Оже" (где энергия возбуждения электрона расходуется не на рентгеновское излучение, а на изгнание из атома другого электрона) и широкими атмосферными ливнями космических лучей. После войны он прослужил много лет научным директором ЮНЕСКО.

После "чая" Оже дал мне краткое описание своих исследований в области космических лучей и передал меня в руки некоего Фреона (Fréon), одного из своих сотрудников, весьма молчаливого господина. На следующее утро я встретился с Фреоном в лаборатории. Он подвел меня к столу, уставленному электронными счетчиками, и предложил записывать каждые десять минут показания этих счетчиков. "А что потом?" - спросил я. "Когда наберем достаточное количество данных, подумаем, как их обрабатывать", - ответил он и оставил меня. Все утро я записывал показания счетчиков, но после обеда уже не вернулся. Опять не хватило выдержки.

Перед тем как завершить трагикомическую историю моих шести "одиноких лет" (скоро война положит им конец), я хочу сделать два замечания, которые выходят за границы моего личного опыта. Первое из них - то, что ни один из моих университетских наставников, здесь описанных, до сих пор не пользуется ни моим расположением, ни даже снисхождением. Это отчасти объясняется тем, что, может быть, за исключением де Бройля, никто из них (не знаю, заслуженно или нет) не вызывал во мне преклонения перед своей личностью и научными достижениями. Но не в этом дело - дело в системе, в проклятой системе, по которой работал тогда французский университет. Кто из моих наставников хоть раз попытался узнать у студентов, как они принимают его учение? Кто из них (как все американские профессора, с которыми мне приходилось встречаться позже) имел приемные часы, в которые принимал бы студентов по одному, и прислушивался к их проблемам? Кто из них советовал студентам, заинтересованным научной карьерой, какие книги или статьи им необходимо прочитать, на какие лекции ходить? По моему личному опыту студент был, как футбольный мяч: Перрен передавал его Оже, а тот - Фреону; Фабри передавал Дармуа, Дармуа - Пейшесу, Пейшес - Анониму; Бриллюэн передавал Мариани. Один де Бройль - статуя командора - ничего никому не передавал.

Нет сомнений, что в этой трагикомедии есть и моя вина. Я уже сказал и повторю вновь, что мог бы проявить больше настойчивости и упорства. Стоит ли об этом жалеть, я не знаю;

мне кажется, что среди моих более настойчивых современников тех времен никто меня **по-настоящему** не обогнал. Мне говорили, что Фредерик Жолио, Жолио тридцатых годов, был другим, и я готов этому верить. Иногда я думаю, что если бы с ним встретился в то время, то, вдохновленный им, пожалуй, сделал бы **что-нибудь** стоящее гораздо раньше. Напрасно сожалеть - прошлое не изменить.

Второе мое замечание имеет гораздо более общий характер. (Я сказал бы эпистемологический характер, если бы не боялся, как чумы, громких слов.) В списке книг, которые я изучал для самообразования в области теории относительности и квантов, нет ни одной оригинальной работы великих физиков, которые создавали эти науки, - Лоренца, Эйнштейна, Планка, Бора, де Бройля, Шредингера, Гейзенберга, Паули. В нем только учебники и монографии, написанные другими, которые осилили и переварили оригинальные работы на пользу студентам. Монография Дирака **и**, в некоторой степени, первая книга де Бройля являются (по крайней мере, для меня) единственными примерами того, как сами творцы потрудились изложить плоды своих трудов. Это замечание имеет общий характер. Когда научные результаты достаточно твердо установлены и ясно осмыслены, пишутся книги, в которых эти результаты изложены и объяснены, и никто, кроме философов и историков науки (если только они способны это сделать), оригинальных статей больше не читает. Можно об этом сожалеть, но так оно и есть.

Какой контраст с гуманитарными науками! Можно ли представить себе философа, изучающего Маркса, Фрейда или Гегеля, который удовольствовался бы монографиями других авторов или комментариями и не стал бы изучать оригиналы. В диспутах между гуманитариями всегда можно услышать: "Вы неправильно поняли то, что Гегель сказал", или "перечитайте Маркса", или "**Фрейд** никогда этого не говорил". Физиков не беспокоит сегодня, что именно Бор, или Гейзенберг, или Эйнштейн подразумевали в своих статьях или сказали на какой-нибудь конференции, а тем более Гюйгенс или Лагранж. Их открытия теперь стали достоянием **всех**; их имена и идеи живут среди нас и значат больше, чем написанные ими труды. Если бы я не боялся оскорбить моих католических друзей, я сказал бы, что кровь и плоть этих великих создателей перешла в нас, чтобы утолить наш голод и нашу жажду, и что мы больше не нуждаемся в личном контакте с ними. Не в этом ли их величайшая слава?

Из этого тусклого периода моей жизни два эпизода сохранились в памяти: лето 1937 и лето 1939 года. Летом 1937 года "Объединение студентов факультета **наук**", где искатели тапиров

оставляли свои адреса для клиентов, уведомило меня, что со мной желает познакомиться некий господин Марсель Шлумберже (Marcel **Schlumberger**). Общеизвестно, что гениальный предприниматель Марсель Шлумберже и гениальный изобретатель его брат Конрад после первой мировой войны основали фирму, которая сегодня (1988) является крупнейшим международным концерном, хотя я лично этого не знал тогда. Господин Марсель Шлумберже **объяс**нил мне кратко, но толково, в чем заключался принцип их метода электрической разведки нефти, который и сегодня является **осно**вной империи Шлумберже, перед тем, как сообщить мне, чего он от меня хочет.

Его сын Пьер (мне кажется, так его звали) только что женился и решил (я думаю, что решил его папа Марсель) провести медовый месяц (вернее, два) в Нормандии (Normandie) в семейном имении **Валь-Рише** (Val Richer). Все это меня мало касалось. Но Пьер только что провалился на экзамене по общей физике (том самом, который я блестяще выдержал три года тому назад), и его отец предложил мне провести два месяца в **Валь-Рише**, чтобы заниматься с его сыном каждое утро по три часа за 1500 франков в месяц и на полном пансионе. Отец хотел, чтобы на осенней сессии наследник империи получил диплом, чтобы не ударить в грязь лицом перед служащими фирмы. Хоть был я молод и неопытен, но сразу понял, как рискованно было это предприятие. Было очевидно, что этому Пьеру, богатейшему молодому человеку и к тому же молодому мужу, будет неловко с репетитором, **кото**рый на год моложе его. Но жалованье было привлекательным, и я согласился. Успехом это не увенчалось.

Читатель мог убедиться, что я не боюсь переложить вину за свои неудачи на других, когда считаю это заслуженным. Не вижу повода, чтобы и далее не продолжать в том же духе.

Я искренне проникся ответственностью. Каждый вечер после ужина я удалялся в свою комнату, чтобы в течение двух-трех часов подготовить с большим усердием урок на следующее утро, обложившись учебниками, конспектами и сборниками задач. Не сомневаюсь, привелось мне осенью сдавать этот экзамен, я **выдер**жал бы его блестяще. Но, увы, экзаменующимся был не я. Мой тапир был не глуп, но с ленцой. Надо признать, что отец его поставил нас обоих в трудное положение. Молодой **муж** являлся на урок с опозданием, невыспавшийся, с опухшими глазами, и мысли его были, очевидно, заняты чем угодно, но не физикой. Несмотря на мои усилия и, возможно, его, наши отношения оставались натянутыми. После обеда я никогда с ним не сталкивался в этом обширном барском доме. Что касается остальных **многочисленных** домочадцев, я был для них как бы прозрачным: никто

меня не замечал. После обеда, если не шел дождь (а лето было дождливое), я гулял по усадьбе или сидел в **комнате**, работая над своей собственной программой или перелистывая старые **бульварные пьесы**, целое собрание которых валялось в моей комнате. Мне было совсем невесело.

Было, однако, одно мгновение краткого, но сильного **удовлетворения**. Каждое лето в **Валь-Рише** устраивалась облава на кроликов, которыми кишела усадьба. Делалось это с помощью дрессированных хорьков. Егерь вталкивал хорьков в норки, а охотники располагались на определенных для них **местах**, чтобы начать пальбу, когда несчастные длинноухие выскочат из норок, как ошпаренные. Полагаю, все знают, что собой представляет хорек. Это убийца. Более жестокого зверя я не знаю: он убивает для наслаждения. Вся проблема дрессировки заключается в том, чтобы приучить зверя умерить свою жажду крови настолько, **чтобы** он выгонял из норки как можно больше кроликов, вместо того чтобы резать их всех и, насосавшись крови, завалиться спать здесь **же**, в норке. Дрессировка - долгое и крайне неприятное занятие, потому что злющие зверюги всегда норовят прокусить руку дрессировщика. Мне говорили, что хорошо дрессированный хорек обходится в 800 франков, более половины моего месячного жалования.

В порыве (непривычной) любезности мне дали ружье, зарядили его и объяснили, куда целиться, когда выскочат кролики. Я не раз стрелял в тире и, **по-моему**, неплохо, но никогда в такую подвижную мишень, как кролик, мчащийся прямо на меня. Я поднял ружье, прицелился, нажал курок и сразу **сбил**... хорька. Я был бы рад сказать, что сделал это нарочно, но это было бы неправдой. Мне казалось, что, уничтожив этого отвратительного зверька одним выстрелом, я очистился от всех мелких обид и раздражений, которые испытал в **Валь-Рише**. Я извинился и вернул егерю ружье, которое сослужило свою службу.

Как и следовало ожидать, мой тапир Пьер провалился. Я не испытал по этому поводу большой горечи. Не надо было гнаться за двумя зайцами. Пьер сам выписал мне чек, чего ни до, ни после никто из моих тапиров не делал. Иногда я себя спрашиваю, а что, если бы Пьер выдержал экзамен. Предложил ли бы мне его отец место на своем предприятии?

Лето 1939 года, тоже рабочее, было куда приятнее. О нем я храню светлые воспоминания, и только Бог **знает**, как нужны мне были эти светлые воспоминания в течение следующих шести лет. К тому же это был первый **раз**, когда мой ВФХЕ (помните ВФХЕ с трилобитами?) мне хоть на **что-нибудь** пригодился.

В бретонском городке **Роскоф (Roscoff)** на берегу моря было тогда ("**и** здравствует еще **донныне**") научное учреждение морской зоологии, куда каждое лето собирались студенты со всего мира, чтобы изучать разные морские создания: морских ежей, крабов, медуз, спрутов, ракушки тутти **кванти**. У меня был товарищ-зоолог, который работал над диссертацией. Он рассказал мне, что его научные поездки в Роскоф проходили в чудесной атмосфере дружеского веселья. Участники жили и прекрасно питались в **роскофской** гостинице на льготных условиях благодаря соглашению с научным учреждением. Он заверил меня, что с моим дипломом ВФХЕ ему легко выдать меня за зоолога и обещал договориться со своим научным руководителем, чтобы получить для меня место в гостинице. Это ему удалось, и я стал членом веселой компании зоологов, которым мои **физико-математические** знания (виртуальные или реальные) сильно импонировали.

Работа включала морские экскурсии (их полагалось называть **экспедициями**), в которых я принимал участие с большим **удовольствием** и во время которых мои друзья вылавливали из моря **многочисленные** объекты своих исследований. Среди нас было много иностранных студентов и студенток, последних больше половины, т.е. гораздо больше, чем на **физико-математическом** факультете. По вечерам танцевали. Я танцевал так же, как и рисовал, однако это не мешало мне веселиться, как никогда раньше. Больше всего меня поразило то, что имена руководителей моих новых друзей произносились в контексте, который подразумевал, что студенты имели с ними частые деловые, а порой и дружеские отношения. Ничего подобного в своей сфере я не встречал. Даже напряженность и соперничество, которые под конец я стал замечать между членами коллектива, казались мне предпочтительнее мертвящего одиночества, которым страдали мои собственные занятия. Есть, конечно, у нас поговорка "**В** чужом лугу трава зеленее", но к данному случаю она не имеет отношения. Жизнь зоологов напоминала мне ту, о которой я мечтал (а до меня мои герои, вымышленные или нет, - Эроусмит и Писарев).

Я сохранил воспоминания о трех девушках, которые некоторым образом звались одинаково: об англичанке с фамилией **Литл (Little)**, шведке Еве Клейн (Eva Klein) и француженке **Клодине** Пети (Claudine Petit). Все три фамилии означают "**маленькая**". Литл была самой красивой, но вокруг нее всегда вертелось так много парней, что я даже не пробовал за ней ухаживать.

Клодина Пети, самая молоденькая (ей было семнадцать лет) и тоненькая, как стебелек, вызывала во мне чувства старшего брата. Во время германской оккупации она вошла в Сопротивление и вела себя героически. Ее сложение не раз спасало ей жизнь:

в метро, преследуемая полицией, она могла проскользнуть на перрон через узенькую щель, которая оставалась после закрытия автоматической двери. Я ее видел недавно (в 1987 году): она преподавала зоологию в университете, стала гораздо *плотней* и собиралась уйти на пенсию. Ева не была похожа на типичную шведскую девушку: небольшого роста, с легкой склонностью к полноте и необыкновенно милая. Мы скоро подружились, хоть и не совсем *по-братски*. Когда пришло время уезжать ей в родную Швецию, которая в этом жестоком тридцать девятом году казалась гаванью мира, я провожал ее с грустью, которую, мне кажется, она разделяла. Где она теперь?

После *Роскофа* трое из нас - *Клодина*, ее подруга Симона (славная девушка богатырского сложения и веселого нрава, непримиримая феминистка) и я - колесили по Бретани пару недель, останавливаясь на ночь в так называемых молодежных гостиницах, которых в Бретани была целая сеть. Там мы находили скромный ночлег и возможность разогреть свою пищу. Утром перед уходом требовалось все оставить в безукоризненной чистоте. Иногда мы останавливались на фермах, где нас угощали яичницей на сале и горячими с пылу блинами, с которых стекало соленое сливочное масло. Запивали все эти прелести мы домашним сидром. Ночь проводили на сеновале. Один раз, когда мы ввалились на двор фермы, сгибаясь под тяжестью рюкзаков, одна жалостливая старушка спросила меня: "А сколько тебе за это *'платят*, паренек?" Клодина была коммунисткой (тогда), Симона - троцкисткой, и обе упрекали меня в расплывчатости моих политических убеждений. Но все трое соглашались с необходимостью бороться с коричневой чумой, которая надвигалась на нас. На том мы и расстались. Для меня начиналась новая фаза - трагическая или, скорее, трагикомическая.

Армагеддон или Радости эскадрона

Не в генералы, так в капралы

Разочарование. - Провинциальная Франция. - Артиллерия: ученье войска, велосипедная прогулка, идем ко дну

В октябре 1939 года, вскоре после объявления войны, я был призван в город Шатору (*Châteauroux*) в Депо **372-го** полка Тяжелой Артиллерии на Рельсах (название которого я сокращу в ТАР).

Французская армия меня страшно разочаровала. Оценку нашим университетам я дал уже раньше. Наша политика - гнусная [как у Шарля Мораса (*Charles Maurras*) и Пьера Лавалья (*Pierre Laval*)] или нелепая [как у Леоан Блюма (*Léon Blum*) и Эдуарда Даладье (*Edouard Daladier*)] - вызывала у меня или отвращение, или презрительное снисхождение. Нашу прессу, особенно после мюнхенского соглашения с Гитлером в 1938 году, я находил *со-*звучной с нашей политикой. После постыдного соглашения между Гитлером и Сталиным в 1939 году позиция французской *компар-*тии тоже не вызывала уважения. Смейтесь, если хотите, но я верил (и это только показывает, что может сделать *систематиче-*ское "промыывание *мозгов*" с людьми, не лишенными способности к критике, к которым я себя причислял), что *наша армия - лучшая в мире*.

Наши генералы выучили уроки бойни прошлой войны; наши самолеты, наши танки и наши противотанковые пушки были лучшими в мире; и за непроницаемой линией Мажино вся нация с оружием в руках под руководством лучших в мире офицеров стояла готовая раздавить самую ужасную тиранию в истории *че-*ловечества. Я тоже был готов сыграть свою скромную роль в этой трагедии. Я баловал себя надеждой, что правительство, *ко-*торое наверняка своевременно заготовило перепись всех научных сотрудников страны, призовет меня в *какую-нибудь ученую* часть, вроде звуковой локации, противовоздушной артиллерии, обнаружения мин или даже к еще более научной деятельности вроде расшифровки враждебных кодов или улучшения средств связи. В борьбе с Гитлером я готов был служить, где угодно.

Ничего не имел я и против службы в тяжелой артиллерии. Я испытывал любопытство к этим гигантским орудиям, наводимым, наверное, с научной точностью, чтобы *изрыгать* во вражеский тыл громадные снаряды, разрушая там штабы или заводы. Правда, у меня промелькнула мысль, что по своей природе такого рода *ар-*тиллерия должна находиться довольно далеко от передовых линий, но я почему-то прогнал эти трезвые мысли.

На станции Шатору нас поджидал *унтер-офицер*, который кое-как прогнал маршем наше штатское стадо от вокзала в казарму. Казарма как снаружи, так и внутри ничем *не отличалась* от *то-*го, что я видел в фильме "Радости эскадрона", действие которого протекает в конце *прошлого* столетия и основано на знаменитой *satire* Жоржа Куртелина (*Georges Courteline*). Мне не понадобилось и недели, чтобы убедиться, что все было, как в "Радостях эскадрона". Нужно ли говорить, что никаких пушек там не было? Не было ничего! Тут я преувеличиваю: были башмаки, носки, длинные подштанники, обмотки, штаны, фуфайки, шинели - все,

кроме подштанников, было цвета хаки. Но не было ни гимнастерок, ни пилоток. Так как нет ни армии без отдания чести, ни отдания чести без головного убора, нам выдали впопыхах черные береты. Мне попался очень маленький беретик, совершенно незаметный на моей шевелюре, в те времена черной и густой. Первый же офицер, которому я "kozyрнул" (молодцевато, как мне казалось), заорал: "Нельзя отдавать честь с непокрытой головой". На что я любезно ответил: "Она покрыта, мой лейтенант". Забыл еще сказать, что нам выдали винтовки *довоенные*, т.е. бывшие на вооружении еще до войны 1914-1918 годов, образца "гра" (Gras), которые уже в то время были заменены винтовками "лебель" (Lebel).

После медицинского осмотра и разных прививок началось то, что называлось "школой солдата", целью которой было превращение стада штатского в отряд **солдатский**, способный не сражаться, конечно, но, по крайней мере, передвигаться в организованном порядке под командой **унтер-офицера**. Кроме того, совершенно необходимо для военного дела было освоить две премудрости: "койка в квадрат" (lit ai saige) и обмотка обмоток. В наше время (увы!) забыта воспитательная роль обмотки. Всякий дурак сумеет носить брюки, краги или сапоги. Но обмотки - совсем другое дело! Обмотать их так, чтобы они плотно облегли икры и не сползали во время маршировки, **как...** (здесь следует непере译имое выражение наших **унтер-офицеров**), - целое искусство, которое не постичь в один день. Офицеры мошенничали - они носили обмотки из эластичной материи, которые облегли ногу, исключая вышеупомянутое унижение их носителя, но рядовым такие обмотки не полагались. За год до призыва, как студент, я получил некоторую военную подготовку, но ни "койка в квадрат", ни обмотки сюда не входили.

Затем началась муштровка. Нас учили выделять с ружьем все, что угодно, кроме стрельбы. Затем пришла **теория**: воинские чины, права и обязанности рядового артиллериста, вся гамма наказаний, обязанности часового и т.д. На все это потратили три месяца, за которые не было сделано ни одного выстрела. В университете военный инструктор при вербовке говорил нам, что после призыва нас скоро пошлют в артиллерийское училище в Фонтенбло (Fontainebleau), а оттуда на фронт с младшим офицерским чином юнкера. Все оказалось совсем не так.

Мне стало ясно, что мобилизовали слишком много народа и не знали, что с ним делать. Вместо того чтобы *убивать* неприятеля, старались *убить время*. Оглядываясь назад, я не жалею этого нелепого времяпрепровождения по двум причинам: **во-первых**, если бы меня послали на фронт раньше, во время так называемой "по-

тешной **войны**", до мая 1940-го года, я там тоже бил бы баклуши, хотя, правда, в чине юнкера (а значит, в эластичных обмотках); и **во-вторых**, или попал бы в плен (если бы вовремя не удрал), или "в лучшем случае" (с точки зрения благородства) был бы убит. Кроме того, за прошедшие три месяца я познакомился в казарме с **людьми**, которые возбуждали мое любопытство и которых бы я иначе никогда не повстречал. Это была глубинная, провинциальная Франция. Большинство моих соседей были сыновьями фермеров, было несколько сельских батраков, несколько сыновей торговцев скотом, два мясника, один водопроводчик и один, как я полагал, сутенер. Из "интеллигентов" кроме меня были семинарист, коммивояжер и учащийся на бухгалтера. Что делал в такой компании **доктор наук**? (Да, я солгал; не стал я там вдаваться в длиннейшие объяснения, которые знакомы читателю по предыдущим страницам, *почему* не стал доктором, и я решил сам присвоить себе **степень**, которой так никогда и не был удостоен.)

Мясники и торговцы скотом отличались хорошим цветом лица и уверенной осанкой людей, вскормленных на обильной и **разнообразной** мясной пище. Они носили на груди на кожаном шнурке ладанку, с которой не расставались и под душем, так как в ней держали деньги (и немалые). Когда после прививок нас стали по вечерам выпускать в город, они предпочитали военному **котлу** городские рестораны или организовывали в казарме частные пиршества из роскошных посылок, присланных любящими родителями. Предполагаемый сутенер лип к ним, как банный **лист**, и расплачивался за угощение, вероятно, профессиональными советами. Они были "аристократами" казармы. К тому же они еще не знали о своем светлом будущем - четыре года быть хозяевами "черного" рынка во время германской оккупации.

Сельские батраки были "париями". Я был поражен, как хило и тщедушно они выглядели. Они были предметом насмешек и издевательств соседей. Один из них со звучной фамилией Шантра (**Chantre - по-французски** певчий) признался мне, что больше всего на военной службе ему нравилось, что поздно будили и хорошо кормили. (Будили - в шесть, кормили - фасолью, чечевицей, рисом, капустой и куском жирной баранины или жилистой говядины. Хотя год спустя, после прихода немцев, я сам бы соблазнился таким меню.) Каждый раз, когда дежурство падало на бедного Шантра, его разыгрывали одним и тем же образом. Обязанностью дежурного было встать за полчаса до других, подмести пол и мчаться на кухню за нашим завтраком - хлебом и коричневой жидкостью, называемой кофе. Через час после вечернего отбоя крепко спавшего Шантра будили, уверяя, что он проспал утренний

подъем. Несчастный наскоро подметал и бросался через пустой и темный двор на кухню, конечно, запертую. Вот весело было!

Среди нас не было совсем **неграмотных**, но некоторые далеко в этом не продвинулись. Один крестьянин представился как Арзак и, когда сержант спросил, как это пишется, ответил безапелляционно: **"Да никак"**. С теорией тоже были затруднения. На коварный вопрос, сколько нашивок у **"двухнашивного"** лейтенанта, мой сосед Жакмэн осторожно ответил: "Меньше одной ему никак нельзя". Третий, чьи способности к индукции заслуживали всякой похвалы, бойко перечислял военные чины: "сержант, старший сержант, лейтенант, старший лейтенант, ..., генерал, *старший генерал*". (Читателю наверно будет интересно узнать, что наш великий де Бройль был демобилизован как **"аджюдан"** - это следующий **унтер-офицерский** чин после старшего сержанта - в 1919 году, после шестилетней военной службы.)

Запомнилась еще одна история той поры. Мы на дворе чистили картошку. **Кто-то** из моих товарищей затянул песенку весьма сомнительного содержания, остальные поддержали. Проходящему мимо унтеру показалось, что пели Интернационал. (Петь его во французских казармах никогда не поощрялось, а в военное время, да еще в 1939 году, после **советско-германского** договора вообще было **недопустимо**.) Нас вызвали к капитану, где все побожилось, что и не думали петь Интернационал. Тогда капитан обратился к одному из нас, так сказать, профессионально правдивому, к семинаристу, и спросил у него, как называлась песня, которую пели его товарищи. Семинарист побледнел. В конце концов все разъяснилось, и дальше капитана дело не пошло.

Пришло Рождество, а с ним и рождественский отпуск. А гимнастерок все еще не было. Интендантство разыскало где-то партию странных **темно-синих** курток с красной каймой, в которых нас и разослали по домам. (Некоторые уверяли своих доверчивых родителей, что это была парадная форма десантников.)

После отпуска, в январе 1940 года, меня отправили в городок Немур (Nemours) в восьмидесяти километрах от Парижа в, так называемую, специальную группу (СГ) в качестве кандидата в УОЗ (ученик-офицер запаса, т.е. кандидат в офицеры запаса). После трехмесячной подготовки в СГ был экзамен на поступление в Артиллерийское училище в Фонтенбло в качестве УОЗ. Там проходили вторую трехмесячную подготовку, затем был выпускной экзамен, по которому все УОЗ распределялись по **фронтным частям**, выдержавшие - юнкерами, провалившиеся - сержантами. Так подошел конец июня 1940 года.

Во Франции все считали, что время на нашей стороне. Плакаты призывали сдавать металлический лом, чтобы "ковать из него

сталь **победителей"**, и утверждали с железной логикой: "Мы победим, потому что мы сильнее". Никто никуда не торопился, кроме немцев, но этого мы не знали.

Уход в СГ, куда брали только добровольцев с образованием не ниже среднего, представлял моральную проблему: все УОЗ шли в полевую артиллерию, которая располагалась ближе к фронту и, значит, была опаснее. Из наших четырех *интеллигентов* семинарист и я *бесстрашно* записались в полевую, счетовод и коммивояжер предпочли остаться. Народ в СГ сильно отличался от казармы в Шатору образованием (все **имели**, по крайней мере, **Бак**), а еще больше настроением. Большинство, в том числе и я, серьезно хотели научиться воевать.

Мы научились разбирать, чистить и снова собирать **лебелевскую** винтовку. Некоторые (не я) могли делать это с закрытыми глазами. На стрельбу в цель на каждого отпустили по две **дюжины патронов**. Нам *показали* пулемет и *объяснили*, как с ним обращаться. Наконец, мы увидели **"семидесятипятку"**, или просто **"75"**, красу и гордость французской полевой артиллерии, - пушку калибра 75 миллиметров. В 1914 году это была, бесспорно, лучшая в мире полевая пушка, но на дворе стоял 1940 год. Мы изучали ее очень подробно и узнали о ней почти все, что можно было узнать: число смазочных отверстий (32), вес казенной части (26 килограммов) и число ее винтовых нарезов (я забыл сколько). На каверзный вопрос, куда попадает снаряд, вылетая из дула, мы научились отвечать: "В область внешней **баллистики"**.

Я сказал, что мы знали *почти* все про **"75"**. На вопрос: "Каков состав жидкости гидравлического тормоза полевого орудия калибра 75 **миллиметров?"** - требовалось ответить: "Состав жидкости гидравлического тормоза полевого орудия калибра 75 миллиметров - военная **тайна"**. Но, хотя это и было военной тайной, все **знали**, что эта жидкость замерзает между -15 и **-20°С**, что исключало употребление этого орудия в холодном климате.

Эта проблема возникла во время **советско-финской** войны, которая была тогда в полном разгаре. Нашему главному штабу хотелось подсобить Финляндии. Было решено послать финнам не бесполезное орудие "75", а его предшественника - полевое орудие де Банж (de Bange). Это было прекрасное средневековое оружие; проблема замерзания жидкости гидравлического тормоза решалась изящно и просто - *отсутствием* гидравлического тормоза, т.е. отдачей орудия *без возврата на прежнюю позицию* (куда его лихорадочно вкатывала обратная прислуга). Ритм огня, четыре в минуту для **"75"**, падал у орудия де Банж до одного в три минуты. Я знаю, о чем говорю - в Фонтенбло я сам стрелял из этого орудия. Счастливики финны!

Был курс ИАО (инструкция по артиллерийскому огню), на котором мы учились подсчитывать разные параметры ведения огня, учитывая координаты мишени, скорость ветра и тип боеприпасов - снаряда и взрывателя. Мы научились также делать топографические съемки. Все это было отнюдь не так плохо. Плохими и, пожалуй, возмутительными были жизненные условия. Нас поместили в сыром, холодном и темном подвале заброшенной пивоварни. Начало зимы было очень холодным, и почти все хворали инфлюэнцей или ангиной. С температурой ниже **38,5°С** в санчасть не принимали. Спали на соломенных матрацах прямо на полу. Условия для умыванья были **ужасные**, и только самые закаленные и самоотверженные мылись ниже шеи. Единственное преимущество холода заключалось в том, что не было тяжелого запаха, свойственного казармам. Однажды у меня произошел инцидент со старшим сержантом. За нечищенные башмаки он обозвал меня **"грязной свиньей"**, ставя в пример свои собственные, начищенные до блеска. Возмущенный, я бросил ему вызов разуться, чтобы сравнить и чистоту ног (свои я как раз мыл в то утро). Он вызова не принял и после этого ко мне больше не приставал. Мне могли бы сказать: **"Чего вы жалуетесь?** Ведь была же война, и вы должны были себя считать счастливыми, что сидели в тылу." Однако многие из нас совсем *не* рады были сидеть в тылу, и, кроме того, тыл или не тыл, держать людей в свинских условиях **из-за** халатности и бездарности отдельных людей было непростительно.

Однажды в остром припадке лени и уныния я решил **избавиться** от скучной практики хоть на день и записался на медицинский осмотр, где пожаловался на боли в груди. Военный врач отнесся к этому очень серьезно, тщательно выслушав сердце, вынес диагноз **"порок митрального клапана"** и предписал мне явиться на будущей неделе в городской госпиталь для более тщательного осмотра. Я не сомневался, что там мне предпишут увольнение. **"Нечего радоваться"**, - прибавил он, - **"с вашим пороком жить вам недолго, а пока не стоит прерывать практику"**. Как всякий симулянт, я мечтал надуть врача, но на этот раз, как говорят у нас, **"невеста была слишком хороша"**. Я вернулся в казарму расстроенный. Как назло, на следующий день у нас **кто-то** заболел скарлатиной, и объявили карантин. Обучение продолжалось, а вот в город (и, **значит**, в госпиталь) не пускали, и в течение трех недель карантина я грустно **"нянчил"** свой митральный порок. (Карантин - перевод **"Quarantaine"**, т.е. "сорок дней", так что "три недели карантина" это **оксюморон** (охутогон). Да, да, есть такое слово, оно означает внутреннее противоречие, как "горячий лед" или **"культурный старший сержант"**.) Наконец, стало возможным явиться

в госпиталь, где я рассказал врачу про свой порок. Вместо того чтобы осмотреть меня, он спросил фамилию нашего врача и расхохотался: **"Он помешан на митральном пороке и присылает нам двоих-троих с этим диагнозом каждую неделю"**. Бог наказал меня за симуляцию, но милостиво.

Отношения в нашей СГ были дружеские, и, несмотря на интерес, который я проявил к **"глубинной и нутряной"** Франции, общение с товарищами, в большинстве студентами **"отсрочниками"**, как и я, было более легким.

Помню одного из них, которого за едкий юмор и густые усы прозвали Грушо (в честь Грушо Маркса - американского комика). Он всегда поднимался последним, но на переключку являлся первым, так как спал одетым. Встав с постели, он надевал пилютку, закуривал сигарету и был готов приветствовать новый день. Поводом к этому был все тот же холод.

После трехмесячных занятий в СГ был выпускной экзамен. Из 250 кандидатов я вышел первым, доказывая тем, что кроме штатских талантов, которые уже года четыре не имели никакого признания, у меня были и военные способности. До сих пор моя скромная военная карьера протекала согласно плану. Оставался последний этап до фронта - Фонтенбло. Но там произошло неожиданное.

После Немура первым в Фонтенбло было впечатление замечательного комфорта. Койки с чистыми простынями, душ, парикмахер, приличная пища. Зато дисциплина была гораздо строже. Никакой небрежности во внешнем облике не терпели. Здесь я не смог бы и подумать о том, чтобы вызвать старшего сержанта на соревнование в чистоте ног. Почти все инструкторы были кадровыми офицерами. Пренебрегая обмотками (даже эластичными), о которых я мечтал в Шатору, они носили сапоги и шпоры и ходили с **"манежным хлыстиком"** под мышкой. По всему училищу струился конский аромат. Ученики имели выбор между **"конной"** и **"автомобильной"** артиллерией, но все воспитательные **строгости** военной выправки были, конечно, на стороне конной. Как и обмотки, в этом отношении лошадь была бесценна. Я выбрал автомобильную артиллерию потому, что мое отношение к лошади лучше всего можно определить как **уклончивое**. Помню, как **осенью** 1934 года, после того как я выдержал первые четыре зачета на лицензиат, я получил через товарища предложение на место домашнего учителя в ... Чили. Мой наниматель, француз, хозяин громадной асиенды (поместья), искал студента для воспитания своих детей - сына и дочери, двенадцати и четырнадцати лет. Я мог бы соблазниться, если бы он не прибавил: **"Вам понравится -**

В Фонтенбло я открыл два новых упражнения: **"тир Реми"** и стрельба на полигоне. Тир Реми (имя его изобретателя) был великолепной игрушкой. Представьте себе миниатюрный пейзаж с масштабом в одну тысячную, с **дорогами**, деревьями, колокольнями, речками, которые вы наблюдаете в бинокль. На этом пейзаже вам указывают объект и дают его координаты. Вы подсчитываете в уме и объявляете, как можно скорее, данные для стрельбы. На пейзаже появляется, более или менее далеко от объекта, крошечный кусочек ваты, симулирующий взрыв скомандованного вами выстрела. Вы подсчитываете поправки к предыдущей команде и так далее до попадания. Оценка зависит от числа выстрелов и длительности стрельбы. Я был не из худших. Теперь, когда такие упражнения делаются на компьютере, это выглядит **старомодно**, но в 1940 году это было хорошей практикой.

В связи со стрельбой в тире Реми я запомнил случай, который показал мне, что наш полковник был не глуп. Однажды он нагрнул во время упражнения. Инструктор, конечно, вызвал нашего чемпиона, но вместо обычных двух выстрелов тому понадобилось пять или шесть, что свело среднюю его оценку с 18 к 14. Раздосадованный своей неудачей, он **"ляпнул"**, что стрелял плохо потому, что был смущен неожиданным появлением полковника. "Благодарю за искренность, но прошу инструктора записать вам нуль. Если офицер смущается присутствием начальника во время потешной стрельбы, как же он будет реагировать, когда будет стрелять в неприятеля и еще к тому же над огнем неприятеля." Тот же полковник помог мне осмыслить разницу между способностями к военной службе и качествами бойца.

На полигоне мы стреляли **по-настоящему** (хотя без неприятеля) из "75" (и пару раз из орудия де Банжа). И тут я был неплох. Но чтобы стать хорошим артиллеристом, мне не хватало одного военного и одного боевого качества.

Моей главной военной слабостью была выправка. Как бы я ни старался (хотя, правду сказать, я не так уж и старался), мои башмаки никогда не были вычищены до требуемого блеска, гимнастерка не была застегнута как следует, пилотка сидела на голове не под тем углом как следует, и даже молодцеватое **отдавание** чести достаточно не всегда удавалось мне. В СГ, где большинство инструкторов были из запаса и где по объективным причинам невозможно было выглядеть прилично, на это мало обращали внимания. Мне было наплевать, окончу ли я училище среди первых (я здорово изменился), я лишь хотел поскорее начать стрелять в немцев.

Была у меня и **боевая** слабость, про которую я знал, но которая оказалась особенно серьезной для артиллерийского офицера:

я был совершенно лишен чувства ориентации. В полевой практике требовалось постоянно быть способным ответить на вопрос: "Где неприятель? Где север?" Я быстро терял север, а затем и неприятеля. Прибыв из СГ в Фонтенбло первым, я постепенно растерял все свои преимущества.

Несмотря на все эти слабости, мои отношения с инструкторами были неплохими. Они были бы еще лучше, если бы я был уверен, что они интересуются ходом войны. Но то, как война развивалась (а начинала она развиваться в высшей степени угрожающе), их мало беспокоило.

В один прекрасный день, в конце мая или в начале июня (немцы вступили в Париж 10 июня 1940 года, а это было дней за десять до **того**), у нас были назначены на утро практика по **отдаванию** чести саблех (да, да!), а на послеобеденное время экзамен по топографии. День был на самом деле прекрасный - чудный, весенний день. Не успели взяться за **сабли**, как нам объявили, что программа дня будет проведена не в Фонтенбло, а во **Втором французском артиллерийском училище** в Пуатье (Poitiers), примерно на 400 километров южнее Фонтенбло, и что транспорт для переброски в Пуатье будет велосипедным. Нас тотчас послали получать велосипеды и пайки.

Мы отправились в Пуатье в безукоризненном порядке, двигаясь попарно по дорогам **Франции**. Погода стояла чудесная, и, если бы я не был так обеспокоен исходом войны, я наслаждался бы нашей трехдневной прогулкой. Мы видели в небе несколько немецких самолетов, **но**, очевидно, "цвет французской артиллерии" их мало интересовал. В Пуатье мы провели один день, но с саблями и топографией опять ничего не вышло. Мы двинулись дальше, по направлению к провинции **Лимузена** (Limousin), и нашли "тихую пристань" в местечке Сен-Сир (Saint-Cyr). По иронии судьбы то же имя носит знаменитое французское военное училище.

В Сен-Сире мы застряли на три месяца, ожидая решений высшего начальства. Офицеры были гораздо более озабочены своими будущими назначениями, чем исходом войны. Поведение **некоторых** из них становилось весьма непривлекательным. Капитан объяснил, что мы были разбиты потому, что отдали все **противотанковые** пушки республиканским войскам в Испании. Я хотел возразить, но, подумав, промолчал. И не пожалел об этом. Один из нас сказал, что слышал призыв **какого-то** генерала де Голля переправляться в Англию и продолжать борьбу, - за это его посадили под строгий арест. После перемирия с немцами, подписанного маршалом **Петеном** (Pétain), большинство УОЗ продолжали сохранять иллюзию занятий, еще мечтая на руинах нашей

страны о своих юнкерских нашивках. Вид этих идиотов и их инструкторов мне был невыносим.

К счастью, я спас во время военного крушения своего верного "Куранта и Гильберта" и утешался им. В школе Сен-Сира один из классов был превращен в гауптвахту, и там был электрический свет. Попастъ туда мне было совсем нетрудно (за какой-нибудь проступок), чтобы спокойно читать по вечерам. **Конечно**, такого рода поведение имело свои последствия. И когда занятия подошли к концу, мне, считавшемуся одним из первых при поступлении в знаменитое офицерское училище Фонтенбло, достался чин не юнкера, не сержанта, а *старшего капрала*, который, как всем известно, даже не *унтер-офицерский* чин, а причислен к рядовым. Sic transit gloria mundi, как говорят римляне.

У меня были более серьезные заботы. В конце августа, когда я был демобилизован, мне сообщили, что въезд в Париж мне запрещен. Да я и не собирался лезть в ловушку, где сидели немцы. Напомню читателю, что после перемирия Франция была разделена на две зоны: северная (или оккупированная), где немцы правили сами, и южная (так называемая свободная), где они правили через своих французских лакеев и где для таких, как я, было не так опасно. Я решил поехать на первое время в курортный город Канны (Cannes) на Средиземном море, где уже находились моя сестра и ее муж, тоже только что демобилизованный. Мои родители остались дома в Круаси, в оккупированной зоне. Я доехал до Канн не быстро; как старший капрал, я ездил бесплатно только на пассажирских или товарных поездах, в скорые - меня не пускали. Но двести километров я проехал роскошно: развалившись с двумя товарищами в шикарной машине, поставленной на платформу товарного вагона. Начинался новый этап.

Зеленая плесень

...не умер, не сошел с ума ...

Странная школа. - Поездка в волчью пасть. - Встреча. - Лишения и угрозы. - От моря в горы. - Спасительная хижина. - Опасный экзамен

Где был я в сентябре 1940 года - гибельном месяце и годе для страны [хотя и не для некоторых (многих?) умников]?

Мне было двадцать пять лет. После десятилетнего русского детства, которое навсегда оставило свой след во мне и которое казалось счастливейшим периодом моей жизни, следующие пятна-

дцать лет я прожил во Франции. За плечами был год начальной школы и шесть лет среднего образования, в общем блестящих (если не считать некоторого разочарования в последнем классе). Затем, после года, потраченного на неудачную попытку стать врачом, три года успешных (хотя, **по-моему**, слишком медленных) занятий в университете до лиценциата, а потом три года **одинокого** "хождения по мукам" в поисках науки - три года, которые, как показало будущее, оказались не совсем бесплодными. **Наконец**, год **"под оружием"**, когда я выучил уйму совсем ненужных вещей, но когда, общаясь с людьми, подобных которым я **никогда** не встречал, - батраками, мясниками, кадровыми офицерами и др., - я расширил свой кругозор и возмужал. Год, в течение которого я не видел ни одного немца (это было еще впереди), не слышал ни свиста неприятельской пули, ни взрыва вражеского снаряда, год, когда с артиллерийским училищем я **"прокатился"** на велосипеде от Фонтенбло до Сен-Сира и прокатился достаточно быстро, чтобы не попасть в плен (а это тоже **чего-то стоило**). Да, еще чуть не забыл, у меня был опыт общения с тапирами. Но не об этом я тогда размышлял. "Primum vivere, postea philosophare" ("Сначала жить, а потом философствовать"), говорили древние.

Скоро должен был быть обнародован так называемый "устав евреев", который сделал из меня неполноценного гражданина, **постоянно** находящегося в страхе превратиться в добычу для носителей коричневой чумы и их трехцветных лакеев. В некотором отношении я имел преимущество по сравнению с подобными мне, которые прежде занимали государственную должность. Не имея таковой, я не испытал моральной травмы от ее потери. Но, не имея должности, я вынужден был искать работу. В этом отношении были и благоприятные обстоятельства.

С установлением "демаркационной линии", которая разрезала Францию пополам, немалое число зажиточных граждан, и не **только** евреев, решили переждать исход событий ("Wait and see", как говорят наши англосакские друзья) в южной зоне, куда они приехали с семьями, спасаясь от немцев. Где лучше всего переждать, как не на Ривьере (если есть деньги, конечно)? Их детям, среди которых процент "ослов" был выше среднего, нужны были учителя. И много лет "ослы" были моими самыми верными тапирами. Отвечая спросу пришельцев, по всей Ривьере расцвели частные заведения под руководством личностей более или менее компетентных и более или менее щепетильных. Для этих новых школьных директоров "статус евреев" был Божиим Даром. Где найти рабочую силу, более дешевую, более покладистую и к тому же более квалифицированную, чем все эти евреи с дипломами, ищущие работу!

По приезде в Канны я встретился с Норой, двоюродной сестрой моего зятя. Нора была **красивой**, живой, белокурой девушкой (золотистость ее шевелюры немного была обязана искусству) и не проходила по улице незамеченной. (В 1943 году она была арестована гестапо при обстоятельствах, о которых я мало знаю. Ее несчастный отец пошел в штаб гестапо просить об ее освобождении, и его, конечно, задержали тоже. Ее сослали в Равенсбрюк, где она выжила, а вот отец ее не вернулся.) Она преподавала в Сен-Рафаэле (Saint-Raphael), в курортном местечке в пятидесяти километрах от **Каннов**, в **коллеже**, т.е. школе, директором которой был некий господин Робэн. Ему нужен был учитель латинского языка, и Нора рекомендовала меня.

Лет через десять после этих событий я прочел книги английского писателя Ивлина Во (Evelyn Waugh) гениального юмориста (но отвратительного человека). В своей первой книге "**Упадок и падение**" ("**Decline and Fall**") он описывает с юмором частную школу "Замок Ланаба" (Llanabba Castle), куда попадает учителем оксфордский студент, несправедливо исключенный из университета за "**неприличное поведение**". Я тоже пострадал, если не за "**неприличное поведение**", то за "**неприличное естество**". Если бы у меня была хоть четверть половины таланта Во, я тоже написал бы очень смешно про коллеж Сен-Рафаэля. Не буду стараться смешить, этим я все испорчу, и удовольствуюсь точным описанием, ничего не выдумывая.

Я приехал в Сен-Рафаэль к шести часам вечера и сразу отправился в коллеж, большую виллу, где "**принципал**", как он себя называл, принял меня очень любезно в своем кабинете. Господин Робэн был высок и худ, лет **тридцати**, с длинными волосами, **вьющимися** на шее, и с выделяющимся адамовым яблоком. Он был одет в бежевые брюки и голубую рубашку без галстука, широко открытую на груди. Его внешность не совсем соответствовала моему представлению об облике принципала коллежа, даже частного, даже на Ривьере. На самом деле, я никогда не встречал никого похожего на него ни в штатской **жизни**, ни в казарме.

Я спросил, преподавал ли он сам какой-нибудь предмет? "**Географию**", - неохотно ответил он и, к моему удивлению, моими дипломами не поинтересовался. "Наверное, Нора ему рассказала", - подумал я. Он кратко сообщил мне об условиях моей работы: 800 франков в месяц на всем готовом, т.е. завтрак и обед в коллеже и комната в пансионе "Мирты" ("**Les Myrtes**") недалеко от коллежа. Я должен был преподавать латынь во всех классах и по очереди с другими учителями надзирать за вечерними занятиями. Я был еще слишком ошеломлен возвращением к штатской жизни с ее шаткостью, чтобы оспаривать условия моей

службы или требовать добавочных подробностей о моих **обязанностях**. Подробностей, которые мой собеседник, очевидно, был не расположен или не способен сообщить.

Закончив наш краткий деловой разговор, господин Робэн включил элегантный радиоприемник, из которого полились звуки вальса, и спросил меня, люблю ли я музыку и есть ли у меня чувство ритма. Я не успел ответить, так как в кабинет вошел коренастый брюнет в **темно-синем** свитере и матросских брюках того же цвета. У него были густейшие брови, какие я когда-либо видел, простиравшиеся от виска до виска. "Наш эконоом, господин Морис", - сказал господин Робэн, очевидно не считая нужным довершить представление. Я, несомненно, не ожидал того, что последовало. Эконом взял принципала за талию, и они закружились под звуки вальса "как вихорь жизни **молодой**". "Неплохо для начала", - подумал я. После нескольких туров и моего вежливого отказа **провальсировать** с кем-либо из них в кабинет вошла старушка, которую принципал представил как свою тетку, маркизу ... (**фамилию** я забыл). Как выяснилось позже, она-то и была экономом, а господин Морис - только поваром. Маркиза... **объявила**, что ужин готов. Мы прошли в столовую, где кроме нас четверых был еще мальчик, внук **маркизы**..., которого господин Робэн тщетно приглашал сесть к нему на колени. Ужин тоже был незабываем. Я был готов к ограничениям в питании, связанным с бедствиями нашей страны, но этот первый прием пиши - тыквенный суп, запеканка из тыквы и тыквенное варенье - не вызвал у меня восторга особенно потому, что я ненавижу тыкву во всех ее видах. Много позже, когда я обнаружил, что американцы с наслаждением едят тыквенные **пироги**, это заставило меня усомниться, что они цивилизованная нация. Господин Робэн, очевидно, разделял мои вкусы насчет **тыквы**, потому что ему подавали в глиняных горшочках разные анонимные (и вряд ли тыквенные) блюда. После ужина я попрощался с хозяевами и отправился разыскивать свое новое жилище. Пансион "**Мирты**" оказался весьма приятной, объемистой постройкой недалеко от пляжа. Хозяева приняли меня любезно и показали мне мою малосенькую, но чистенькую комнатку.

На следующее утро я явился в коллеж, где встретился с коллегами. Старейшим был учитель истории, господин **Беглен** (Беттельгейм для близких, в которые он сделал честь зачислить меня через пару недель), ему было за шестьдесят. Он не нуждался в жаловании, но предпочитал иметь законный заработок, хотя бы малый. Мне он симпатизировал, правильно полагая, что мы с ним были единственными **мало-мальски** профессиональными учителями в учреждении господина Робэна. Однажды он доверительно **спро-**

сил меня: "Не кажутся ли вам странными эти учителя, которые обогнали своих учеников всего на один **урок?**"

Насколько я помню, Нора преподавала французскую словесность, но много разъезжала и часто отсутствовала. Главным учителем была, или, по крайней мере, считала себя таковой, мадемуазель Рубинштейн. (Настоящая ее фамилия тоже принадлежала знаменитому пианисту.) Она преподавала физику и математику с большим усердием, но с небольшим знанием предмета, и заменяла Нору, когда та отсутствовала.

Мадемуазель Рубинштейн была необыкновенно ...нехороша собой. У нее были рыжие волосы, белесое веснушчатое лицо и бесцветные глаза навывкате. О фигуре ее лучше всего говорит один случай, о котором она сама нам рассказывала: учтивый господин уступил ей свое место в автобусе, прибавив: **"В** вашем положении не хорошо **стоять"**. - "В каком это положении?" - с негодованием спросила мадемуазель Рубинштейн. В добавление ко всему она была безнадежно влюблена в г. Робэна. (Во истину безнадежно: даже если бы влюбленной оказалась красивая Нора, то и она не могла бы рассчитывать на взаимность.) Несмотря на все это, она была добрейшим человеком, всегда готовым оказать услугу, пока ничего не говорилось против Робэна (она ему все доносила).

Молодая швейцарская барышня, мадемуазель Фогели, занималась маленькими. Она рисовала очень забавные карикатуры на принципала, танцующего с экономом. Но, к сожалению, она скоро уехала в свою родную Швейцарию (в которую я тоже был бы непрочь **уехать**).

Был еще "дворецкий", как его называл Робэн, на самом **деле** уборщик и помощник Мориса на кухне. Звали его **Клеман** (Clement), но я скоро обнаружил, что он был русским эмигрантом и что его настоящее имя Клим. Он почти разучился **говорить по-русски**, но кое в чем знал язык лучше меня: я никогда не слышал то невероятно грубое слово, которое он употребил, чтобы описать развлечения принципала с экономом. Он был **довольно** таинственной и слегка зловещей личностью (как и **Фильбрик**, дворецкий в книге Во) и скоро куда-то исчез. Был еще учитель гимнастики, вечно голодный бедолага, который тоже скоро исчез. Робэн предложил мне заменить его, и я согласился по два часа в неделю за лишний ломтик мяса, когда оно бывало, и ежедневную порцию макарон. Я предпочел бы картошку, но на юге она была редкостью.

С учениками я ладил прекрасно. Мои знания намного превышали их скромные потребности, а авторитет и опыт командования, который я приобрел в армии, им импонировали, и они никогда не

позволяли себе шуметь у меня в классе, как у Бетлена или у мадемуазель Рубинштейн. Через пару недель произошло неизбежное: мадемуазель Рубинштейн захворала, и я заменил ее по физике и математике на несколько дней. Когда она вернулась, ученики категорически отказались заниматься с ней и потребовали меня в преподаватели. Робэн, которому давно надоело ее обожание, захотел воспользоваться этим, чтобы избавиться от нее, но вместе с Норой и Бетленом мы выступили в ее защиту.

Через месяц появились новые ученики, и родители старших из них потребовали уроков греческого. Робэн пытался политикой "кнута и пряника" уговорить меня преподавать греческий ("Вы же все знаете, что вам стоит дать несколько уроков"), но, как читатель прекрасно знает, у меня были свои причины, чтобы отказаться. Я предложил ему в замену выписать компетентного учителя из Парижа, бывшего поклонника Норы, некоего Ришара, который в свое время проходил греческий в лицее. Нора ему написала, и неделю спустя он приехал из северной зоны (а *как* он приехал, я скоро расскажу). Услышав, что Ришар сдал Бак по философии, предприимчивый Робэн решил предложить старшим ученикам уроки и по философии. Покладистый Ришар согласился на тех же условиях, что и я с гимнастикой.

Я преподавал у Робэна три месяца, до Рождества 1940 года. Самым трудным было добиться уплаты жалованья. Лучшим приемом было ворваться под каким-нибудь предлогом в его кабинет в тот момент, когда с ним расплачивалась мать ученика. Не имеющий возможности отговориться нехваткой денег и опасющийся скандала при своем клиенте, он вынужден был рассчитаться.

Во время рождественских каникул я решил перейти демаркационную линию и повидать родителей в Круаси. Перед тем как рассказать об этой поездке, я хочу кратко описать свой разрыв с Робэном после возвращения в январе 1941 года. Той зимой произошло редчайшее на Ривьере явление - снежный буран, **ко**торый полностью остановил железнодорожное движение. Я чуть не замерз в дороге на обратном пути и опоздал на три дня. Робэн пришел в бешенство и захотел вычесть оплату их из моего жалованья. Он не знал, что мне давно "делал глазки" (в чисто деловом смысле, с Робэном он на этой почве ничего общего не имел) его конкурент господин Птижан (Petitjean), у которого тоже был свой коллеж в Сен-Рафаэле. Я был в восторге от предлога, который мне невольно дал сам Робэн, чтобы расстаться с ним.

Ришар познакомил меня со своим маршрутом из северной зоны в южную, и я выбрал ту же дорогу в обратном направлении поездом до города Лош (Loches), южнее "линии" километров на двадцать, и снова поездом от города Тур (Tours), севернее "линии"

на столько же. Оставался щекотливый промежуток от Лоша до Тура через демаркационную линию. Потолкавшись в кафе около станции Лош, я узнал, что был шофер, который за несколько франков мог подбросить желающих на своем грузовичке на два-три километра, не доезжая до "линии", которую надо было пересечь пешком через поля. На той стороне находился его товарищ, который довозил до Тура.

Я опасался автомобильных проездов больше, чем пешего перехода самой "линии"; за последнее время я приобрел достаточный опыт, чтобы полагать, что тот или другой из наших шоферов охотно выдаст немцам своих пассажиров, если увидит в этом выгоду. Однако все обошлось благополучно, и я прибыл в Париж. Было уже темно, и я переночевал у тети Раисы, сестры отца. (Ее муж и двое детей погибли в нацистских лагерях; уцелевшая старшая дочь сошла с ума после войны. Точно так же погибли жена и одна из дочерей дяди Давида.)

На следующее утро я отправился в Круаси на электричке с вокзала Сен-Лазар. Париж, как и следовало ожидать, кишел немецкими солдатами и машинами. Более всего я был поражен темнотой в десять часов утра - Париж жил по часовому поясу Берлина.

Мои родители были одновременно удивлены и рады видеть меня. Но мама страшно беспокоилась за меня и, накормив, хотела тут же отослать обратно. Отец, вечный оптимист, поднял ее на смех и уговорил приютить меня на три дня. Отец был "старым волком", и ограничения и лишения, которые нагрянули на парижан с осени 1940 года, не застали его врасплох. Когда он приехал к нам в 1936 году, мы посмеивались над его пристрастием ко всякому старью; он никогда ничего не выбрасывал: веревки, бутылки, коробки от консервов, куски картона и Бог знает, что еще, собирали и складывали на "черный день". Когда все исчезло сразу, эти нелепые запасы стали предметами первой необходимости. Излишне говорить, что именно по его настоянию родители заблаговременно заготовили запасы провизии: макарон, постного масла, сардин, сгущенного молока, овсяной крупы и т.д. и жили почти полностью своим "натуральным хозяйством". Еще в начале войны, когда угля и нефти было сколько угодно, отец закупил запас дров, которыми заложил наш гараж (машины у нас никогда не было), и, кроме того, возвращаясь из прогулок в лес, всегда притаскивал с собой охапку хвороста. В гостиной, где они теперь спали, он поставил "буржуйку" и на стыках трубы, которая проходила через всю комнату, привесил консервные банки, куда капала смола; он воссоздал атмосферу, в которой жил и выжил в последние годы в России.

Я предложил переехать им в южную зону, но отец и слышать об этом не хотел и со своей точки зрения был прав. У него был непросроченный советский паспорт, и, пока Гитлер и Сталин дружили, это было лучшей защитой. С его точки зрения он был в большей безопасности, чем его брат и сестра, несмотря на их долговременное французское гражданство. Ему было простительно не предвидеть, что 22 июня 1941 года Гитлер нападет на СССР;

в конце концов Сталин, у которого были более обширные источники информации, тоже этого не предвидел. Однако на следующий день за ним пришли немцы и отвезли его в лагерь в Компьень (Compiègne), где мама смогла навестить его два раза, а оттуда в Германию, откуда новостей больше не было. В 1944 году открытка немецких властей уведомила нас, что он умер в 1943 году в лагере, название которого я забыл. Во всяком случае, это был не один из немецких лагерей уничтожения, как Освенцим, а концентрационный лагерь для граждан враждебной страны. Я это знаю достоверно, потому что после войны я виделся с человеком, который сидел с ним в лагере. В отличие от многочисленных членов своей семьи, мой бедный отец умер "естественной" смертью, т.е. от холода и лишений, - как в заурядном сталинском лагере, а не в газовой камере. Ему было семьдесят лет.

После этого отступления я возвращусь к январю 1941 года. На обратном пути я захватил с собой велосипед, который отправил багажом от Парижа до Тура и проехал на нем от Тура до Лоша, не пользуясь наемными услугами. В моей жизни произошло тогда чудесное событие. Я встретился с Сюзан Лекем (Suzanne Lequesme), которая мне сразу очень понравилась. У нее были зеленые глаза, большой смеющийся рот, чудесные зубы, а цвет лица ее был воистину "кровь с молоком", несмотря на то, что здоровье ее было тогда далеко не прекрасным. Она только начинала поправляться после тяжелого суставного ревматизма, который продержал ее в постели несколько недель и оставил последствия на всю жизнь.

Я заметил ее в гостинице пансиона "Мирты", где она сидела в кресле рядом с двумя старушенциями и вязала им чулки, за несколько дней до своего отъезда в оккупированную зону и решил непременно познакомиться с ней поближе, когда вернусь. После того как она захворала, люди, с которыми она приехала из Парижа, уехали обратно, оставив ее на попечении хозяев пансиона. Хозяева ухаживали за ней хорошо, если не считать упорных попыток обратить ее в свою веру, которую они проповедовали с большим усердием. В чем эта вера заключалась, я затрудняюсь сказать; это была какая-то разновидность безпоповщины, которая для Сюзан, воспитанной в католической религии, была

неприемлема. (Со временем католическая вера ее тоже растаяла.) Она сказала мне, что собиралась вернуться в **Париж**, как только встанет на ноги. Сюзан была из крестьянской семьи, провела свое детство и отрочество на **ферме**, в земледельческой провинции **Сапта (Sarthe)**, около Бретани, и сохранила свой деревенский выговор. В отличие от мамыши Татьяны, она "**французский р**", совсем как русский, произносила не **картавя**", что меня тоже восхищало. (Впоследствии люди, с которыми мы встречались, иногда говорили мне: "Невозможно поверить, что вы родились в России; у вас совсем нет акцента. Вот ваша жена - другое дело, сразу видно, что она **русская**".) Мне понадобилось довольно много времени, чтобы понравиться ей, но можно считать, что это мне удалось, так как она отказалась от возвращения в Париж, чтобы остаться со мной, несмотря на мое более чем незавидное положение частного учителя и, что было тогда самое последнее дело, еврея. Она прекрасно готовила и, когда встала на ноги, в ожидании лучших дней приняла предложение хозяев править твердой рукой кухней пансиона "Мирты".

Было не время привлекать внимание властей, и мы повенчались только в октябре 1944 года во время отпуска, так как, "неизлечимый **милитарист**", я снова поступил в армию. Как говорится в сказках (хотя не совсем так), они зажили припеваючи и детей у них не было. Прибавлю еще, что трудно было быть более разными, чем мы с ней, и что в этом, может быть, заключается секрет нашего "сердечного согласия" по сей день. Я заканчиваю здесь эту главу моей жизни, начатую почти пятьдесят лет тому назад, которая все еще длится.

Коллеж Птижана, где я теперь упражнял свои таланты, не имел красочности робэновского. Все мои бывшие коллеги - Нора, Ришар, Бетлен, мадемуазель Рубинштейн - исчезли куда-то один за другим, как и сам Робэн, выманив у родителей плату за три месяца вперед. Время было неустойчивое, и люди исчезали, не вызывая удивления у окружающих.

После ареста отца в июне 1941 года моя сестра поехала в Круази за мамой и, не без риска, привезла ее к нам в Сен-Рафаэль. (Сестре с мужем удалось после этого уехать в Америку через Португалию одним из последних пароходов, которые еще ходили.) Мы прожили в пансионе "Мирты" несколько месяцев, а в конце 1941 года поселились в маленькой квартирке. Подсчитав хорошенько, я пришел к заключению, что благодаря моей учительской репутации в Сен-Рафаэле будет выгоднее и спокойнее оставить коллеж Птижана и жить частными уроками. Так я и сделал.

Как я сказал раньше, большинство моих тапиров были "ослами". Однажды, готовя одного из них по программе Мат Элем, т.е. на *вторую* часть Бака, я не вытерпел и сказал ему, что я не могу понять, каким образом он ухитрился выдержать экзамен на *первую* часть. "Да очень просто", - ответил он чистосердечно, - "**я** учился в Ренне (Rennes - крупный город в Бретани), когда подошли немцы и нас всех после письменного экзамена перевели наскоро в Тулузу. Там, после заявления под присягой, что я выдержал письменный, меня освободили от устного". К счастью, не все были такими. Моим лучшим учеником был Альфред **Гроссер** (Alfred Grosser), который стал впоследствии крупным социологом и германистом. Ему теперь за шестьдесят, и он часто выступает в диспутах на телевидении. Никто не верит, что я когда-то обучал его латыни.

Во все годы в Сен-Рафаэле у нашей тройки - мамы, Сюзан и меня - были три заботы: разгром немцев, хлеб насущный и, по крайней мере для мамы и меня, опасность потерять **свободу**. Худшего, чем потеря свободы, мы с мамой не могли себе представить - никто еще не подозревал, на какие зверства **способны** нацисты. Как все, мы слушали, несмотря на глушение, каждый вечер Би-би-си, улавливая новости о войне с ее **маленькими** радостями и большими разочарованиями. Победа английских летчиков над Ла-Маншем дала нам первый повод для надежды. Мы легко ловили советские передачи, которые были на русском языке и редко глушились. Здесь тоже мы постоянно переходили от надежды к отчаянию и обратно. Те, кто сейчас во **Франции** удивляются ослеплению столь многих после войны режимом Сталина и пристрастию к нему, забыли те годы, когда вся надежда была сосредоточена на Востоке.

В отличие от большинства моих соотечественников (в чем **теперь** нас нахально стараются уверить) я не принимал активного участия в Сопротивлении. Моим единственным усилием в этом направлении была одна бесплодная попытка в ноябре 1942 года. Немцы только что перешли демаркационную линию и заняли всю Францию за исключением военного порта Тулона на Средиземном море. Там стоял под парами французский военный флот, и угроза его ухода к союзникам удерживала немцев вне Тулона. Все патриоты, и я в том числе, надеялись, что флот уйдет к союзникам. Я мечтал попасть на военный корабль и уплыть на нем, чтобы воевать с немцами. Распрошавшись с мамой и Сюзан, я поехал в Тулон, где провел две ночи и один день, бродя по пирсам, "маня ветрила кораблей" и неоднократно рискуя быть арестованным полицией "**Виши**". Наконец я убедился, что флот не двинется с места, и вернулся в Сен-Рафаэль ужасно разочарованным (но в то

же время с примесью подленького чувства облегчения). Два дня спустя адмирал отдал позорный приказ отправить флот на дно.

Проблема хлеба насущного была в Сен-Рафаэле острее, чем в других местах. Несмотря на привлекательность его для туристов, с точки зрения земледелия окрестности Сен-Рафаэля бесплодны. Крестьяне, которые в других местах продавали или обменивали свои продукты, здесь просто не существовали. Единственным источником продовольствия являлись **"распределители"**, т.е. мелкие лавочки, которые продавали продукты по карточкам (или без карточек по тройной цене), и муниципальные служащие, которые торговали карточками. Кроме возможности платить требовались полезные знакомства с нужными людьми, что, в свою очередь, требовало терпения и смирения. Я думаю, не слишком удивлю советского читателя подобными рассказами, но во Франции мы были совершенно не подготовлены к этому, и теперь, когда уже много лет как вернулось изобилие, новые поколения об этом снова не имеют представления. Теперь у нас принято жалеть мелких лавочников, которых конкуренция громадных супермаркетов приводит к банкротству, но не стоит забывать, и я лично не забыл, что те времена **"плесени"** для них были не только порой скорого обогащения, но и респектабельности и власти. Понятия "номенклатура" у нас не было, но суть его была.

Я случайно с радостью открыл, что по моей карточке полагалось на пятьдесят граммов хлеба больше, чем простым смертным, так как при демобилизации, заполняя бланк для получения карточек, я записал свою профессию как "учитель физики", а чиновник, который выдавал карточки, очевидно, решил, что это то же самое, что **"учитель физкультуры"**. Им-то и полагались эти лишние 50 граммов. Мне повезло. На самом деле я хотел написать "учитель физики и математики", но на бланке, к **счастью**, не хватило места. Но, несмотря на эти пятьдесят граммов, я вынужден был прекратить морские купания, которые очень любил, так как они обостряли мой аппетит. Никогда не забуду день, когда я впал в страшное уныние от голода. Сюзан исчезла из комнаты и вернулась через несколько минут с глиняным горшочком, наполненным до краев фасолью, залитой оливковым маслом, которое она не поколебалась украсть для меня в кладовой хозяина пансиона. У меня выступили слезы на глазах, потому что я прекрасно знал, чего ей стоил этот поступок.

До сентября 1943 года Сен-Рафаэль был оккупирован итальянскими войсками. Они были человечны и иногда даже обуздывали усердие властей **"Виши"**. Тем не менее начиная с лета 1942 года эти власти предписали всем французским подданным еврейского происхождения "для своей пользы" зарегистрироваться в полицей-

ском участке по месту жительства. Туманные угрозы возмездия висели над нарушителями. Знакомые, уроженцы Франции еврейского происхождения, уговаривали меня последовать их примеру и зарегистрироваться во избежание неприятностей. Но мне казалось, что быть записанным "евреем" в полицейском участке - это уже начало неприятностей, и я воздержался. Впоследствии оказалось, что я был прав.

Мама числилась русской беженкой и, конечно, тоже нигде не записалась. Через несколько дней после ареста отца в **оккупированной** зоне ее вызвали в немецкую комендатуру, чтобы узнать, почему она не зарегистрировалась как еврейка. Не смутившись, она ответила, что она русская, православная и что у нее нет оснований записываться еврейкой. "Но вы замужем за евреем", - сказал немец. **"Это случается и в лучших семействах"** (**"Es kommt in besten Familien vor"**), - ответила мама. Ответ удовлетворил немцев, по крайней мере на время. Она не стала ждать, пока они передумают, и перебралась в южную зону, о чем я уже рассказывал.

С уходом итальянцев и приходом немцев положение в Сен-Рафаэле ухудшилось. Рядом с немцами появились отряды так называемой милиции (Milice), французских сообщников немцев, пожалуй более опасных, чем их немецкие хозяева, если не считать эсэсовских офицеров, порой кейфовавших на террасах лучших отелей Сен-Рафаэля. Несколько евреев исчезли бесследно. У выхода из кинотеатров устраивались полицейские облавы, где кроме евреев охотились за молодыми людьми вообще. Те, кто не мог доказать, что занимается "полезным" трудом, считались тунеядцами и отсылались в Германию для работы на заводах. Это называлось СОТ (Служба обязательного труда); не надо смешивать СОТ с немецкими концентрационными лагерями. С молодыми французами (конечно, за исключением евреев) в СОТ обращались не хуже и не лучше, чем с немецкими рабочими, которые трудились рядом с ними. Именно со времени создания СОТ начался уход части французской молодежи в так называемые маки (maquis - лесная чаща; так называли французских партизан) или лагеря, находящиеся, главным образом, в горах. Вначале маки были прежде всего возможностью избежать СОТ, но после высадки союзников многие из них приняли активное участие в борьбе с немецкими войсками.

Осенью 1943 года я нашел, что достаточно примелькался в Сен-Рафаэле и что не плохо было бы переменить обстановку. Итак, в сентябре 1943 года я отправился в Гренобль, прекрасный университетский город у подножия Альп, где у меня были хорошие друзья - чета **Гликманов** (он - инженер, она - врач, и двое их сыновей, 15 и 17 лет). Я пообедал в **вагоне-ресторане**, где мой

"визави", на которого я, очевидно, произвел хорошее впечатление, поделился со мной информацией, источником которой будто бы являлся его хороший знакомый, важный полицейский чиновник. "Всех этих евреев (он употребил другое слово), которые валяются на пляжах Ривьеры и чувствуют себя, как "у Христа за пазухой", скоро заберут и рассадят по лагерям. Вполне возможно, что облава начнется сегодня ночью." "Я знаю одного, который от вас уйдет", - подумал я, расставаясь со своим "симпатичным" собеседником. Он был прав, и несколько несчастных, которые зарегистрировались в Сен-Рафаэле, исчезли в ту ночь.

Прибыв в Гренобль в 5 часов вечера, я узнал, что там введен комендантский час с 16 часов. Ночь я провел на вокзале, и вряд ли самую комфортабельную и веселую в своей жизни, тем более, что за три года я привык к теплему климату Сен-Рафаэля, и ночь на вокзале показалась мне очень прохладной. На следующий день, грязный и измученный, я предстал пред светлые очи своих друзей, несколько не удивившихся моей внешности. Их дом был приютом, где все время появлялись люди, ищущие новой обстановки, жилья, а иногда и документов. У знакомого бакалейщика они нашли мне комнату с входом со двора, длинную, узкую и темноватую, с железной печкой, для которой добрый Гликман раздобыл несколько мешков качественного кокса. Здесь я прожил припеваючи до января 1944 года. В одну из ночей я разделил там свою постель со старым товарищем, математиком Лораном Шварцем, у которого были свои причины, чтобы не ночевать в гостинице. Он щедро заплатил мне за гостеприимство объяснениями по теории функций, которой я тогда интересовался.

Шварц - теперь один из крупнейших французских математиков. За свое открытие теории распределений он был награжден медалью Филдса (Fields). Для математиков это равноценно Нобелевской премии, в которой им отказал в свое время ревнивый господин Нобель. Мы теперь с ним нередко встречаемся, особенно с тех пор, как оба стали академиками. Мое отношение к нему - смесь восхищения и раздражения.

Меня восхищает его математическое дарование, которое обнаружилось в шестнадцать лет в Мат Элем (что для математиков, как и для великих музыкантов, довольно поздно; хотя могу ли я сам говорить о *позднем* проявлении таланта!). Меня восхищает его храбрость, как физическая, так и духовная, которую он выказал, занимая позиции, физически опасные (выступление против колониальной войны в Алжире привело к попытке взорвать его квартиру) или морально ему неприятные (выступление против требований учительских профсоюзов, политически близких к нему).

Меня раздражает незыблемость его убеждений (пока он сам их не "зыбнет"), хотя на старости лет он стал немного более "зыблемый" (ссылаюсь здесь на авторитет словаря Н. П. Макарова, одобренного Императорской академией наук). Больше всего меня раздражала его поддержка студенческих беспорядков 1968 года, где, я должен признать, он был в хорошей компании Нобелевских лауреатов - Альфреда Кастлера (Alfred Kastler), Жака Моно (Jacques Monod) и Жан-Поля Сартра (Jean-Paul Sartre) тутти кванти⁸, но без меня. Я вернусь еще к истории этих беспорядков, а пока возвращусь в Гренобль осени 1943 года.

Я скоро с радостью обнаружил, что расстояние между Греноблем и Сен-Рафаэлем гораздо больше, чем указано на карте: в Сен-Рафаэле немцы были просто немцами и "вели себя корректно", в Гренобле они были "дорифорами" (дорифор - это зеленый жук, пожирающий картошку, т.е. вредитель) и были врагами. В десяти километрах от Сен-Рафаэля стоит виадук, через который проходило тогда все железнодорожное движение к Италии и который союзные бомбардировщики пытались несколько раз разрушить, но безуспешно. В Гренобле Сопротивление давно бы взорвало такой виадук, там каждый день были взрывы на предприятиях, работающих на немцев. В Сен-Рафаэле безоружные немецкие солдаты беспечно прогуливались в одиночку, в Гренобле они появлялись только вооруженными группами. Это были две разные страны, почти две разные планеты. Если прибавить, что в Гренобле голодали меньше, чем в Сен-Рафаэле, станет понятным, почему я чувствовал себя здесь гораздо лучше, несмотря на острое ощущение постоянной опасности.

Я посетил Факультет наук (моя нога уже более трех лет не ступала в университете), где познакомился с деканом, математиком Рене Госсом (René Gosse), милейшим человеком (а два дня спустя с ужасом узнал, что его убили мерзавцы из милиции). И записался на курс высшего анализа. Этот курс состоял из лекций Брело (Brelot) по общей топологии по Бурбаки (Bourbaki) и Лелона (Lelong) по интегральным уравнениям. Из них двоих Лелон был лучшим преподавателем, но его лекции, хотя очень понятные, содержали мало нового для меня. В то время как в Бурбаки мне "открылся мир иной". Я никогда с такой математикой еще не встречался, и она мне нравилась.

Я познакомился с юным математиком Самюэлем (Samuel), который, несмотря на свою молодость, служил ассистентом профессора Брело и буквально очаровывал меня ясностью и сжатостью своих выводов. "Если этот парень выживет, то далеко пойдет",- думал

⁸Tutti quanti (итал.) - все, сколько есть. - Примеч. ред.

я. Эту оговорку "если выживет" я применял в те дни ко многим из тех, с кем встречался, включая самого себя.

Самюэль выжил, он сегодня профессор Парижского университета, и пусть математики определяют, "как далеко он пошел". Но я знаю, что по отношению к атомной энергии, и я повторяю это сегодня, после Чернобыля, он занял позицию, которую я лично нахожу в высшей степени неразумной. Кстати, я хотел бы обратить внимание математиков, которые охотно валят на голову физиков все смертные грехи за создание атомного оружия, что самыми великими "убийцами" (как они выражаются) явились математики Джон фон Нейман (John von Neuman) и Станислав Улам (Stanislaw Ulam) и что даже сегодня, в иерархии "массового разрушения", математики стоят на первом месте. (Разговаривая со Шварцем, конечно, знакомым с математическими трудами Улама, я обнаружил, что он и понятия не имел о его роли в создании водородной бомбы.)

В своей автобиографии Улам объясняет, что математики, компрометирующие себя работами по заказам военных, делали это исключительно для финансовой поддержки своих работ по чистой математике, и что сама прикладная работа на своих заказчиков нисколько их не интересует, что заказчики прекрасно понимают. И поясняет это следующим анекдотом. Еврей, задолжавший синагоге, тщетно пытается проникнуть туда мимо служки, который стоит у входа. "Я только на минуту", - говорит он, - "внутри человек, который мне должен". "Ты обманщик", - отвечает служка, - "как будто бы я не знаю, что на самом деле ты хочешь пролезть внутрь, чтобы помолиться".

Тем временем положение в Гренобле становилось все более опасным, и мы решили (с Гликманами), что не мешало бы "подняться на воздух", иными словами, перебраться куда-нибудь в горы, подальше от немцев. Мы выбрали деревушку у подножия горного массива Сет-Ло (Sept-Laux, т.е. Sept-Lacs, что означает семь озер). Название деревушки было Фон-де-Франс (Fond de France - буквально "дно Франции", потому что там кончалась долина, упиравшаяся в подножие гор). Там была гостиница, где в мирное время альпинисты проводили день или два перед походом в горы. Мы решили пробыть в ней несколько дней до того, как найдем постоянное убежище. Там же находились несколько молодых людей, парней и девушек, большинство из которых были членами Сопротивления или претендовали считаться ими. Их деятельность показалась мне не очень серьезной, за исключением двух из них, которые занимались торговлей мясом на "черном" рынке.

Я уже начинал сомневаться, не благородней ли и, кстати, не дешевле ли примкнуть к одному из ближайших маки, когда получил письмо от Сюзан. Она сообщала, что немцы очищают Сен-Рафаэль от экономически бесполезных жителей и собираются их с мамой выселить в какую-то дыру подальше от моря. Я тут же написал, чтобы они приезжали. Они прибыли через несколько дней, измученные поездкой, но счастливые быть со мной. Остаться втроем в гостинице не имело смысла, и я отыскал домик в той же долине, но слегка пониже, в деревне Ла Ферьер (La Ferrière). Дом был велик для нас троих, и мы его разделили с семьей некоего Полонского, которого все звали Поло, коллегой Гликмана по службе.

У Полонских были две дочки, умненькие девочки, четырех и двух лет. Жизнь с Полонскими не представляла особых проблем, кроме досадной привычки мадам Поло (ученого биолога) оставлять на огне молоко для своих детей, пока оно не убежит, с обычным комментарием: "Из-за этого я с собой не покончу". Можно было простить ей эту маленькую слабость, тем более, что она была умным и прямым человеком, чего я бы не сказал про ее мужа. Он продолжал работать в Гренобле и приезжал на "уикенды".

Мы прожили в Ла Ферьер четыре месяца мирно, но беспокойно. Немцы уже показывались в долине, хотя до сих пор не выше Альвара (Allevard), городка километров на десять ниже Ла Ферьер. Кроме Поло и меня, других евреев в Ла Ферьер не было, и, хотя он появлялся каждое воскресенье со старшей дочерью на обедне в церкви (жена его отказалась принимать участие в этом маскараде), сомневаюсь, что этим он ввел кого-нибудь в заблуждение.

Работая в полях с крестьянами, которым принадлежал наш дом, я познал радости земледелия в горах. Они выращивали картошку на крутом склоне, и каждый год надо было на своей спине таскать, с нижней борозды на верхнюю, весь чернозем, соскользнувший вниз за год. Для их мула это было слишком круто. Даже Сюзан, выросшая на ферме и привыкшая к тяжелой работе в полях, ничего подобного не видала. Остальное время я занимался Курантом и Гильбертом и Бурбаки. Красота Бурбаки в том, что в отличие от традиционной математики можно проделывать все упражнения в уме, не нуждаясь в пере и бумаге, что я и делал с большим удовольствием, прогуливаясь в горах. Но в начале июня 1944 года что-то произошло.

Однажды утром (это было в воскресенье, и я был еще в постели) я услышал отчаянный крик мамы: "Голя, немцы!". Я подскочил к окну и увидел, что улица, на которую оно выходило, была заполнена немецкими солдатами. Я начал торопливо оде-

ваться, к великому удивлению Сюзан, которая не понимала, что **происходит**, потому что мама крикнула **по-русски** и я не сразу спохватился ей перевести. Я выбежал через заднюю дверь, за которой шла тропинка в горы. Эту тропинку я давно присмотрел для такого случая. Поло следовал за мной. В эту минуту я увидел между горами и мной отряд других солдат, развернувшихся полукругом со штыками наперевес. Я точно помню слова, **которые** промелькнули у меня в голове: "**Je suis fait comme un rat**" (я давно уже думал **по-французски**), т.е. "**попался**, как **крыса**". Вдруг я увидел метрах в тридцати перед собой деревянную клетушку и юркнул туда, как кролик в норку, Поло за мной. На двери был ключ, я протянул руку, вынул ключ и заперся с Поло изнутри.

Воспоминания о дне, который я провел там в его обществе, не из приятных. Помню, через некоторое время он начал громко икать. У нас говорят, чтобы прекратить икоту, надо хорошенько испугать икающего. В данном случае это средство не подходило. Довольно странно, что его испуг придал мне то спокойствие, в котором я сам так нуждался. Но когда невидимая рука повернула снаружи ручку двери (тщетно, так как я запер ее изнутри), мне показалось, что мое сердце разорвется. Пришелец **ушел**... и больше не возвращался.

Позже возникла еще одна проблема. Но глиняный пол нашей клетушки это исключал, потому что был с наклоном к двери и нас могла бы выдать предательская струйка. Я заметил в углу несколько пыльных пустых бутылок и предложил ими **воспользоваться**. Могу поделиться опытом со своими читателями мужского пола: в бутылку неудобно, но возможно. Наконец, когда стемнело, я услышал голос Сюзан. Она громко распевала: "**Ослик, кролик, песик, мышь**", - русские слова, которым я ее обучил, **когда** ухаживал за ней в Сен-Рафаэле (далее этого она так и не пошла). Она давала мне знать, что немцы ушли и путь свободен.

Было ясно, что мужчинам - Поло и мне - оставаться в доме опасно; немцы могли вернуться когда угодно. Я не знаю, куда уехал Поло, я его больше никогда не **видел**, но знаю, что он уцелел. Полагаю, что воспоминания о дне, проведенном вместе со мной в клетушке, ему были так же неприятны, как и мне. На следующий день Сюзан и я оставили Ла **Ферьер** и перебрались в полузаброшенный уединенный дом в горах, скорее в **хижину**, в крошечной деревушке, метров на 500 выше Ла Ферьер, прозванной Бурден (**Burdin**). Мама осталась внизу с мадам Поло и ее детьми. Через пару дней мы увидели маму в нашем **Бурдене**. В те дни, несмотря на свои шестьдесят пять лет, она была еще совсем бодрой и вскарабкалась к нам без большого труда. У нее были

слезы на глазах, но это были слезы радости. Она пришла нам сказать, что союзники высадились в Нормандии. Это было шестого июня 1944 года.

Мы решили никуда пока не двигаться. Можно было опасаться новых набегов немцев и их ненавистных сообщников из милиции. До 15 августа мы провели с Сюзан в хижине два идиллических месяца, прерванные только раз на три дня умственной **деятельностью**, о которой речь пойдет дальше. Водопровода в нашем убежище, конечно, не **было**, и мы ходили за водой к роднику, из которого струилась вкуснейшая вода, которую я когда-либо пил. Пищу готовили в очаге на хворосте, который собирали недалеко от дома. Для освещения у нас была свечка, которой мы **пользовались** мало, потому что сумерки наступали поздно, а спать мы ложились рано. Спали на матрасе из **соломы**, который надо было хорошенько перетряхивать каждое утро.

Мы завели курицу, которую я прозвал **Гюдюль** (Gudule) по имени старой церковной служанки из книги **Анатolia Франса**. Сюзан кормила ее корками сыра, подгнившим рисом, которого у нас было два-три пакета, и объедками. И Гюдюль неслась отлично. Она любила стоять на пороге и прислушиваться к тому, что мы говорили. Мама утверждала, что она шпионка и доносит все разговоры в гестапо. К сожалению, мы решили "**принести** ее в жертву на алтарь" союзных успехов и были страшно разочарованы. Интенсивная кладка яиц нашей Гюдюль истощила ее так, что под пышным оперением мы нашли только кожу да кости.

Мы ходили в лес собирать лисички, землянику **и**, главным образом, чернику, которая росла в невероятном количестве. С помощью приспособленных для этого **ящичков**, так называемых гребешков, можно было собрать кило черники за несколько минут. Собираение лисичек, прятавшихся во мху, требовало большего внимания и настойчивости. Помню, что вначале, в то самое **место**, которое, как нам казалось, мы очистили от грибов, пришла крестьянка и собрала больше фунта лисичек. Во время этого идиллического существования я иногда спрашивал себя, не подобало ли мне примкнуть к ближайшему **маки**, члены которого все чаще разгуливали с автоматами по тропинкам и даже показывались на дорогах. Но, насколько я мог судить, их главное и, пожалуй, единственное занятие заключалось в **пребывании** в маки вместо работы в СОТ в Германии (не желая обобщать, говорю только про тех маки, которых видел вокруг себя), что, конечно, тоже было похвально. Так как я, пребывая в Бурдене, тоже бойкотировал СОТ (хотя **меня** господ гитлеровцы предназначали вовсе не для СОТ, а для **кое-чего** похуже), я не видел необходимости спать в маки вместо своей постели.

Теперь о том умственном занятии, о котором говорил **раньше**. Пришел срок экзамена за курс высшего анализа, на который я записался в Гренобле. Прodelав в уме все упражнения из книги Бурбаки, я чувствовал себя хорошо подготовленным и решил сдавать экзамен в Гренобле. Я знал, что это опасно. Автобусы, следующие в Гренобль, часто проверялись жандармами **"Виши"** или членами милиции, и, кроме того, в Гренобле сами немцы все время устраивали облавы. Опаснее всего были окрестности университета.

Я человек покладистый и обыкновенно легко уступаю, но на этот раз ни мама, ни **Сюзан** не смогли меня отговорить. Какой-нибудь психолог может вообразить в этом безрассудном поступке желание доказать свою храбрость и искупить свое отсутствие в рядах маки, но вряд ли это так. **По-моему**, я просто хотел выдержать экзамен, к которому чувствовал себя прекрасно **подготовленным**. Точно так же в моей попытке попасть на военный корабль в ноябре 1942 года единственным побуждением было желание воевать с Гитлером. **"Хорошо"**, - сказала Сюзан, - **"тогда"** я тоже не останусь здесь, а поеду с тобой." У знакомой **Гликманов** была маленькая комнатка в Гренобле, нам достали ключ от нее. По дороге в Гренобль ничего не случилось, и мы легко нашли нашу комнатку, скорее каморку. Кровать была совсем узенькая, и мы придвинули ее к стене, чтобы не упасть ночью.

На следующий день по дороге в университет опять все **обошлось** благополучно. Утром был письменный экзамен по **топологии**, а после обеда - по интегральным уравнениям. На каждом было по задаче, которые я легко решил. Но на обратном пути я чуть не попался в руки немецкому патрулю, который не спеша приближался ко мне с другого конца улицы. Мне удалось убежать, скрывшись в поперечном переулке, которых в Гренобле много, и вынырнув на другой улице. Через день был устный экзамен. Я был принят **первым** с отметкой **"отлично"**, что польстило моему помятому честолюбию.

Месяц спустя, 15 августа, мы услышали по радио о высадке французских и американских войск на Средиземноморском побережье (между прочим, в нашем **Сен-Рафаэле**). На следующее утро я увидел на главной улице Ла **Ферьер** военного в форме французского лейтенанта. Его появление в Ла Ферьер через день после высадки на юге мне показалось чудом. На самом деле он был партизаном, членом **ФВС** (Французских внутренних сил). Я воспользовался тем, что у меня на голове был берет, чтобы отдать ему честь, и выразил желание примкнуть к его отряду. Он велел мне прийти с вещами после обеда. Я объявил маме и Сюзан о своем решении, которое было принято без восторга, но и без

протестов (в отличие от предыдущего моего заявления о желании сдать экзамен в Гренобле).

Кончились годы **"зеленой плесени"**. Начинался второй военный год, которому, если не считать **"счастливого конца"**, было суждено оказаться таким же нелепым, как и первый.

Вторая служба

Зачем полез он на эту галеру?

Мальер

Доброволец. - История заикается. - Нашивки расцветают. - Боец отдыхает

Этот нелепый год вызывает у меня чувство раздражения. Оно покрывает мои воспоминания туманом, который я постараюсь **рассеять**, чтобы изгнать то, что под ним кроется. Ничего трагического или постыдного, но, как я сказал, **нелепое**. В этот день августа 1944 года, вооруженный предметами первой необходимости (в том числе вторым томом Бурбаки), я находился с группой молодых **людей** перед мэрией Ла Ферьер. Лейтенант **Росси** (военная кличка) пригласил нас в открытый грузовик, в котором мы и отправились в **Фон-де-Франс** знакомой мне дорогой. Там вагонетка подняла нас на верхушку массива **Сет-Ло**, где я никогда не был раньше и где я увидел постройки, принадлежавшие альпийской электростанции, которые в настоящее время служили казармами для сотни представителей **ФВС**. Я сообщил необходимые сведения о себе: фамилию (я мог выбрать военную кличку, но не пожелал), адрес ближайших родственников и военный опыт. Узнав, что я служил в артиллерии, мне обещали перевести меня туда позже. Я написал бумагу о добровольном поступлении на военную службу на шесть месяцев, которую должна была позже закрепить **регулярная** армия. Нас прекрасно обмундировали - в кожаные куртки на молнии, зеленые лыжные брюки и лыжные ботсы, которые поступили к нам со складов лагерей для молодежи, основанных правительством **"Виши"**. (Я и не подозревал о существовании такой организации.) Мне выдали английский **автомат "стэн"** с одной обоймой и две ручные гранаты. Инструкций, как ими **пользоваться**, не было, и я решил, что это всем известно. Мне же показал, как пользоваться **"стэном"**, мой сосед - здоровенный дядя, понюхавший пороху в интернациональных бригадах в Испании (гранаты были мне знакомы по Фонтенбло).

Вокруг лагеря поставили караул. Несколько раз стоял в карауле и я с автоматом в руках и гранатами за поясом, готовый швырнуть во врага гранату или дать очередь из автомата, но никто не подвернулся. Кроме этого никто абсолютно ничего не делал, и я скоро стал скучать, спрашивая себя: "На кой черт я сюда полез?!"

Дней через десять нам дали отпуск на двое суток. Куртка и лыжные штаны очень понравились моим дамам, но мама захотела узнать, не могло ли мое оружие нечаянно выстрелить. Я ее успокоил, сказав, что, пока в гранату вставлен предохранитель, а в автомат не вставлена обойма, оба предмета совершенно безопасны.

В лагере нам устроили практику по стрельбе из "стэна", и каждый из нас расстрелял по обойме. А один из нас, очевидно, забыв правила безопасности, о которых я докладывал маме, ухитрился прострелить себе ногу. Потом нас рассадили по грузовикам и отправили, как мне кажется, в массив Уазан (Massif de l'Oisans) (но воспоминания у меня смутные). По обеим сторонам дороги стояли приветствующие нас толпы людей, но нам не нравилось, что они принимали нас за американцев и настойчиво требовали сигарет и жевательной резинки. Мы бросали им деревянные кубики, которыми "питались" двигатели наших доморощенных грузовиков. Люди кидались на кубики, принимая их издали за американские дары.

Через некоторое время меня перевели в артиллерию. "Артиллерия" состояла из одной трофейной немецкой противотанковой пушки. Четыре снаряда, которые достались нам вместе с пушкой, мы скоро расстреляли на учениях.

В октябре я получил отпуск на три дня, и мы с Сюзан, наконец, поженились. Помню, что месяц я провел в форте над Бриансоном (Briançon) у итальянской границы и что туда однажды попал снаряд миномета, не причинив никому вреда. Я сходил с ума от скуки. Все это было несерьезно. Ведь были же где-то люди, которые дрались с немцами! Но где?

Вокруг меня множились офицеры ФВС с внушительным числом нашивок на рукавах. (На плечи нашивки перекочевали только к концу войны.) Они беспокоились, будут ли эти нашивки признаны регулярной армией. Я охотно верю, что некоторые из нашивок были заслужены в бою, но вряд ли все; уж очень много их было. Есть даже анекдот, что на смотре войск ФВС генералом де Голлем один офицер выделился среди всех одной единственной нашивкой на рукаве. "Вы что, шить не умеете?" - спросил его генерал. Вскоре все офицерские чины ФВС были объявлены "фиктивными", хотя никто не знал, что это означает. Во всяком случае, я, двадцатидевятилетний старший капрал, плевать хотел

на нашивки. Мне только жалко было драгоценного невозвратимого времени.

В конце концов, кажется, в декабре 1944 меня вызвал артиллерийский подполковник Беранже (Bérenger) и объяснил, что стране нужна новая армия, основой которой будут ФВС и что бойцы ФВС (я уже стал бойцом ФВС) должны вернуться к учебе, т.е. в моем случае в артиллерийское училище, в котором будут коваться новые кадры новой армии. (Училище, которое возглавлял он сам, находилось в Лионе (Lyon) в казарме Лион-Ла-Дуа (Lyon-la-Doua).) Я возразил, что пошел добровольцем, чтобы драться с немцами. Он ответил: "Не беспокойтесь, война продлится еще долго, придет и ваша очередь драться с немцами". При мысли, что придется проделать снова все, что я делал четыре года тому назад, я впал в уныние и решил, дождавшись конца моего шестимесячного обязательства, вернуться домой.

Я сделал еще одну - последнюю - попытку (в высшей степени незаконную), чтобы попасть в настоящую армию, ту, которая воевала с немцами. Увидев на обочине батарею "стопяток" (они заменили наши "семидесятипятки" и были американского происхождения) на пути к фронту, я обратился к командиру: "Мой капитан, я окончил артиллерийское училище в Фонтенбло в 1940 году, не возьмете ли вы меня с собой?" Он ответил: "У меня полный комплект, но, пожалуй, найдется место для подносчика". Здесь я должен пояснить, что прислуга полевого орудия состоит из шести бойцов в следующем порядке: двое, своего рода патриции, - это наводчик, который наводит орудие, и установщик детонатора, который вооружает снаряд надлежащим взрывателем; двое классом пониже - заряжающий и стреляющий, и, наконец, два плебея - подносчики. От них требовались не мозги, а мышцы. По приказу наводчика они поворачивали лафет, по приказу подрывника таскали снаряды (у "стопяток" они были еще тяжелее, чем у "семидесятипятки"). Моя жажда битвы оказалась преодолимой - интеллигент и сноб, я не пошел в подносчики. С тяжелым сердцем отправился я в Лион-Ла-Дуа, где меня опять стали учить всему тому, что я проходил в Немуре и Фонтенбло. Единственным различием было то, что даже французских "семидесятипятки" нам не дали; их заменили трофейными итальянскими.

Многие из моих товарищей были кадровыми унтер-офицерами маленькой армии, которую Франция сохранила по условиям перемирия 1940 года. Для них наше училище представляло неожиданную возможность выйти в офицеры, и они все зубрили, как окающие. Но один из товарищей, с которым я подружился, был совсем другого рода. Он был из ФВС, но, в отличие от других, присвоил себе, я думаю в насмешку, чин старшего сер-

жанта. Культурный парень, он был лицензиатом философии и часто бывал навеселе. Однажды, когда наш капитан заорал на него: "Почему старший сержант не на посту?!", - он хладнокровно ответил: "Я фиктивный старший сержант и стою на посту **фиктивно**".

Прошли мои шесть месяцев, я явился к подполковнику Беранже и объяснил, что мне тридцать лет и пора подумать о будущем, и что я не желаю возобновлять мой контракт с армией. Меня отпустили. Я вернулся в Ла Ферьер с твердым намерением **подготовиться** к штатской жизни. А два дня спустя получил повестку от военных властей Гренобля, в списках которых, после моего **несчастливого** добровольчества, я теперь числился как старший капрал запаса. Запасники призывались служить в охране лагеря, который открывался в окрестности Гренобля. Никто не знал, предназначается ли лагерь для немецких пленнх или станет временным центром для освобожденных французских пленнх, но пока в нем никого не было за исключением меня и еще дюжины несчастных запасников примерно моего возраста. Это было хуже Лион-ла-Дуа, и я тут же написал подполковнику Беранже трогательное письмо с просьбой освободить опытного и одаренного артиллериста от унизительной должности охранника и взять меня обратно. Он вызволил меня оттуда с необычайной скоростью, я вернулся в училище и окончил его одним из "**первых**" в чине юнкера.

Мы отпраздновали окончание **училища**, и к этому случаю я сочинил поэму, которую можно было распевать на мотив песни, хорошо знакомой и теперь студентам медикам, о "Каролине гулящей". Мне запомнилась только одна (цензурная) строфа про трофейные итальянские "**семидесятипятки**", которая **по-русски** звучала бы приблизительно так:

Нам итальянцы подарили
Средневековую пищаль.

Они ей **сарацинов** били,
А мы ей славно палим вдаль.

"Пищаль" на самом деле палила на **слау**. Это была хорошая пушка, и на экзамене я сбил объект на полигоне в два выстрела, опередив всех. Надо сказать, что, **во-первых**, у меня было вдвое больше опыта, чем у других, а **во-вторых**, у меня была дальность зрения (за что расплачиваюсь на старости лет).

По окончании курса нас послали в Эльзас с **4-й** МГД (Марокканской горной дивизией). Это была моя первая встреча с войсками, которые воевали с немцами **по-настоящему**. Я провел два дня на наблюдательном пункте, где в меня никто не стрелял,

но где я командовал стрельбой по объекту, который капитан указал мне на карте. Он уверял, что я добился попадания, хотя, как он мог это увидеть, я не знаю. Я хорошо видел вдаль, но не заметил попадания. Затем **4-ю** МГД послали на отдых в **Мюлуз**. Я не знаю, как Мюлуз выглядит в мирное время, но тогда там была страшная тоска.

Среди моих обязанностей меньше всего мне нравилась обязанность командовать патрулем: расхаживать вечером по улицам с четверью бойцами в шлемах и под ружьем в поисках **пьяных** или хулиганящих солдат и забирать их в казармы. Никогда я не был так рад, что спиртные напитки запрещены исламом. Среди всех марокканцев, грозных воинов, только что вернувшихся с итальянского фронта, где они участвовали в жестоких сражениях, дрались с **немцами**, я не увидел ни одного пьяного. В обязанности патруля входило также контролировать другой порок, дозволенный исламом. Вот почему однажды я оказался со своим патрулем у входа в заведение, предназначенное для марокканских войск, с наказом блюсти порядок. Мне ни разу не пришлось вмешаться. Солдаты смирно стояли в очереди, странно молчаливые и **спокойные**, и мне невольно вспомнились такие же марокканцы, так же спокойно дожидавшиеся своей очереди, которые так поразили меня двадцать лет тому назад. Жутко!

После **Мюлуза** меня послали в гарнизон в Белле (Belley), тихий провинциальный городок, где я зажил безмятежно в ожидании демобилизации. Обязанности мои были не обременительными, начальство оставляло меня в покое, демобилизации ждали все (кроме кадровых). Местность Белле славилась своей гастрономией, и с бывшими товарищами из Лион-ла-Дуа у нас было несколько незабываемых пирушек. Я открыл с ними обычай "*нуть девочек по метру*". Это требует объяснения. "*Девочками*" (**fillettes**) там назывались бутылочки весьма приятного местного белого вина. Пустые же бутылочки расставлялись на столе в ряд, пока длина ряда не достигала (или не превышала) метра.

За то время у меня произошла только одна маленькая размолвка с артиллерийским майором, но чтобы объяснить, в чем было дело, я должен прежде прочесть краткий курс артиллерии. В артиллерии различали (я употребляю прошедшее время, потому что не знаю, что они делают теперь) стрельбу "**ударного действия**", где взрыватель взрывает снаряд при попадании в цель, и **стрельбу "дистанционного действия"**, где взрыватель вызывает взрыв на заданной высоте над целью. В мое время это регулировалось длительностью сгорания пороха во взрывателе и было обязанностью патриция №2 оружейной прислуги - подрывника. Мы только что получили новейшие взрыватели, действовавшие "**по близости**", в

которых расстояние между **снарядом** и целью измерялось автоматически, и взрыв происходил, когда это расстояние достигало требуемого значения. Я или знал, **или**, скорее, догадался, что это измеряется длительностью прохождения туда и обратно **электромагнитной волны** (названия "**радар**" я тогда, конечно, не знал). Майор же объяснил, что это делается с помощью ртутного **альтиметра**, и я, **юнкер**, посмел возразить **майору**. Это после того, как я прослужил в армии два года и окончил два офицерских училища! Надо **ли добавлять**, что, когда через пару недель мы услышали О взрыве атомной бомбы над Японией, я "заткнулся", предоставляя начальству **рассуждать** об этом, как ему вздумается.

Начал я серьезно размышлять о том, что буду делать после демобилизации. Об этом будет подробнее дальше, но здесь я хочу рассказать еще про один забавный случай. Как юнкер я имел право не ночевать в казарме и снимал **комнату** в старом доме **Брйя-Саварена (Brillat-Savarin)**, знаменитого гастронома XVI-II столетия. (Мне очень нравится **его** девиз: "Вы отвечаете за блаженство вашего **гостя**, пока он под вашей кровлей, и на следующие **сутки**".) Роясь в библиотеке хозяина, я нашел рецепт варенья из дынь, который списал для Сюзан в надежде, что он ее заинтересует. В своём ответе Сюзан ничего не сказала про варенье, но справлялась, что ей делать с прошением на стипендию, написанным мною на имя **господина де Вальбрез (De Valbreyze)**, **директора Высшей школы электричества (Ecole Supérieure d'Electricité)**. Я объяснил ей, куда **отправить** прошение, и к варенью из дынь больше не возвращался. Пробовала ли госпожа де **Вальбрез** варить это варенье или нет, я не знаю. За два года, которые я провел в этой школе, во время редких и кратких встреч с директором **я** этот вопрос не затрагивал.

Вскоре я был демобилизован и вернулся в Париж.

Три мушкетера

Пора, мой друг, пора!

Сюпелек. - Новорожденный КАЭ. - Зрелый д'Артаньян. - "Крупнейший" атомщик. - Школа засекречивания. - Атомы и бюрократы

В 1985 году французский Комиссариат по атомной энергии (КАЭ) отпраздновал свое сорокалетие. Журнал "Атомная энергия" (**Energie Nucléaire**) предложил некоторым ветеранам КАЭ рассказать о своих ранних впечатлениях. Вот как начинались мои

воспоминания: "Осенью 1945 года мне было тридцать лет, я сдал семь экзаменов за семь университетских курсов, не имея ни одной **публикации**, и был без работы; как это **произошло?**"

Читатель вряд ли может пожаловаться, что я ответил **недостаточно** подробно на этот вопрос на предыдущих страницах. Но после заклатья прошлого (выражение, которое повторяется на этих страницах со зловещей частотой) и возвращения к жизни, не **только** цивилишной, но с уходом "зеленой плесени" и цивилизованной, меня брало за горло настоящее.

В конце прошлой главы я рассказал, как через Сюзан я обратился за приемом и стипендией в Высшую школу электричества (**Ecole Supérieure d'Electricite**, сокращенную в **Supélec**) или, как я отныне буду писать, **Сюпелек**. Мои семь экзаменов открыли мне вход без конкурса в Сюпелек, а мои военные подвиги обеспечили стипендию. Зачем постучался я в дверь Сюпелек? Первый мотив ясен из предыдущих строчек: стипендия и прием вне конкурса уже **кое-что** значили. К тому же сама мысль о возвращении в Сорбонну вызывала у меня отвращение: профессора ведь были все те же.

Но были и более существенные мотивы. Мой друг **Гликман**, сам инженер радиотехник, очень хвалил эту школу. На отделении по **радиотехнике**, которое я **выбрал**, продолжительность курса была только что увеличена с одного года до двух, что вряд ли могло понравиться **тем**, кто, как **я**, уже **потерял** столько времени. Но должен признать, что это было правильным решением. Оно стало необходимым ввиду успехов радиотехники не только за границей в связи с развитием военных применений, но и во Франции, где, начиная с работ генерала **Феррье (Ferrière)**, **Гюттона (Gutton)**, и даже Луи де **Бройля**, была заложена достойная традиция в этой области и где **за последние** годы наши радиотехники оказались, пожалуй, активнее **наших** физиков. Вот **почему** в начале октября 1945 года я переступил порог **Сюпелек**, находившейся тогда в "Малакоф" ("**Malakoff**") - предместье Парижа, названное так в **честь** Малахова кургана, где, как считают французы, **они одержали** победу во время Крымской войны), с намерением, спешу сказать увенчавшимся успехом, выйти оттуда через два года с дипломом инженера радиоэлектрика. Означало ли это погребальный звон по моим надеждам стать физиком? Как говорит Хемингуэй, кто знает "по ком звонит колокол".

Сюпелек не была тогда и, как мне кажется, не является и теперь одной из "Больших школ", таких как **Политехническая** или **Нормальная**, ни по своему престижу, ни по качеству учащихся, которые туда попадают. Но я безоговорочно утверждаю, что она стояла тогда гораздо выше их (теперь - не знаю) качеством

преподавания. Гораздо выше, прежде всего (и для меня это было самым главным) качеством практических работ, многочисленных и разнообразных, под руководством компетентных младших и старших преподавателей и (что еще важнее) оснащением новейшей аппаратурой, находившейся в прекрасном состоянии.

Выполнение практических работ, здесь впервые со времени моего детства (это в **тридцать-то лет!!**), вернуло мне доверие к предсказаниям физики. Цикл гистерезиса трансформатора, кривая реакции двух связанных контуров, характеристики пентода, диаграмма направленности излучения антенны - все, что я измерял в лаборатории, соответствовало качественно и количественно (и без мошенничества, как в курсах ФХЕ или "**Общая физика**") рисункам курса Сюпелек, и это было для меня откровением. В первый раз в жизни я находил удовольствие в экспериментальной работе. Я был неуклюж, обжигался паяльником, пару раз испытал на себе электрический разряд, потому что забыл заземлить аппарат, однажды пережег измерительный мостик, но я знал, что был сам виноват и что действительность на самом деле соответствовала уравнениям.

Все слышали про знаменитого физика Энрико Ферми, которого и теоретики, и экспериментаторы считали "**своим**". Я тоже таков, хоть и не совсем: экспериментаторы принимают меня за теоретика, а теоретики за экспериментатора. Это не так плохо, как кажется на первый взгляд. Если я смог найти общий язык с обоими, понимать, а иногда и вдохновлять (громкое слово) и тех, и других, если я смог создать лабораторию и управлять ею в течение тридцати лет, *всем этим я обязан Сюпелек*.

Лекции тоже были неплохи, в общем значительно лучше, чем те, которые я слушал десять лет тому назад на курсе по общей физике. Но был один курс по электротехнической аппаратуре, который оставил у меня сомнительные воспоминания. Во вступительной лекции профессор, желая сообщить нам последние новости об атомном строении материи, сказал, что электроны находятся не только вне атомного ядра, но и внутри. Я не вытерпел и сказал ему, что на сегодняшний день (1945 год), когда уже создана атомная бомба, это *слегка* устаревшее представление. Его не обрадовало мое замечание, и это отодвинуло меня на несколько мест в списке выпускников. Тот факт, что этот профессор был военным, полковником инженерных войск, не вызывал особого снисхождения у штатского, которым я **наконец** стал. Среди студентов в этот первый год после войны около трети тоже были кадровыми офицерами связи. Некоторые из них потом работали в КАЭ.

Поговорим о КАЭ. Все газеты только об этом и говорили: не столько о самом КАЭ, который пока существовал только на бумаге, сколько об атоме - орудии смерти, но, возможно, благодаря своим мирным **применениям**, и благодетеле человеческого рода. И какая страна была лучше подготовлена, чтобы преуспеть в атомной гонке, чем Франция, родина **Беккереля (Becquerel)**, Пьера и Марии Кюри (хотя, правды ради, она была уроженкой Польши), **Фредерика** и **Ирины Жолио**, **Жана Перрена** и **Поля Ланжевена** и их достойных преемников **Фрэнсиса Перрена** и **Пьера Оже**!

Эти газетные претензии были не лишены оснований. Работы 1939 года Жолио и его сотрудников Гальбана (Halban) и **Коварски** о делении урана и характеристике нейтронов, испускаемых в каждом делении, первый подсчет Перреном критической массы цепной реакции - все эти авангардные работы были французскими. Однако Жолио, который отказался покинуть оккупированную Францию и провел годы войны моральным узником своей лаборатории в Коллеж де Франс под надзором немцев (надзором, надо сказать, весьма снисходительным благодаря осуществлявшему его немецкому физику Гентнеру (**Gentner**)), ничего не сделал для науки за эти годы, по крайней мере ничего, достойного его гения. Он был одним из многих доблестных членов Сопротивления, но одним из десятков тысяч, если не из миллионов (как нас стараются уверить теперь), а вот физиков равного ему масштаба не было. Жаль!

Осенью 1945 года (если не ошибаюсь) Жолио прочел лекцию в большой аудитории Сорбонны об атоме, об угрозе, связанной с ним (речь идет о радиоактивности), и перспективах. Мое самое яркое воспоминание об этой лекции - страшная давка, в которой меня чуть не придавили. Многие женщины упали в обморок. Прочитав в газетах про учреждение КАЭ и про важную роль, которую там должны были играть профессор **Фредерик** и **Ирина Жолио** и мои "**учителя**" **Перрен** и **Оже**, я решил отыскать **Фрэнсиса Перрена**. Нашел я его в Люксембургском дворце, где заседает сенат (во время войны генерал **де Голль**, встретившись с Перреном в Алжире, произвел его в сенаторы). Наша беседа проходила под грохот пневматических молотков: немцы сильно укрепили дворец и теперь его приводили в нормальное состояние. **Фрэнсис** рассказал мне про КАЭ и про то, что этой новой организации, в которой Жолио будет Верховным комиссаром (ВК), а он сам - одним из комиссаров, будут нужны научные работники и что там найдется место для меня. А пока все определится, он обещал мне временное место в Национальном центре научных исследований (НЦНИ, по-французски CNRS). **Фрэнсис** также рассказал мне про трех молодых и блестящих, только что выпущенных по-

литехников - Клода Блоха (Claude Bloch), **Жюля Горовица** (Jules Horowitz) и Мишеля Трошри (Michel Trocheris), - которые желали заниматься научной работой в **КАЭ** и вместе с которыми я мог бы работать.

После свидания с Фрэнсисом, первого за семь лет, **успокоившись** насчет своего будущего, я возвратился к своей **Сюпелек**, или, вернее, к практике, обязательной между первым и вторым годом занятий, так как дело было летом 1946 года. По совету Фрэнсиса я решил провести месяц практики в лаборатории известного физика-ядерщика **Розенблюма** (Rosenblum) в **Бельвю** (Bellevue). Центром деятельности лаборатории Бельвю являлся огромный электромагнит, сооруженный по инициативе моего бывшего учителя профессора Эжена **Коттона**. **Розенблум** работал над тонкой структурой альфа-частиц. В сильном магнитном поле, царствующем в зазоре магнита, альфа-частицы с различными энергиями имеют траектории различной кривизны, что позволяет анализировать тонкую структуру уровней энергии испускающего их ядра.

Розенблум принял меня очень любезно и направил к Евгению **Коттону**, сыну моего бывшего профессора, который работал над этой темой и готовился к защите докторской диссертации. Евгений ввел меня в курс дела. Альфа-источник и детектор были расположены внутри находившегося в зазоре магнита стеклянного контейнера, в котором поддерживался вакуум. К сбору данных полагалось приступить, как только вакуум окажется **удовлетворительным**. **Течеискателей** тогда не было, и качество вакуума определялось по цвету электрического разряда в остаточном газе. Высокий вакуум создавался насосом Гольвека (Holweck), "**чудом точной механики**", как уверял Коттон. Я был в восторге от возможности участвовать в первый раз в жизни в экспериментальном исследовании, смысл и значение которого я прекрасно понимал. Но (о горе!) в тот день контейнер светился прекрасным лиловым светом, что указывало на плохой вакуум. Ускорили вращение насоса, но "сирень" упорно отказывалась побледнеть. "Придется разобрать", - сказал **механик**, работавший с **Коттоном**. Я сокращу эту грустную историю. И месяц спустя "**сирень**" продолжала цвести в контейнере. Сначала я ходил в Бельвю каждый день, потом через день, потом два раза в неделю, потом совсем перестал ходить. Я присутствовал при разборке чуда точной механики и восхищался красотой его внутренностей, но темой для доклада о практике это не могло стать.

Я распрошлся с Коттоном, еще более огорченным, чем я, и принялся лихорадочно подыскивать другое место для прохождения практики. Все интересные места были заняты, и я попал в за-

водскую лабораторию, где мне поручили монтаж радиотехнической схемы. (Это, конечно, было задолго до транзистора.) По ходу работы я должен был сверлить круглые отверстия в металлической коробке с помощью инструмента, называемого трепаном, что **помогло** мне понять, как работают нейрохирурги. Так же как обмотки и конная артиллерия моего военного прошлого, эта работа имела исключительно **воспитательный характер**. За два последних дня я успел сделать несколько измерений и, растягивая их описание изо всех сил, состряпать более или менее приемлемый отчет.

Во **время** второго года я работал напряженно, больше, чем когда-либо за всю жизнь. По той простой **причине**, что с **осени** 1946 года я был на полном рабочем дне в **КАЭ** и ничего не **пропускал** в Сюпелек. Вершиной моих трудов был проект радиопередатчика мощностью в 50 киловатт, созданный для выпускного экзамена. Чтобы **закончить** его вовремя, я сделал **то**, чего никогда не повторял позже: я просидел за письменным **столом** круглые сутки без перерыва. Мои усилия были награждены лучшей отметкой **за** проект в нашем выпуске. Помню, что по окончании проекта я тут же отправился в **КАЭ**, чтобы прослушать доклад моего **будущего** начальника профессора Жака Ивона (Jacques Yvon) о торможении нейтронов. Я засыпал буквально каждые две минуты, и Горовиц, сидевший рядом со мной, каждый раз сжимал мне руку, чтобы я не захрапел или не свалился со стула, что было бы оскорбительно для лектора.

В июле 1947 года я окончил **Сюпелек** седьмым из сорока. Вероятно, я вышел бы вторым или третьим, если бы не **посредственная** отметка по практике (за "трепанации") и совсем плохая отметка по электротехнической аппаратуре - подарок **моего "друга"-полковника**, любителя **электронов** в атомных ядрах. Это был последний экзамен (предпоследний, если считать защиту диссертации в Оксфорде в 1950 году) в моей жизни, в которой их было немало.

В октябре 1946 года я встретился впервые с тремя молодыми людьми, которым суждено было стать моими постоянными сотрудниками в течение года, а затем коллегами и верными друзьями, это были: **Клод Блох** (преждевременно скончавшийся в конце 1971 года), **Жюль Горовиц** и Мишель Трошри. Когда Клод Блох покинул **нас**, он был **уже** почти год директором Отделения физики в **КАЭ**. Мишель Трошри, в течение многих лет начальник департамента ядерного синтеза, вышел в отставку в июле 1986 года. Горовиц ушел в декабре того же года. Он был тогда (с 1971 года) директором отделения **научно-исследовательских работ** в **КАЭ**, а до этого заведовал атомными реакторами. Но все это было еще далеко впереди.

Наша первая встреча произошла в Шатийоне (Chatillon), предместье **Парижа**, в заброшенной крепости, переданной в **пользование КАЭ** и превращенной в ряд лабораторий. Должен ли я признаться, что мое первое впечатление при встрече с будущими товарищами было смешанным? Я уже говорил раньше, что мой учитель Фабри отзывался о политехниках: **"наполнен сам собой"**, но, к сожалению, ничем другим". Это определение не совсем подходило к моим новым друзьям: **"наполнен сам собой"** нельзя было исключить совсем, но знания, которыми они обладали, и, что еще важнее, те, которые они оказались способными освоить впоследствии, противоречили представлению о "вакууме", заключенному в словах Фабри.

Они не были стандартными политехниками. Война и германская оккупация отняли у них несколько лет (хотя гораздо меньше, чем у меня): при выпуске из Политехникума Трошри и Горовицу было по двадцать пять лет, а Блоху - двадцать три, в то время как обычный возраст выпускников-политехников, столь блестящих, как они, был двадцать один год. Однако эти **"потерянные"** годы не были ими потрачены зря; все трое приобрели знания и зрелость, далеко превышавшие обыкновенно встречаемые среди молодых выпускников их школы. Более того, все трое были **твердо** намерены посвятить себя **научно-исследовательской** работе, чем также отличались от обыкновенных политехников. Можно было опасаться, и я сам, безусловно, опасался этого вначале, что эти три парня, связанные одинаковым воспитанием и давно знакомые друг с другом, будут держать на расстоянии товарища, старшего их на несколько лет, имевшего ту "пеструю" подготовку, которую я описал раньше, и который должен был еще в течение года посещать школу, что **было** уже совсем смешно. Но этого не произошло.

Они скоро убедились, что все то, что знали они, я тоже знал и знал еще **кое-что**, чего они не знали; то, что они могли понять, понимал и я; то, что они были способны сделать, мог сделать и я; что, как они, я "жаждал знаний и труда". И вполне естественно, что они приняли меня как своего. Мы стали чем-то вроде трех мушкетеров, среди которых, будучи единственным не политехником и (наперекор роману Дюма) самым старшим, я был своего рода **д'Артаньяном** навыворот. Наше уважение друг к другу поддерживалось еще некоторым критическим отношением к нашему начальству, от которого оно не всегда давало нам повод отказаться.

Первая встреча в Шатийоне состоялась под руководством Жака Эрто (Jacques **Ertaud**), сорокалетнего морского офицера, который собрал обширную литературу о поведении нейтронов внутри ве-

щества. Нашим первым заданием было ее проштудировать и осмыслить. Через несколько дней мы получили вызов предстать перед самым крупным специалистом по атомной энергии (как в прямом, так и в переносном смысле) - Львом Коварски.

Лев Коварски, того же происхождения, что и я, но приехавший во Францию в значительно старшем возрасте, родился в 1908 году. Огромного роста и объема, он нигде не проходил незамеченным. Его роль в развитии атомной энергии (до войны - во Франции, в сотрудничестве с Жолио и Гальбаном, во время войны - сначала в Англии, а затем в Канаде и после войны - в КАЭ) вошла в историю атомной энергии и никем не оспаривается. Она описана во многих отчетах, но здесь я рассказываю не его историю, а свою, и в связи с Коварски я расскажу лишь несколько **эпизодов** личного характера, которые со временем мне кажутся скорее смешными, чем неприятными. В **научно-исследовательской** деятельности в КАЭ, где он был большой шишкой, его единственной, но значительной заслугой было признание пользы заграничных командировок для молодых научных работников. Лично я ему обязан рекомендательным письмом к одному британскому коллеге. Но у Коварски был злой **гений**, который неизбежно толкал его изгадить им же оказанную услугу и пресекал в зародыше любое чувство благодарности.

В день свидания, которое он назначил нам в Коллеж де Франс, он ожидал нас, стоя на ступенях уродливого современного здания, где находилась лаборатория Жолио, скрытая с улицы элегантно построенной XVIII века архитектора Шальгрена (Chalgrin). Он держал руки за спиной, чтобы избежать рукопожатия. Позднее он объяснил мне, что он чувствовал себя более англосаксом, чем французом. На самом деле он не был ни тем, ни другим, а был эмигрантом с сильным русским акцентом на обоих языках, хотя писал хорошо на обоих. Во всяком случае, был он англосаксом или нет, мы находились во Франции, где приняты рукопожатия. Горовиц опоздал на несколько минут и невинно протянул ему руку, которую тот не решился не взять. Затем он повел нас в пустую химическую лабораторию, где висела доска, и прочел нам свою знаменитую лекцию о секретности, которую он читал всем новичкам. Я все еще помню его инструкцию, как писать на доске: всегда держать тряпку или губку в левой руке и систематически стирать ею все, что писалось правой рукой. Он рекомендовал нам неукоснительно следовать этому правилу, изучая привезенные им из Канады секретные заметки о поведении нейтронов в разных материалах, как расщепляющихся, так и замедлителей.

Мои товарищи были очарованы первой встречей с Перреном, как я сам был очарован им лет на десять раньше; этот маленький

человек действительно был очарователен. Они смотрели на него, как на лидера теоретиков КАЭ, и ожидали от него руководства и инструкции. Наученный длинным и горьким опытом, я не разделял их надежд, и, действительно, мы очень редко видели Перрена. Один раз, когда он побывал в Шатийоне, они "пристали" к нему, чтобы он рекомендовал им тему для работы. Он предложил улучшить теорию деления ядра Бора и Уилера (Bohr and Wheeler), которая ему де "никогда не нравилась". Мне это напомнило его давний совет мне читать "Physical Review", пока я не наткнусь на интересную тему. Единственная наша встреча с Жолио произошла в лифте Коллеж де Франс. Он улыбнулся нам и сказал: "Вы, должно быть, студенты из Школы физики и химии (школа, из которой вышел он сам)". Мы не успели его разуверить.

Этой зимой мы часто собирались на квартире Трошри. Он сохранил с детства волшебный фонарь, который представлял собой вполне приличный аппарат для чтения микрофильмов на повешенной на противоположной стене простыне. Многие из довоенных статей, которые мы изучали, были на немецком языке, который знал Горовиц. Это было нам очень полезно. По-английски мы все понимали, но произносили каждый по-своему. Так, трудное английское слово *Hitherto*, означающее "до сих пор", мы стоворились произносить "хиро-хито", делая японского императора нашим сообщником. Думаю, мы чувствовали бы себя прекрасно в этой квартире, если бы только там не было так зверски холодно той зимой. Сестры Трошри по очереди приносили нам разные странные настои (после войны чай был еще редкостью), которые мы глотали, обжигаясь, в попытке согреться. Однако было славно! Основой нашей работы служил так называемый доклад Смита (Smyth), который был рассекречен американцами и продавался в книжных магазинах. В нем было раскрыто много фактов и идей, секретных до этого, в том числе и некоторые данные о теории ядерных реакторов, привезенные Коварски.

Вообще, если бы только знать, что в реакторе на тяжелой воде, в которую погружены цилиндрические стержни естественного урана, возможна цепная реакция (факт, который был установлен Коварски в Канаде), достаточно было бы располагать значениями некоторых поперечных сечений нейтрона, чтобы самостоятельно составить проект реактора нулевой мощности. Это весьма общее свойство передовых научных и технических предприятий: знать, что оно было где-то успешно завершено, а значит, что оно осуществимо, - уже половина работы.

В одной из записей Коварски мы нашли таблицу с числовыми значениями радиального распределения нейтронной плотности в цилиндрическом элементе реактора. Эти данные полагалось счи-

тать "атомной тайной". Клод Блох легко показал, что это были просто значения бесселевой функции, являвшейся решением уравнения диффузии нейтронов, и что никакой "атомной тайны" тут не было. Была также в записях формула с названием "формула Вигнера-Коварски", которая нам показалась неясной. Коварски сказал, что может объяснить в формуле свою часть, а вот часть вигнеровскую он и сам не совсем понимает.

Скоро мы пришли к заключению, что один разбор "по косточкам" информации и вычислений в области атомной энергии "не может нам счастья дать" и решили заняться также чистой физикой. Я, признаюсь, был слегка удивлен желанием моих товарищей взяться сразу за нерешенные задачи квантовой механики и электродинамики, как, например, модная тогда теория S-матрицы, не ознакомься по-настоящему с проблемами, которые были уже решены. Сегодня я полагаю, что истина лежала на полпути между их смелостью и моей робостью.

Мы начали с книги фон Неймана "Математические основы квантовой механики". Она была на немецком языке, и мы подвигались медленно, с помощью Горовица, пока вскоре не появился французский перевод, сделанный французским физиком Прока (Ргоса). От коллективного чтения этой замечательной книги у меня осталось впечатление, что было очень полезно то, что фон Нейман довел этот труд до конца и тем самым поставил квантовую механику на твердый фундамент, но для нас, может быть, было достаточно знать о существовании такой работы и не было необходимости ее изучать. После этого мы изучили еще несколько менее значительных работ, которые не оставили следа в моей памяти.

Среди атомщиков КАЭ, которые во время войны работали за границей и благодаря этому пользовались вначале громадным престижем, кроме Коварски, были два химика, вернувшиеся из Канады: Бертран Гольдшмидт (Bertrand Goldschmidt) и Жюль Герон (Jules Gueron), но мы с ними редко имели дело. Помню, нам поручили перевести на французский неизданный сборник лекций по ядерной физике, которые Виктор Вайскопф читал в Лос-Аламосе во время войны. Лекции были элементарными, замечательно понятными, как все, что делал Вайскопф, и, конечно, не содержали ничего секретного. Наш перевод руководство КАЭ передало одной зрелой барышне, дочке знаменитого математика, считавшейся знатоком английского языка, которая объявила его неточным. После нашего возмущенного протеста, вроде "не ее это ума дело", Жюль Герон был призван в судьи. Как опытный атомщик, искушенный в обращении с секретными данными, он объяснил, что в подобных случаях всегда нужен подстрочный перевод, так как иногда при-

ходится читать между строчек, и что в свободном переводе может ускользнуть полезная информация.

Эта нелепость навсегда разрушила для нас престиж Герона. Прибавлю, что он любил выражаться многозначительно и туманно, что мне напоминало замечание моего любимого писателя Жюль Ренара: **"Эту фразу надо прочесть дважды; не потому, что она глубока, а потому что малопонятна"**. (Раз я заговорил о Ренаре, не могу не процитировать еще одно его изречение, относящееся к молодому писателю, но которое могло бы подойти к некоторым из наших молодых физиков: **"Запомните хорошо эту фамилию, вы ее больше не услышите."**) Его сын, который много лет спустя работал у меня в лаборатории, унаследовал отцову манеру выражаться. И как-то я сказал ему: "Ваше преимущество перед отцом в том, что *вас* я всегда могу заставить повторить то, что вы сказали."

Бертран Гольдшмидт был гораздо тоньше Герона, но, как у нас говорят, "ленив, как уж" (почему "как уж" я не знаю, может быть, потому, что это безобидное пресмыкающееся любит валяться на солнце ничего не делая). Сам он, конечно, не считает себя ленивым. Возможно, что так. **Но** в таком случае он это искусно скрывает. Он рано прекратил всякую научную работу в **КАЭ**, чтобы посвятить себя разнообразной полудипломатической деятельности, которая стала по-настоящему дипломатической, когда он был назначен директором по внешним делам в **КАЭ**. Он написал несколько книг об истории развития работ по атомной энергии.

Начиная с лета 1947 года мушкетеры начали разъезжаться в разные стороны. Клод Блох стал членом престижного Горного института (Corps des Mines). Его обязанности по отношению к этому учреждению оставляли ему полную свободу заниматься физикой при условии, что он останется в Париже до осени 1948 года. По предложению Коварски Горовица послали на год в Институт Бора в Копенгаген. Трошри уехал в Манчестер работать под руководством профессора Розенфельда, бывшего ученика Бора, который создал в Манчестере популярную школу теоретической физики.

Несколько лет тому назад во Франции распевалась песенка под названием **"А я? А я?"**. Коварски, которому я задал этот самый вопрос, правда, сформулированный иначе, сказал, что должен же **кто-нибудь** остаться "сидеть в лавке". Когда я спросил, почему именно я, он объяснил мне впервые, что, не будучи политехником, я должен был бы знать свое место и **не** лезть вперед. Моим товарищам-политехникам ничего подобного и в голову не приходило, но Коварски оказался большим монархистом, чем сам монарх. Он заявил, что я смогу уехать в 1948 году, когда **осталь-**

ные вернуться, и посоветовал мне искать средства для поездки за границу вне **КАЭ**. Я так и сделал, но об этом позже. Чувствуя себя одиноким и не понимая, что именно Коварски подразумевал под выражением "сидеть в лавке", я позвонил ему и запросил инструкций. И получил краткий ответ: "Свяжитесь с **Эрто** и займитесь вопросом окиси урана". Я давно не видал Эрто, но знал, что Коварски забрал у него все дела. И тогда я решил считать, что я Коварски не звонил и что инструкций у меня нет (решение, которое не имело никаких последствий). После этого вопросами атомной энергии я больше не занимался, кроме краткого периода после 1950 года.

Официально я был зачислен членом **КАЭ** с 1-го января 1947 года, и номер моей служебной карточки 284. Если бы я был зачислен **сразу**, когда начал там работать, т.е. с 1-го октября 1946 года, я принадлежал бы к аристократии двухцифровых карточек. (Первые девять карточек были выданы основателям **КАЭ** еще в 1945 году.) Пусть даже так, иметь номер 284 в организации, которая насчитывала до тридцати тысяч членов, мне кажется, не так уж плохо.

Мое прощание с **НЦНИ** не прошло безболезненно. До оформления моего вступления в **КАЭ** мое жалование выплачивал **НЦНИ**, как было **условлено** с Перреном. В начале января 1947 я написал в **НЦНИ**, что теперь являюсь членом **КАЭ** и прошу прекратить платить мне жалование. Они, очевидно, не обратили внимания на мое письмо, потому что я получил перевод и в конце января. Я снова написал, чтобы мне деньги больше не **высылали**, и просил указать, на чье имя я должен вернуть присланные мне за январь. Ответа не последовало, но в конце февраля я получил еще один перевод. Я снова написал, снова не получил ответа на письмо и - снова (третий!) перевод в конце марта. Написал ли я после этого четвертое письмо или нет, я не помню. Но в апреле я получил от них крайне неприятное письмо, где меня обвиняли в незаконном получении жалования за три месяца, которое требовали вернуть обратным переводом, грозя административными и даже уголовными санкциями. Возмущенный и взбешенный, я явился в канцелярию **НЦНИ**, где бюрократ, который меня принял, открыл ящик своего письменного стола, вытащил все мои письма и сообщил невозмутимо, что "со мной все в **порядке**".

С зарплатой в **КАЭ** тоже были маленькие проблемы. В конце января 1947 в Шатийоне вывесили лист с именами служащих, которых просили зайти в кассу за жалованием. На первом месте было мое имя, что меня не удивило, но имена Горовица и Трошри отсутствовали. "Нам заплатили **переводом**", - успокоили они меня. Я отправился в кассу, чтобы мне объяснили, какая

разница между моими товарищами и мною. "Очень просто, они же - научный персонал", - объяснил кассир. "А я, по-вашему, кто такой?" Он заглянул в список: "Вы - стеклодув высшей квалификации. Таких во всем КАЭ только двое. Да не волнуйтесь, у вас же жалование не меньше, чем у ваших товарищей". Но я был твердо намерен волноваться. Несмотря на мои тридцать два года, я все еще помышлял о повышении по служебной лестнице, а возможности стеклодува высшей квалификации мне казались ограниченными. Не без труда я добился перевода в научный персонал.

Быстрое развитие КАЭ скоро привело к подписанию коллективного договора между властями и профсоюзами. Этот договор состоял из двух статей: первая - для научного, инженерного и административного персонала, вторая - для рабочих, техников и мелких служащих. Постепенно вошло в привычку называть самого человека по его должности: "статья первая" или "статья вторая". Для высших должностей была создана еще третья категория, так называемые "высшие кадры". Коллективный договор представлял собой толстую тетрадь, где тщательно перечислялись все возможные квалификации персонала. Я хочу привести здесь для примера несколько "перлов", которые там можно было найти.

Дежурный второго класса: Принимает посетителей и усаживает их согласно инструкции.

Дежурный первого класса: Принимает посетителей и тактично усаживает их.

Министерский дежурный! ...Про его обязанности ничего не было сказано.

Еще интереснее были архивисты.

Архивист второго класса: Способен зарегистрировать документ в архиве.

Архивист первого класса: Способен зарегистрировать документ в архиве и при надобности извлечь его.

Я не выдумываю!

Когда я стал заведующим секцией (наименьшим из научных подразделений; об организации КАЭ будет рассказано в другой главе), я получил в свое распоряжение секретаршу, конечно, без знания английского языка. Как только она научилась, с грехом пополам, разбирать мой почерк по-английски, она ушла в отпуск по беременности. Мне "одолжили" на время директорскую секретаршу с номинальной квалификацией, несравнимо выше той, которая мне полагалась. Это был отравленный дар. Оказалось, что эта дама почтенного возраста, которая писала на машинке очень медленно и с трудом разбирала английские слова, высокой должности была обязана своею "надежностью". Она была "прове-

рена" на доступ к секретным бумагам. Мне лично это было нужно "как собаке пятая нога". (Гораздо позже, когда я стал директором отделения, в моем распоряжении был неогороженный шкаф для секретных бумаг. Единственной секретной бумагой, которую я там хранил, была инструкция об обращении с секретными бумагами.) Она была совершенно не способна выписать заказ на какое-либо оборудование - задача, бывшая гораздо ниже ее достоинства и гораздо выше ее компетенции.

После того как она заменила в моей статье "адиабатический переход" на "диабетический" и вместо "White Gaussian noise" (гауссов шум с белым спектром) наступала "White Russian noise" (белогвардейский шум), я отчаялся и запросил центр о предоставлении мне временной секретарши. Мне объяснили, что запрос должен быть написан на бланке для "закупки" оборудования, что, по-моему, смахивало на рабовладительство. Месяц спустя, так и не получив ответа, я снова обратился в центр, где теперь мне сказали, что процедура изменилась и что надо писать заказ на "изготовление". Я спросил, не будет ли это очень долго, но мне ответили, что это будет скорее, чем с "закупкой". Так ли это, я не знаю, потому что раньше вернулась моя секретарша, успев не только родить, но и взлелеять своего младенца.

С самого начала КАЭ был двуглавым учреждением. Одним из владык являлся Генеральный администратор (ГА) - прямой представитель правительства, другим - Верховный комиссар (ВК) - главный научный руководитель. (Для русского читателя напомним, что в романе Новикова-Прибоя "Цусима" есть примерно следующая история. На палубе военного корабля адмирал производит смотр и задает матросам вопрос: "Что такое Двуглавый Орел?" Молчание. Адмирал повторяет вопрос. "Урод, Ваше Высокопревосходительство", - рывкает одинокий голос. Судя по КАЭ, в том была доля правды.)

Первым ГА был Рауль Дотри (**Raoul Dautry**), бывший министр снабжения во время войны. Всего, с 1945 года до сих пор (1990), их было восемь.

Первым ВК был Жолио с 1945 по 1950, вторым - Перрен с 1951 по 1970, третьим - Ивон с 1971 по 1975 и с тех пор, четвертым, Жан Тейяк (Jean Teillac). По традиции ВК - ученый, защитник чистой науки и мягко левых убеждений (за исключением Жолио, который был коммунистом). ГА - всегда политехник, более или менее заинтересованный в чистой науке (скорее менее), а политическая окраска у него такая, как у правительства. За сорок три года существования КАЭ равновесие власти между ГА и ВК, вначале разделенное пополам между Жолио и Дотри, постоянно сдвигалось в пользу ГА и в настоящее время, за исключением двух

120

Взрослые годы

или трех обязанностей, главной из которых является частичная ответственность за безопасность, роль ВК почти исключительно представительная. Говоря о бывших ВК, я уже рассказал о своей встрече с **Жолио** в лифте Коллеж де Франс и о том, как меня чуть не задавили на его публичной лекции. Я слушал его лекции в Коллеж де Франс и расскажу о них позже.

О Перрене я уже говорил много и буду еще (но позже). Расскажу и о моих отношениях с Ивоном, который был глубоко порядочным человеком и чью память я чту. О Тейяке, старом товарище, мне нечего рассказать.

Из ГА я имел дело с двумя из них: четвертым - Робером **Гиршем** (Robert Hirsch), и пятым - **Андрэ Жиро** (Andre Giraud). О них позже, а сейчас я хочу рассказать о моей единственной встрече с третьим - Пьером Кутюром (Pierre Couture), потому что она довольно забавна. В 1959 году я был назначен начальником Департамента ядерной физики и физики твердого тела (ДЯФФТТ) и через несколько дней после этого важного (для меня) события должен был отбыть на конференцию в США. За два дня до **отъезда** меня известили, что главный администратор желает доверить мне конфиденциальное поручение в США. В условленное время его дежурный (первого класса или министерский, затрудняюсь сказать) торжественно ввел меня в его обширный **кабинет**, где я до тех пор никогда не бывал. ГА пригласил меня сесть и после легкого колебания сказал: "**Вот** в чем дело, я желаю, чтобы это осталось между **нами**". После чего открыл свой сейф и вынул оттуда автомат (нет, вы правильно прочли, читатель), который передал мне. "**Это** для моего **сына**",- сказал он, слегка краснея. "**Если** у вас будет время в Нью Йорке, купите, пожалуйста, такой же, этот он **поломал**". Тут я, конечно, понял, что это игрушка, хотя по внешнему виду неотличимая от **настоящего** автомата. С нынешними правилами безопасности в аэропортах я вряд ли смог бы выполнить его поручение.

Во время моего первого года в **КАЭ** мое военное прошлое снова чуть не нагнало меня. Той осенью на севере Франции были ожесточенные шахтерские забастовки под **руководством** компартии. Чтобы поддержать порядок, министр внутренних дел, социалист **Жюль Мок** (Jules Moch), решил призвать на службу всех выпускников офицерских училищ за последние два года. Официальный перечень всех училищ, выпускникам которых предлагалось немедленно явиться в ближайшую жандармерию, был напечатан во всех газетах и передавался по радио. Среди них была и моя дорогая Лион-ла-Дуа, которую я воспевал не так давно в своей поэме. Нужно ли перечислять все **причины**, по которым мысль снова

напялить военную форму, чтобы усмирять беспорядки на севере Франции, меня мало привлекала?

Сперва я подумал попросить поддержки у **Жолио**, чтобы **меня** освободили как научного работника важного государственного учреждения. Хотя у меня были поводы сомневаться, что он **осведомлен** о важности моей работы в **КАЭ**, мне казалось, что он мог бы вступить за меня хотя бы **из-за** его симпатии к компартии, которая руководила забастовками. Подумав еще, я сообразил, что у нас нет, закона, который обязывает граждан читать газеты и слушать радиопередачи, и решил подождать и посмотреть (Wait and see). Я оказался прав, никакой жандарм не явился ко мне на дом, а сегодня, сорок три года спустя, можно надеяться, что срок давности прошел.

Первый взгляд на физиков

Как они сами себя видят

У Александра Прока, который перевел на французский упомянутую выше книгу фон Неймана "**Математические** основы квантовой механики", был семинар, на котором собирались молодые физики. По его предложению, летом 1947 года **КАЭ** послал **Горовица** и меня на международную конференцию по теоретической физике, организованную в Бирмингеме профессором Рудольфом **Пайерлсом**, который заведовал там кафедрой теоретической физики. Кроме нас двоих было еще несколько французов. При открытии конференции **Пайерлс** произнес небольшую речь, **пропитанную**, я полагаю, британским юмором, так как публика не раз разражалась дружным хохотом. Здесь я впервые столкнулся с языковым барьером, который отделял меня от международной науки.

Я лихорадочно готовился к этой встрече, прослушивая грампластинки самоучителя "Ассимиль" и читая большое количество английских и американских детективов. Но этого не хватило. **По-английски** я понимал иностранцев лучше, чем **аборигенов**. Позже я **убедился**, что в изучении иностранных языков (у меня это было с английским, но, наверное, справедливо и для других языков) есть решающий момент, когда происходит обратное, т.е. начинаешь лучше понимать аборигенов. Это значит, что приближаешься к цели.

В Бирмингеме мне и моим французским товарищам до этого было еще далеко. Среди докладчиков был один **низкорослый**

брюнет, который все время вертелся как юла и которого никто из французов не понимал. Мы пытались догадаться, откуда он: одни говорили - ирландец, другие - шотландец. **"Что вы"**, - уверенно заявил я, - **"маленький** и черненький, он конечно из **Уэльса"** (мои шекспировские воспоминания). Оказалось, что это был Феретти (**Ferretti**) - крупный итальянский теоретик.

Несколько слов о Пайерлсе. Выходец из Германии, он родился в Берлине в 1907 году и окончательно поселился в Англии в тридцатых годах. У него несомненные способности к языкам, потому что он недурно говорит **по-французски** и **по-русски**, чему научился у своей русской жены. Что касается его английского, то наше затруднение понять его вступительную речь и чисто британскую **"соль"** его шуток - достаточное доказательство его прекрасной ассимиляции на своей второй родине. Он внес важный вклад в ядерную физику и в теорию твердого тела. Ядерная физика обязана ему оригинальной количественной формулировкой гипотезы Бора о составном (compound) атомном ядре, но самый известный его вклад в ядерную физику связан с атомной бомбой.

Он работал над улучшением раннего расчета **Перрена** критической массы необогащенного урана. Австрийский эмигрант Отто Фриш, ученик Лизы Мейтнер, который работал над делением урана, предложил ему повторить расчет с чистым **ураном-235**, которого в естественном **уране** меньше одного **процента**, но у которого громадное сечение деления медленными нейтронами. Пайерлс сделал расчет, как говорится, "на обратной стороне **конверта"** (очевидна перспектива для предприимчивого фабриканта **широких конвертов** для теоретиков). Результат оказался потрясающим: один фунт! Позже выяснилось, что эта оценка была оптимистичной (или пессимистичной - зависит от точки зрения), в пять или десять раз меньше действительной.

Пайерлс моментально осознал, что атомная бомба осуществима, если есть возможность выделить такое количество чистого урана-235. Он сразу понял, что то, что сделал он, вполне способны сделать и нацистские ученые. Чтобы убедить в этом британские власти, он тотчас начал хлопоты, которые послужили детонатором, если можно так выразиться, для британской военной атомной программы. Как участник этой программы он провел большую часть войны в Лос-Аламосе.

Смехотворный инцидент: после войны, во время маккартизма, когда власти США относились, как параноики к своим и чужим ученым, Пайерлсу отказали в туристской визе для участия в научной широко открытой конференции. Но он в ней все-таки принял участие, потому что в то же самое время состоялся совершенно секретный съезд союзных ученых для обсуждения вопросов о

рассекречивании документов прошлой войны, на который Пайерлс был послан британским правительством в качестве официального делегата,

***Часто бывает, что крупные ученые больше всего известны прошлыми работами, которые они сами тогда считали второстепенными. Пайерлс больше всего известен сегодня молодой школе физиков твердого тела благодаря краткой заметке, сделанной в летней школе "Les Houches" во Франции, о принципиальной неустойчивости линейной цепочки атомов; позже он включил эту заметку в краткую монографию по физике твердого тела. С тех пор открыли материалы, где существуют такие цепочки, слабо связанные между собой, в которых наблюдается **"неустойчивость Пайерлса"** ***

К Пайерлсу применимо то, что Фримен Дайсон (Freeman Dyson) сказал про самого себя: "Тот, кто решает проблемы". (Дайсон противопоставляет их тем, кто ставит новые проблемы, решая их или нет.) Он также превосходный учитель, который взлелеял несколько **поколений** теоретиков. (В 1987 году в Оксфорде отпраздновали его восьмидесятилетний юбилей, на котором я присутствовал. Его старый друг, Ханс Бете (Hans Bethe) произнес забавную и трогательную речь, где напомнил, что с Пайерлсом он дружит шестьдесят лет. "Просить еще столько же - **неблаго-разумно**, но еще десять - было бы **неплохо**.") Надо сказать, что в юности Пайерлс имел возможность общаться с такими **замечательными** людьми, как Бор, Зоммерфельд, Гейзенберг, Паули, Ландау, Гамов, Феликс Блох и многими другими почти того же уровня. (Когда я это **пишу**, вспоминая, как мне самому не везло в его возрасте, меня зависть берет. Однако не надо жаловаться; как читатель мог сам убедиться, могло быть хуже и даже намного.)

В Бирмингеме я встретился в первый раз с его супругой, внушительной, но милейшей Женей Пайерлс (ставшей леди Пайерлс после того, как ее муж стал сэром Рудольфом), которая покинула нас в 1986 году. Рудольф встретился с ней во время поездки в СССР, и они поженились в Ленинграде несколько месяцев спустя, когда вместе им не было и сорока пяти лет.

Женю обожали **все**, кто с ней имел дело, она была второй матерью, а позже второй бабушкой поколениям студентов **ее** мужа; умная, культурная, щедрая, она нигде не оставалась незамеченной или не услышанной (хотя отнюдь не стремилась к этому). Голос у нее был, как **"иерихонская труба"**. В Оксфорде, куда она с мужем переехала из Бирмингема, рассказывали, что однажды, когда она звонила по телефону из колледжа, **кто-то** в соседней комнате спросил: **"Что** это за дикий крик?" - "Леди Пайерлс

разговаривает с мужем; он в **лаборатории**". - "Почему же она не пользуется телефоном?" Мы встретились после обеда во время перерыва конференции на полдня. Она прогуливалась с Дираком, с великим Дираком.

При виде гения, перед открытиями которого благоговел, я испытал глубокое волнение. Я присутствовал однажды на его лекции в Париже, на которой в первые десять минут понимал практически все и практически ничего не понимал в следующие пятьдесят. Он хорошо говорил **по-французски** (отец его был швейцарец и преподавал французский), но делал все время забавную ошибку: вместо *hypothétique*, т.е. *гипотетический*, он говорил *hypothéque*, т.е. *гипотека*, что означало "залог в ломбарде" и придавало довольно странный смысл его утверждениям. Анекдоты о Дираке бесчисленны. Если к ним добавить все те истории, правдивые или выдуманные, которые рассказывают про Паули, Бора, Эйнштейна, Вигнера и других, можно было бы заполнить книгу потолще этой. Я постараюсь рассказывать только правдивые. Первый анекдот связан со знанием Дираком французского языка. В пути между Парижем и **Нью-Йорком** он делил каюту с французом, который плохо знал английский и испытывал большие затруднения при общении со своим соседом. Однажды в каюту заглянул французский знакомый Дирака и они проговорили несколько минут. После его ухода изумленный сосед спросил: "Почему вы не сказали, что говорите **по-французски**?" - "А вы у меня не спрашивали". У Дирака это было не деланным, он был, в буквальном смысле слова, замечательно *простым* человеком.

Молодой физик, приехавший в Кембридж из Индии, однажды остался наедине с Дираком в общей зале (Common Room) его коллега. Дирак, не имея ничего сказать, конечно, молчал. Через несколько минут молчания смущенный гость решается завязать разговор: "Холодно на дворе". Очевидно, оскорбленный бесцеремонным поведением гостя, Дирак встает и исчезает. Гость в отчаянии. Но через минуту Дирак возвращается и подтверждает: "Действительно **холодно**". Самая знаменитая история, конечно, следующая. По окончании его лекции слушатели задают вопросы. Один из них поднимает руку и говорит: "Я не понял вашего **заклочения**". - Дирак молчит. Председатель обращается к нему. "Не угодно ли вам ответить на вопрос?" - "Это не вопрос, а утверждение." ("It is not a question, it is a **statement**.")

Вот два анекдота, которые характеризуют его отношение к сотрудничеству со студентами. (Студент здесь понимается как молодой научный работник - аспирант (graduate **student**).) Профессор Прайс (Pryce), с которым я впоследствии работал в Оксфорде, будучи студентом, выразил желание работать с Дираком. Тот

вежливо ответил: "Большое вам спасибо, но я не нуждаюсь в помощи". Как уверял меня Прайс, в этом ответе не было ни капли иронии. Дочь **Пайерлса** гостила у Дираков. Его жена, желая развлечь гостью, спросила мужа, нет ли у него студентов, которых можно было бы пригласить потанцевать. "У меня был студент, но он умер", - ответил Дирак.

А вот история, которая мне больше всех по сердцу. Журналист **спросил**, есть ли у него хобби. "Да, - **думать**".

Есть история, которую голландский физик Казимир рассказывает про Ландау, но, **по-моему**, эта история о Дираке. Ландау и Казимир находились одновременно у Бора в Копенгагене, где Казимир проводил медовый месяц. Был музыкальный вечер у Боров. Юный Ландау, который не любил музыку, скучал, кричал, жестикулировал, мешал всем. "Раз вы так не любите музыку, почему бы вам не пойти погулять в **сад**?" - спросил Дирак. "Да я предложил пойти со мной в сад госпоже Казимир, которая ненавидит музыку пуще моего, но она не захотела", - ответил Ландау. Дирак призадумался: "Возможно, гулять с вами в саду ей неприятнее, чем слушать музыку".

Всякий анекдот, конечно, звучит гораздо лучше, **если рассказчик** способен уверить, что он сам в нем принимал участие, при этом всегда есть соблазн приврать. Но делать этого не надо. Один уважаемый французский коллега рассказал мне, что, когда он был в гостях у Дирака, который недавно женился на сестре Вигнера, Дирак так ее ему и представил. Этот старый анекдот я уже слышал несколько раз, знал и участников этой сцены, знал, что рассказчика не было среди них. Когда он мне это рассказал, я невольно покраснел и, думаю, он угадал почему. (Во Франции малым детям говорят, что, когда они врут, у них нос дергается. Мой любимый **Жюль** Ренар говорит иначе: "Когда X врёт мне в глаза, у **меня** нос дергается". Так было и со мной.)

И вот два последних анекдота про Дирака, единственный интерес которых в том, что я в них участвовал. Вскоре после моего прибытия в Оксфорд Дирак прочел в маленькой аудитории ту самую лекцию, которую я слушал в Париже; **по-английски**, конечно. У него было с собой несколько отгисков, и, так как я сидел в первом ряду, он предложил мне экземпляр с вопросом: "Читаете ли вы **по-французски**?" - "Yes", - кратко ответил я. Мне кажется, что здесь я почти возвысился до уровня Дирака. Через несколько месяцев мы решили с **Сюзан** съездить посмотреть *другое место* (the other place), как в Оксфорде называют Кембридж. Выходя из вокзала, Сюзан сказала мне: "Посмотри на этого высокого господина, который шагает так смешно, "с головой в облаках". -

"Ну и везет же тебе, первый, кого ты видишь в Кембридже,- Дирак".

Я не помню, чтобы Дирак **что-либо** говорил на конференции. Среди **тех**, кто принимал участие, я запомнил Казимира и Вентцеля. Пожалуй, своевременно сказать, что темой конференции было устранение **расходимостей** (divergencies) в квантовой теории поля - тема, которая так волновала Гейзенберга, Паули и Дирака еще с 1928 года, когда они установили начала квантовой **электро-**динамики. Все докладчики считали желательным ввести понятие о минимальном расстоянии, на котором законы электродинамики должны были быть изменены, но никто не знал, как это сделать. В 1947 году Грегор **Вентцель** считался одним из лучших специалистов по квантовой теории поля. В 1943 году он написал на эту тему прекрасную монографию, которую я изучал по возвращении из Бирмингема, но должен признаться, что из того, что он сказал на конференции, я понял очень мало. Больше всего меня поразило невероятное число сигар, которые он курил одну **за** другой.

В течение сорока лет Казимир был ведущей личностью в науке Голландии. Область его интересов замечательна широтой своего охвата, начиная с важных экспериментальных работ по электронным свойствам металлов и по магнетизму при сверхнизких температурах (вернее, при тех, которые считались сверхнизкими в то время) и кончая абстрактными результатами по теории групп (операторы Казимира). Позже меня лично больше всего интересовала его теория взаимодействия **квадрупольного** момента ядра с электронными оболочками.

Скороспелый, как Пайерлс, и принадлежащий к тому же **поко-**лению, он уже был знаком и **работал с большинством** из великих физиков, которых я назвал раньше, хотя ему не исполнилось и двадцати пяти лет. Около сорока пяти он сделал крутой **пово-**рот к промышленности. В течение многих лет он был главным директором лабораторий громадной фирмы Филипс (Philips). (Ко-гда я прислал ему французскую версию этой книги, он написал мне: "**Я вижу**, что вы предпочитаете фермионы **бозонам.**" Для читателя не знакомого, как он, с французской литературой, это нуждается в объяснении. Французское заглавие книги: "De la physique avant toute chose" ("**Физика** превыше всего"), **займство-**ванное из заглавия стихотворения Верлена "De la **musique** avant toute chose" (Музыка превыше всего). В стихотворении сказано "чету предпочти **нечет**". Все физики знают, что фермионы нечетные, в то время как бозоны четные, но не все знают французскую литературу так хорошо, как Казимир.)

Про Казимира я расскажу две истории, в **которых** я лично участвовал и, как мне кажется, успешно подавал реплику. Когда я был директором физики в КАЭ, он однажды приехал к нам в гости и за завтраком рассказал о **двух** фирмах, которые вели друг с другом жесточайшую **конкуренцию**, не подозревая, что капитал обеих принадлежит Филиппу. И тут я произнес: "Меня-то вы не обманули, я давно знаю, что вы приобрели **КАЭ**". Значительно позже я присутствовал вместе с ним на обеде ветеранов магнетизма, **организованном** немецким физиком **Мёссбауэром**, о котором будет речь в **другой** главе. Казимир делился с нами воспоминаниями о великих "старших". Он **напомнил**, в **чем**, по мнению Бора, заключалась разница между тривиальной истиной и глубокой истиной. Тривиальная истина - утверждение, обратное которому неправда; **утверждение**, обратное глубокой истине, - *то-же глубокая истина*. После этого он перешел к воспоминаниям о Паули, с которым он много раз встречался, и в заключение сказал: "Вы знаете, в глубине души Паули был скромным **чело-**веком". - "Типичная глубокая истина", - ответил **я**.

Я обещал себе, что не буду рассказывать анекдотов о Паули, так их много и так они распространены, но, чтобы читатель мог оценить соль моего замечания, я вынужден **все-таки** привести два из них. Первый - безусловно правдив, так как имел многих свидетелей. В **1919** году Эйнштейн (тогда в зените своей славы) прочел лекцию, на которой присутствовал еще совсем юный Паули (ему было тогда девятнадцать лет, но он уже успел написать лучшее изложение общей теории относительности). В конце лекции Паули встает и заявляет: "А знаете, то, что доктор Эйнштейн говорит, далеко не **глупо**".

За правдивость второй истории я не поручусь, потому что не имею свидетелей, по крайней мере свидетелей, которые могли бы подтвердить ее. Вот она. После смерти Паули встречен в раю самим Богом, который говорит ему: "Паули, ты был хорошим человеком и хорошим физиком. Скажи, чего бы тебе хотелось?" - "О, Боже, мне очень хотелось бы узнать тайну Вселенной, я ее искал всю **жизнь**". - "Это просто", - говорит **Бог**. Он ведет **Паули** к доске, берет кусок мела и пишет три формулы. "Вот и все", - говорит он. Паули смотрит на формулы, качает головой и произносит одно слово: "**Dummkopf**" (глупец).

Перед тем как покинуть Бирмингем (от которого **я** порядочно отклонился на предыдущих страницах) я **скажу** несколько слов еще об одном конфиденциальном поручении, доверенном нам **Ко-**варски. Мы должны были там поговорить с Клаусом **Фуксом** (Klaus Fuchs), британским теоретиком немецкого происхождения, бывшим сотрудником Пайерлса, который теперь работал в атом-

ном центре Харуэлл (Harwell). Нам было поручено, пользуясь атмосферой добродушия и откровенности, которая не могла не возникнуть **после** заключительного банкета, постараться извлечь из Фукса сведения, полезные для сооружения нашего **реактора**, строящегося в Шатийоне. Коварски рассчитывал (весьма **наивно**, как я теперь понимаю), что такой опытный атомщик, как Фукс, может быть, не откажется поделиться опытом с молодыми начинающими теоретиками.

Мы решили, что раз Горовиц хорошо говорит **по-немецки**, поручить ему говорить за нас обоих. После банкета Фукс с Горовицем уселись в укромном уголке, где я мог наблюдать за ними издали. Оттуда мне казалось, что говорил главным образом Горовиц. По окончании разговора Горовиц пересел ко мне. **"Он** мало, что сказал, - советовал не слишком рассчитывать на сложные вычисления, а стараться измерить как можно больше **параметров"**. - **"Для** этого не нужен был Фукс, я мог все это сказать тебе **по-французски."** Очевидно, нам не удалось снискать доверие нашего **"осведомителя"**.

Только три года спустя мы узнали, что Фукс был арестован британской контрразведкой как советский агент и что, когда мы с ним беседовали, он уже был на службе СССР несколько лет. **"Мы** не так **взялись"** за дело, - сказал я Горовицу. - **"С** ним должен был бы говорить я, и **по-русски."**

Вернувшись в Париж, я принял решение непременно провести год у **Пайерлса**, и как можно скорее.

Накануне

Им овладело беспокойство,
Охота к перемене мест

Осенью 1947 года я начал подготовку к поездке в Бирмингем в следующем году. По совету Коварски я обратился в Бритиш **Каунсил** (British Council), британскую государственную организацию, БК, как я буду ее называть в дальнейшем, которая **предоставляла** студентам и молодым научным работникам разных стран возможность работать год или два в британских университетах или институтах, получая скромную стипендию. Я представил им все свои верительные грамоты и довольно легко получил десяти-месячную стипендию (которую можно было возобновить один раз) размером в тридцать пять фунтов стерлингов в месяц. Это было маловато, но **"дареному коню..."**

Я решил отправиться в Центр **КАЭ**, чтобы узнать о возможности получить от них добавку к подарку БК. Центр тогда находился еще в громадной шикарной квартире вблизи Булонского леса, реквизируемой правительством для нужд **КАЭ**. Начальник отдела пограничным расходам (наша валюта тогда была еще не совсем твердой), некий господин Перно (**Pernot**), принял меня очень любезно и предложил мне иной вариант. **КАЭ** пошлет меня в Англию на свои деньги, пятьдесят-шестьдесят фунтов в месяц, а я буду возвращать им все, что получу от БК. Таким **образом**, не будет перерыва **в** моем жаловании в **КАЭ**, который мог бы принести в будущем (далеком, как мне тогда казалось) ущерб моей пенсии. Конечно, фактически **КАЭ** будет выплачивать мне только разницу между жалованием и стипендией БК. Я привожу здесь эти неинтересные подробности, потому что они сыграют роль в недалеком будущем.

Перед тем как расстаться с господином Перно, я выразил удивление присутствию в большинстве комнат водопроводных **приспособлений**, широко известных во **Франции** под названием "bidet" (биде), что буквально означает "лошадка", но, несомненно, мало знакомых в России, так как ни я, ни мой словарь не знаем их русского названия. Господин Перно объяснил, что при немцах эта квартира была обставлена гестапо, как своего рода **Вальхалла** для отдыха их воинов и для их временных подруг, после которых это оборудование и осталось как **"мимолетный легкий след"**. Оставалось заручиться согласием научного начальства. Фрэнсис Перрен, второй Полоний, **"на** мою усиленную просьбу приложил печать **соизволения"**, после чего я смог с легким сердцем посвятить себя науке.

Горовиц был в Копенгагене у Бора, Трошри - в Манчестере у **Розенфельда**. В Париже оставался Клод Блох, которому его либеральный Горный институт оставлял полную свободу **заниматься** чем угодно, лишь бы в Париже. Вместе с ним и еще с двумя товарищами мы взялись за изучение книги Вентцеля по квантовой теории поля. Среди блестящих **политехников** того же выпуска, что и мушкетеры, был Альберт Мессиа, который вертелся среди нас некоторое время, но скоро уехал на несколько лет в Америку. Впоследствии он сделал карьеру в **КАЭ** и приобрел известность прекрасной книгой о квантовой механике, вышедшей в свет в начале шестидесятых годов. Сказать правду, изучать книги мне порядочно надоело; за последние десять лет я вряд ли занимался чем-нибудь другим. Поэтому я узнал с **удовольствием**, что **КАЭ** заинтересовался постройкой ускорителей. Эти **машины** заменили источники альфа-частиц, с помощью которых **Жолио** сделал несколько своих замечательных открытий. В 1947

году в его распоряжении имелся циклотрон в несколько МэВ (1 МэВ=1000 000 эВ) и электростатический генератор в 1,5 МэВ в другой лаборатории в Иври (Ivry), вблизи Парижа. Но после открытий, сделанных в США и в СССР, увидели свет новые типы ускорителей.

*Первая встреча с ускорителями

Первым из ускорителей был циклотрон с модуляцией частоты. Напомню, что в обычном циклотроне частица с электрическим зарядом вращается в зазоре электромагнита с угловой скоростью Ω , пропорциональной магнитному полю и обратно пропорциональной ее массе. При каждом обороте частица получает ускоряющий импульс от электрического поля, колеблющегося с той же частотой Π , которое действует, как дрессировщик в цирке, щелкающий кнутом в такт оборотам лошади на арене. Это так называемое "резонансное условие". Но с увеличением энергии ускоряемой частицы увеличивается ее масса, а угловая скорость уменьшается, нарушая резонансное условие. Чтобы сохранить это условие, частота импульсов от электрического поля должна изменяться (быть модулированной) в течение цикла ускорения.

Пользуясь этим методом, столь простым в теории, но не на практике, стало возможным увеличить энергию частиц от нескольких МэВ в старых циклотронах до нескольких сотен МэВ. На этом принципе больше тридцати лет работает циклотрон ЦЕРН'а с энергией 600 МэВ. Спрашивается, почему нельзя подняться еще выше? Трудность заключается в том, что чем выше энергия частицы, тем больше радиус ее траектории. Она описывает спираль, разворачиваясь из центра зазора с мгновенным радиусом, пропорциональным импульсу и обратно пропорциональным магнитному полю. С увеличением энергии (а значит, и импульса) радиус траектории растет, поверхность, покрываемая спиралью, тоже, что требует недопустимого увеличения веса магнита.

Поэтому пришлось изобрести машину нового типа - протонный синхротрон, в котором частота электрического поля и величина магнитного поля модулируются одновременно таким образом, чтобы сохранить не только резонансное условие, но еще и постоянный радиус для орбиты частицы. Тогда достаточно поддерживать магнитное поле в узком кольце, окружающем орбиту, что, конечно, уменьшает значительно вес магнита. Таков принцип цернского суперсинхротрона SPS, который ускоряет протоны до энергии в 450 ГэВ (1 ГэВ=1 000 000 000 эВ).

С помощью очень остроумного изобретения, сделанного в ЦЕРН'е Симоном ван дер Меером (Simon van der Meer), опи-

сание которого завлекло бы нас слишком далеко, в 1983 году две группы физиков под руководством Карло Руббиа (Carlo Rubbia) и Пьера Дарьюла (Pierre Darriulat) обнаружили в ЦЕРН'е так называемые промежуточные бозоны W и Z , предсказанные так называемой теорией электрослабого взаимодействия Глэшоу, Салама и Уайнберга (Glashow, Salam, Weinberg). В американской лаборатории Фермилаб построена машина того же типа, которая ускоряет протоны до 1 ТэВ. (1 ТэВ=1 000 ГэВ); поэтому она и названа Теватрон.

А как обстоит дело с электронными ускорителями для очень высоких энергий? - Гораздо сложнее. Это связано с тем, что масса электрона меньше массы протона приблизительно в 2000 раз. Можно показать, что энергия, излучаемая заряженной частицей в кругообразном движении, обратно пропорциональна четвертой степени ее массы покоя.

Для энергий электронов, сравнимых с энергиями протонов ЦЕРН'а или Фермилаба, потери на излучение становятся недопустимо большими. Поэтому для электронного ускорителя LEP (Large Electron-Positron collider), который теперь запущен в ЦЕРН'е, для первой очереди была выбрана более скромная энергия 50 ГэВ, которая позже будет доведена до 100 ГэВ. Даже это стало возможным только благодаря очень значительному увеличению радиуса машины, которое уменьшает центростремительное ускорение частиц, а значит, и излучение.

Одним из замечательных свойств электромагнитного излучения вращающихся ультрарелятивистских частиц, масса которых во много раз превышает их массу покоя, является его непомерная спектральная ширина. Излучение содержит не только частоту самого вращения, но и чрезвычайно высокие гармоники, простираясь до оптического, ультрафиолетового и даже рентгеновского диапазона. Эта особенность электронных синхротронов, считавшаяся вначале простым курьезом и даже неудобством, приобрела недавно огромное значение, сделав их мощными и непрерывными источниками рентгеновского излучения. Дошло до того, что строятся электронные синхротроны, специально предназначенные для применения этого излучения в физике твердого тела, химии и биологии.

Теория синхротронного излучения была хорошо известна в 1947 году. Мне пришло в голову, что число "жестких" (коротковолновых) фотонов, испускаемых каждым электроном за один поворот, невелико и может сильно флуктуировать, - факт, который классическая теория излучения была неспособна учесть. Я предпринял полуклассический расчет, обратный обыкновенной процедуре: описал движение электрона классически и проквантовал электромагнитное поле, что научился делать, изучая монографию Гайтлера.

Это была типичная тема диссертации, которую руководитель мог предложить своему начинающему ученику. Руководителя у меня не было, и я сам себе ее предложил. Я довел расчет до конца и не был разочарован, наоборот, скорее доволен, когда убедился, что мой результат совпадает с классическим вычислением. Это показывало, что я подсчитал правильно то, что всем было известно. Свою работу я опубликовал в *"Journal de Physique"*. Это была моя первая статья.

Начальник отдела ускорителей в **КАЭ** был столь восхищен результатом, что захотел представить его на конференции в Америке. Отговорил я его не без труда.

Я заинтересовался и линейными электронными ускорителями. Их принцип работы можно объяснить элементарно, переходя в систему координат, движущуюся в волноводе со скоростью электромагнитной волны. В этой системе электрону *кажется*, что он *видит* электростатическое поле. Поле ускоряет электрон, но, если электрон ультрарелятивистский, при ускорении его скорость практически не меняется, и он остается в фазе с волной. Такое рассмотрение привело меня к изучению структуры электромагнитной волны, которая распространяется в волноводе точно со скоростью света. Заключение, к которым я пришел, не представляют достаточного интереса, чтобы приводить их здесь. Они были опубликованы в Докладах нашей Академии наук. Подражая Паули, я скажу, что они даже не были ошибочными. Я очень сомневаюсь, что эту статью читал **кто-нибудь**, кроме меня.

Пока я все это проделывал, Горовиц в Копенгагене находился в самом центре новейших достижений физики. Он написал мне про открытие американского физика Виллиса Лэмба (Willis Lamb), которое, по мнению Бора, должно было произвести переворот в квантовой теории излучения. И я **решил**, что квантовая теория поля была тем самым **"баркасом"**, на который я должен вскарабкаться, чтобы спастись. Однако два обстоятельства меня смущали. **Во-первых**, баркас был страшно перегружен. На его борту уже были все участники семинара Прока. Кроме того, там были те, кто работал с Розенфельдом в Манчестере и с Пайерлсом в Бирмингеме - месте моего ближайшего назначения.

Но было нечто другое, что еще больше смущало меня. В 1947 году во время поездки у меня было время хорошенько разглядеть славный город Бирмингем. Вызывающее безобразие **архитектуры**, безвкусная тоскливость улиц, гортанный говор местных жителей, который в моих **ушах**, привыкших к гармоническим звучаниям Би-би-си, походил на все, что угодно, кроме английского языка, пища, отвратительная для вкуса француза, даже такого, которого не баловали во время четырех лет германской оккупации, все

это вместе взятое заставило меня усомниться, "стоит ли игра свеч". Для того ли провел я два года в армии, четыре года под германским игом и еще, по крайней мере, год лишений после войны, чтобы тридцати трех лет от роду оказаться на год (а скорее, на два) в этом мрачном изгнании?

Я давно понял, что мое первое суждение было преувеличенным. Бирмингем не уродливее многих других крупных английских городов и даже скрывает несколько весьма приятных уголков; пища в Англии более или менее одинаковая повсюду; а с аборигенами с ужасающим акцентом я бы в университете не встречался. Во всяком случае, подчиняясь первому импульсу, я отправился в Бритиш **Каунсил**, чтобы сообщить им, что раздумал ехать в Бирмингем, и спросить, не могли ли они предложить мне другое назначение. Приняли меня очень любезно. (Здесь я хотел бы подчеркнуть замечательную вежливость всех власть имущих в Англии. Приехав с Сюзан в первый раз в Оксфорд, мы отправились в полицейский участок, чтобы прописаться. Первое, что сделал полицейский, это встал и подвинул Сюзан стул. Ни французские, ни иные полицейские меня к подобному не приучили. А вот еще пример. Мой товарищ П., пребывая в Англии, просрочил по небрежности свою визу. Через некоторое время он получил из министерства внутренних дел следующую бумагу. "Министр внутренних дел (Home Secretary) желает выразить господину П. свое почтение и считает своей обязанностью уведомить его, что, если он не сообразовался урегулировать свое положение в недельный срок, будет предпринята его высылка с территории **Объединенного** Королевства (United Kingdom) с употреблением силы в случае необходимости. Ваш покорный слуга министр внутренних дел...")

Возвращаясь к милому БК. **"Куда хотели бы вы поехать?"** - "Я еще не решил. А какие есть возможности?" Чиновник открыл свою папку. **"Осталось** не много. Вот, в Оксфорде теперь новый профессор теоретической физики Морис Прайс (Maurice Price). У него, может быть, найдется место для одного студента. Я хорошенько не знаю, чем он интересуется, но это, вероятно, довольно далеко от ваших интересов по квантовой теории поля. Он сотрудничает с экспериментаторами **кларендонской лаборатории** (Clarendon Laboratory), исследующими магнитный резонанс, если вы знаете, о чем идет речь." (Я не знал и знать не хотел. Я услышал: **"Оксфорд!"** По дороге из Бирмингема я останавливался в Оксфорде и провел там три дня. Оксфорд прекрасен, как Венеция или Флоренция, и я не буду здесь описывать его красоту и "стараться важно в том уверить, в чем все уверены давно". Довольно сказать, что я вернулся домой совершенно счастливый. **Мысль**, что там можно не только наслаждаться красотой, но еще

и заниматься физикой, мне не пришла в голову.) "Да, конечно, я давно интересуюсь магнитным резонансом; могу ли я записаться в Оксфорд?" - "Мы запишем вашу кандидатуру, но вы должны заручиться согласием профессора Прайса. К тому же, вы потеряете свое место в Бирмингеме, на него есть другие **кандидаты**".

Прайс! Коварски давно рассказывал чудеса про своего друга Прайса, с которым он познакомился в Кембридже во время войны. Он охотно порекомендовал **меня** Прайсу, и тот принял меня в свою "паству". Прайс **написал**, что я могу или приехать так просто, "руки в **карманах**", и тогда рассчитывать, что вознаграждением за мои труды будет лишь слава, которую мне принесут мои открытия (боюсь, что тут была доля иронии со стороны моего будущего **руководителя**), или работать над докторской диссертацией, но в этом случае необходимо было быть принятым в один из колледжей, составляющих Оксфордский университет. Я решил не слишком полагаться на славу и выбрал второй путь. Секретариат университета уведомил меня, что я должен был представить нотариально заверенный перевод моих дипломов, но если дипломы на латинском языке, перевод не требуется.

Оксфорд

"Почему же его послали в Англию?

... Да потому, что он сошел с ума

... там все такие же сумасшедшие, как он"

Из "Гамлета"

*Жизнь в колледжах. - Академическое купание. - Леди Годива наоборот. - Отступление: Эдинбург. - Париж и сливки физики. - Кларендон и Чаруэлл. - Прайс, Блины и другие. - *ЭПР. - *Сверхтонкая структура. - Диссертация*

Полезно сначала вкратце **сказать**, что в 1948 году структура, порядки и традиции Оксфордского университета представляли собой смесь викторианского стиля со средневековым и что они не так уж изменились за последние сорок лет. Университет можно было сравнить с феодальной монархией, где колледжи были ее мощными и богатыми вассалами, а сам университет их сюзереном, слабым и безденежным королем. Дипломы выдает университет, но только тем, кого предварительно согласились принять колледжи. Источник богатства колледжей - доходы от их владений, главным образом недвижимых, которые очень велики. Колледжи **предпо**читает сдавать их в долгосрочную аренду на 99 (!) лет. Для

частного лица это равноценно продаже, но не для колледжей, старейшие из которых основаны в тринадцатом столетии и привыкли вести счет времени веками. Другой источник доходов - дары и наследства бывших студентов, которые преуспели в жизни.

Расскажу, для примера, что случилось совсем недавно. Надо знать, что, после главы колледжа, личность, которая, пожалуй, играет в нем важнейшую роль, - это главный швейцар (или, **скорее**, привратник). Он дежурит в дворницкой у входа в колледж и держит в своей памяти не только лица и имена всех студентов колледжа, но и всех тех, кто там пребывал на протяжении его службы. И вот в один прекрасный день один очень богатый **господин**, попавший проездом в Оксфорд, заглядывает в свой бывший колледж, где он учился тридцать лет тому назад. И на пороге встречает старого привратника (который давно на пенсии), беседующего со своим преемником, вернее, с преемником преемника. Увидев приехавшего господина, привратник обращается к нему: "**Как** поживаете (How do you do), Мистер Ричардсон, сэр?" Мистер Ричардсон был так тронут тем, что привратник его узнал и вспомнил его фамилию через тридцать лет, что подарил миллион фунтов стерлингов своему старому колледжу. Могу уверить читателя, что это не басня, а факт, который мне недавно рассказал глава этого самого колледжа.

Хотя все колледжи между собой, некоторые "**более равны**, чем **другие**", как сказал Оруэлл, т.е. богаче и престижнее. На чем основан престиж, не всегда ясно. Большую роль играет древность колледжа и число знаменитых выпускников, но о богатстве колледжа также не надо забывать.

Колледж, который меня приютит, зовется *Иисус* (еще одно подтверждение моей **иудейско-христианской** традиции). Не самый престижный, но и далеко не из последних. Он был основан королевой Елизаветой (не той, которая теперь открывает выставки, а той, которая обезглавила своего любовника, графа Эссекса) и среди своих почетных членов (Honorary Fellows), бывших или настоящих, числит Лоуренса (разведчика в Аравии, а не **автора** "Любовника леди Чаттерлей"), бывшего **премьер-министра** Гарольда **Вильсона**, и, с 1975 года, меня. (В другой главе я объясню, что за "птица" Почетный член.)

По традиции "**Иисус**" имеет сильные связи с Уэльсом (Wales), и большинство студентов оттуда, т.е. уэльсцы, или, что, **по-моему**, звучит лучше, валлийцы (Welshmen). Говорят, **что**, если встать под окнами "Иисуса" и крикнуть: Джонс или Эванс (типичные валлийские фамилии), из окон высунутся сто голов. Их традиционная песня - бесконечный речитатив: "Ллойд Джордж знал отца, отец знал Ллойд Джорджа..." (Ллойд Джордж был, конеч-

но, валлийцем). Замечу, что после названия любого Оксфордского колледжа слово "колледж" не ставится, говорят: "Иисус", а не Иисус колледж. Единственное исключение составляет Новый колледж (New College), который нельзя назвать просто "Новый" (New) и который зовется Новый колледж несмотря на то, что он один из старейших. Читателя, который захочет **понять**, почему все это так, могу отослать к объяснению, предложенному Шекспиром, см. третью строчку эпитафии к этой главе. Подобное мнение в несколько иной форме было однажды выражено моим другом Вайскопфом: "Англичане - люди, как все, но менее". Сообщу еще, что в Уэльсе жива сильная тяга к Библии (может быть, руководители "Иисуса" вообразили, что Абрагам - валлийская фамилия?)

Управление каждым колледжем находится в руках его преподавателей, которых называют "феллоуз" (Fellows - буквально товарищи), а более фамильярно - "доны" (dons). Глава колледжа избирается донами и носит одно из следующих названий: *principal, president, warden, master, provost, rector, dean etc.* ("Шишков, прости, не знаю, как перевести"). Студенты называются *undergraduates* (т.е. не имеющие ученой степени); те из них, которые блестяще выдержали экзамен на стипендию, зовутся *scholars* (буквально "школяры"), те, кто тоже выдержал экзамен, но не так блестяще, зовутся *exhibitioners* ("позор тому, кто дурно об этом подумает"). Тех, которые ничего не выдержали и не получают стипендии, зовут "коммонер" *commoners* (буквально человек из народа). Есть, наконец, те, кто готовится к защите диссертации. Некоторые из них, но не все, Бог знает почему, зовутся *advanced students* (буквально высшие студенты). Я был таковым с 1948 по 1950 год.

Весь этот народ носит черные мантии разного фасона и длины в зависимости от статуса. Мантия коммонеров коротенькая, как "тришкин кафтан", и зовется на студенческом жаргоне *bumfreezer* (Шишков, переводит сам); мантия высших студентов доходит, слава Богу, до колен; мантия донов длинная с широчайшими рукавами. Мантию носят в столовой и на лекциях, если они читаются в колледже, а не в университетских зданиях. В мое время студенты (не высшие) были обязаны носить мантию на улице после захода солнца, и вход в бары (pubs) им был закрыт в любой час. Два дона, так называемые *прокторы*, были предоставлены колледжами в распоряжение университета в качестве блюстителей порядка. Вечером они ходили дозором по улицам в сопровождении подручных, которых звали "бульдогами", и ловили нарушителей. Все это теперь стало фольклором, но еще сорок лет тому назад строго соблюдалось.

Во время трапезы в холле (Hall) колледжа доны сидели отдельно от студентов и слегка выше, за так называемым Высоким Столом (High Table), на который подавали вполне приличную пищу, не имеющую ничего общего с той, которой кормят студентов. Зато непроизвольно студенты приобретали приличные манеры благодаря тому, что, сидя близко друг к другу, вынуждены были есть с локтями, тесно прижатыми к телу, как подобает джентльмену.

В холле "Иисуса" существовала традиция *Сконса* (Sconce). Сконс - это наказание, которому старший студент за столом может подвергнуть товарища за нарушение правил, которые, конечно, нигде не записаны и узнаются только из опыта. Нарушитель должен послать на кухню за громадным кубком пива (кубок и есть сконс), на свои деньги, конечно, и, пригубив, передать его соседу, чтобы пить вкруговую. Вот два примера нарушений: произнести за столом имя королевы Елизаветы (опять-таки, первой, вторая была тогда еще принцессой) или сесть в кашне за стол. Это второе я раз совершил, что было неудивительно ввиду температуры, царившей в холле. Я заплатил не ропща, но надо знать, что, как полагается при демократии, после вынесения приговора всегда есть выход или даже два. Первый выход - геройский - заключался в том, что "сконсированный" вместо того, чтобы пригубить, осушал кубок одним махом до дна. Тогда наказывающий "сконсер" становился наказуемым (был сконсирован) и должен был в свою очередь послать за кубком. Вторым выходом было обжалование перед Высоким Столом. Это было не так просто, потому что обжалование должно было быть на латыни и, если латынь была не безукоризненна, доны удваивали сконс. За два года, которые я провел в "Иисусе", я наблюдал два примера первого типа, и ни одного второго.

Я имел очень мало общего со студентами, чью скудную трапезу разделял. В среднем они были лет на десять моложе меня и не имели понятия о том, что пришлось мне пережить за это время. Порой они казались мне жителями другой планеты. Я пунктуально обедал в холле два раза в неделю для упражнения в английском языке, а также потому, что колледж засчитывал мне, как минимум, стоимость двух обедов в неделю, независимо от того, обедал я там или нет, а мое финансовое положение не позволяло мне пренебречь этим.

Мы поселились в пансионе у молодой вдовы миссис Берне (Burns), у которой было двое детей: Рони - мальчик четырех лет, и Сузи - девочка, двух лет. Сюзан сразу подружилась с нашей хозяйкой, которая охотно принимала ее советы и еще охотнее помощь на кухне, в результате чего наши трапезы значительно улучшились. В обмен на небольшую скидку за пансион Сюзан

водила детей гулять два часа каждый день. Она обожала детей, и они к ней сразу привязались. В четыре года Рони говорил **тоненьким**, слегка педантичным голоском, иногда очень смешные вещи, к сожалению, непере译имые. **Предполагалось**, что он подучится немного французскому языку, разговаривая с Сюзан, но вышло не совсем так: он стал **по-английски** говорить с **сюзаннинным** акцентом, что очень смешило его мать.

Сузи еще не умела говорить. Я никогда не видел ребенка, проявлявшего так рано музыкальную одаренность; она подхватывала и мурлыкала, замечательно верно, любой мотив, услышанный по радио или от Сюзан, которая в те дни распевала целыми днями. Почему-то она особенно привязалась ко мне, и в одном случае доказала мне свою любовь очень трогательно. Сузи обожала сливочное масло, которое в Англии в 1948 году еще выдавалось по карточкам. Она засунула мне потихоньку в карман четверть фунта масла, чтобы показать мне свое расположение, и была очень обижена моим недовольством, когда я вынул из кармана руку всю в масле.

Остальными жильцами были трое студентов: китаец, индонезиец и пакистанец. Пакистанец, мистер Палиа, был тонкий, молчаливый, грустный молодой человек. Раз в порыве откровенности он рассказал мне, что в Пакистане он расстался навсегда с **молодой**, красивой и богатой невестой. **"Почему же вы расстались?"** - спросил я. **"Она была очень, очень беременна"**.

Понятно, что английский язык, на котором жильцы говорили в нашем пансионе, был не тем, который считается оксфордским выговором, а скорее тем, что один юморист назвал "чистейшим акцентом без малейшей примеси **английского**". Я привез с собой пластинки моего английского самоучителя **"Ассимиль"** и настаивал, чтобы Сюзан их прослушивала. (У меня в лаборатории была постоянная практика.) Там была одна пластинка, которую Сюзан часто ставила, посвященная описанию человеческого тела, начинавшаяся следующей фразой: "The top of the head is covered with hair" (**"Верх** головы покрыт волосами"). Почему-то эта фраза вызывала у нашей хозяйки неудержимый смех, и она стала у ней с Сюзан общей **шуткой**, которую не понимали непосвященные. Я еще вернусь к ней в другой главе.

Рядом с моей лабораторией (Clarendon Laboratory) простирался громадный университетский парк, где я прогуливался между занятиями, размышляя о какой-нибудь проблеме, и куда Сюзан водила гулять детей.

Весной парк становился святилищем крикета, чисто английского развлечения, или скорее священнодействия. В 1948 году Оксфордский университет располагал одной из лучших команд Англии,

зрелище было бесплатным. Для иностранца крикет, несомненно, занятие, любовь к которому приходит медленно и постепенно. Не стану объяснять сложные правила игры, которые я до сих пор, как следует, не понял, если только иностранец вообще **способен** их понять. (Есть **что-то** общее у крикета с русской лаптой, но бесконечно сложнее.) Матч длится три дня с послеобеденным перерывом для чаепития. Больше всего поражает медленный ритм игры, напоминающий замедленный кинофильм. Но какое прекрасное зрелище представляют игроки в одеждах первозданной белизны на фоне изумрудной травы! Майки или шорты немислимы. Носят длинные фланелевые брюки и полотняные рубахи, рукава которых ритуально засучивают перед ударом битой или броском мяча.

В парке было еще и другое развлечение, которое меня **привлекало** гораздо больше, так как я очень люблю плаванье, - купальня с очаровательным названием "Радость священника" (Parson's Pleasure). Через парк протекает рукав Темзы, оба берега которого на протяжении ста метров были предназначены исключительно для членов университета, желающих порезвиться в воде или **позагорать** под скупым британским солнцем. Высокий забор скрывает их от нескромных взглядов, предосторожность тем более необходимая, что купаются "в чем мать **родила**". Незнакомый с этим обычаем, я появился в плавках, но поторопился разоблачиться под косыми взглядами присутствующих. Прибавлю, что это место посещается главным образом донами почтенного возраста, более пристрастными к перипатетической беседе, чем к спортивному плаванью.

Я до сих пор помню, как в главной аудитории увидел вице-канцлера университета, облаченного в роскошную мантию и **торжественно** выдающего дипломы новым докторам, ритуально шлепающего слегка каждого Библией по голове, которого три часа тому назад наблюдал сидящим на траве подобно языческому богу, греющим на солнце свое величественное брюхо. Нужно ли **говорить**, что "Ladies **are** not expected" (дам не ожидают). И все-таки дело не совсем так просто. Через "Радость священника" протекает река. По этой реке вниз по течению плывут плоскодонки, в которых, прогуливая своих подруг, не гребут, а отпихиваются жердями студенты, подбоченившиеся, как гондольеры. Здесь, **сравнивая** разные годы между 1948 и 1981 (годом моего последнего долгосрочного пребывания в Оксфорде), я заметил, как меняются нравы.

Дамы, сидящие в плоскодонке, должны были сойти на берег, не доезжая до купальни, и пройти пешком до **места**, где им снова можно было сесть в лодку. Во время моего первого пребывания в Оксфорде случалось, что девица забывала или ленилась выйти

из лодки и вынуждена была проплыть в ней мимо почтенной мужской наготы. Как парализованная, сидела она, глядя прямо перед собой, боясь повернуть голову к берегу, настоящая леди Годива⁹ наоборот. В шестидесятых годах девиц было больше, они поглядывали направо и налево и даже хихикали и позволяли себе кое-какие комментарии к увиденному. В 1981 году девиц было столько же, сколько парней, и никто ни на что не обращал внимания. Добавлю, что у дам есть своя купальня под названием "Dames Delight" (наслаждение дам), но я там не бывал и, какие там обычаи, не знаю.

Не страшась обвинения в нездоровом интересе к академической наготе, хочу рассказать еще один инцидент в подтверждение вышеупомянутых тезисов Шекспира и Вайскопфа насчет англичан. В 1962-1963 годах я пробыл с Сюзан четыре месяца в Оксфорде. Зима была на редкость суровая, в парке Темза замерзла, и по льду можно было ходить - исключительное явление в Оксфорде. Гуляя по парку, я сказал Сюзан: "Надо воспользоваться случаем: наконец, я смогу тебе показать, как выглядит эта купальня". По льду мы подошли к купальне. Какой-то тепло одетый, пожилой господин пробивал у берега дыру во льду. "Собирается удить рыбу", - заметила Сюзан. Мы прошли дальше. Через четверть часа на обратном пути, проходя мимо купальни, Сюзан вскрикнула: "Посмотри!" Перед нами стояла синеватая голая человеческая фигура, окутанная паром, которая тотчас юркнула в одну из кабинок. "There will always be an England!" (Вечно будет стоять Англия).

Эдинбург

В 1949 году я собрался поехать в Эдинбург на конференцию по ядерной физике, но возникла маленькая проблема: у меня не было денег. Читатель, может быть, помнит, как мы договорились с господином Перно насчет моей стипендии: КАЭ будет мне платить жалованье в 50-60 фунтов в месяц (дали 60), а я буду им возвращать каждый месяц все, что получу от Бритиш Каунсил (БК), т.е. 35 фунтов. На деле КАЭ платил мне сразу разницу, т.е. 25 фунтов. Что могло быть проще? Но вышла заминка. Для БК год состоял из десяти месяцев, а я привык жить двенадцать. Поэтому я совершенно резонно запросил у КАЭ

⁹Леди Годива(1040-1080) - жена лорда Лиофрика из Ковентри, отличавшаяся красивой внешностью. Согласно преданию, Годива просила мужа о смягчении тяжелой участи жителей Ковентри, страдавших от огромных налогов. Лиофрик обещал выполнить ее просьбу при условии, если она покажется обнаженной на рыночной площади. Данная легенда имеет и другие версии. - *Примеч. ред.*

за июль и август по 60 фунтов в месяц, из которых я был готов возвратить все то, что мне выплатит БК, т.е. ничего. Бухгалтер КАЭ отказался входить в эти тонкости; у него была инструкция платить 25 в месяц, ничего другого он не знал и знать не хотел. Стал я "тоской томиться, безутешно ждать", пока переписка не дошла до господина Перно, который в то время уже занимался другими делами и не смог поддержать меня. Последний акт был разыгран 35 лет спустя, когда я заявил свои права на пенсию, которая во Франции подсчитывается по жалованию, выплаченному за все время работы. Опять возник вопрос о том, кто что платил. К счастью, как я рассказывал раньше, в КАЭ были архивисты первого класса, способные извлечь из архива документы тридцатипятилетней давности.

* Конференция в Эдинбурге была организована Максом Борном (Max Born). Среди основателей квантовой механики Макс Борн стоит сразу после величайших физиков: Бора, де Бройля, Гейзенберга, Паули, Шредингера и Дирака. Кто не согласен со словами "сразу после" может заменить их на "среди". Его вклады в эту область науки многочисленны и значительны. Самым важным является вероятностное толкование волновой механики, согласно которому квадрат модуля волновой функции частицы в данной точке пространства представляет ее вероятность там находиться. На этом "невещественном" толковании волновой механики сильно настаивал Бор, и оно было принято всеми (кроме де Бройля, который сперва согласился, но позже отрекся). Оно носит название "копенгагенского", что по моему несправедливо по отношению к Борну. Он был награжден Нобелевской премией только в 1954 году, намного позже своих славных младших коллег - Гейзенберга, Дирака и Паули. Когда Борн, чья математическая культура намного превышала скудные знания юного Гейзенберга, заметил ему, что его алгебра некоммутативных величин не что иное, как алгебра матриц, тот воскликнул: "Что, и это мне надо учить?!" До войны Борн тщетно пытался построить нелинейную электродинамику без расходимостей, на которую в 1938 году я все-таки успел истратить немного и своего драгоценного времени. В 1949 году волна современной теоретической физики прошла над ним, но он все еще руководил активной группой и разрабатывал так называемый принцип взаимности, из которого, к сожалению, ничего не вышло.*

Из нашей встречи в Эдинбурге я запомнил его доброе, благородное лицо и ласковую благожелательную манеру общения. К несчастью (не по моей вине), эта встреча была омрачена нелепым

инцидентом, который помешал мне выразить ему свое глубокое уважение, о чем я мечтал. Я являюсь обладателем сомнительного рекорда по числу представлений Борну. Перед конференцией был прием, куда я явился одним из первых. Борн стоял у входа и тепло приветствовал меня. Несколько позже Александр Прока, который считал себя лидером молодой французской делегации, взял меня под руку и потащил представляться Борну. Борн улыбнулся мне, но не так ласково, как в первый раз. Это было до появления Мориса Прайса, с которым я работал уже год и который был женат на дочери Борна. Что могло быть нормальнее его желания представить тестю своего лучшего ученика (так он говорил, не я). Улыбка Борна при этом походила на гримасу. Но мы еще не испили чашу до дна. К концу приема я сидел на диване, сам по себе, весьма удрученный тем, что произошло, когда ко мне подседа жена Борна, милая пожилая дама со следами былой красоты. Заметила ли она мой невеселый вид или нет, не знаю, но она сама обратилась ко мне и расположила к себе умными и тактичными вопросами о жизни во время германской оккупации. И в это время рок повелел Борну, утомленному приемом, пройти мимо нас. "Макс, - позвала госпожа Борн, - поди сюда, я хочу тебя познакомить с молодым человеком из **Франции**". Борн закрыл лицо руками и выбежал из комнаты. "Он страшно устал", - сказала милая госпожа Борн, в оправдание странного поведения мужа.

В Эдинбурге я впервые услышал величайшего **Нильса** Бора. Я нахально уселся в первом ряду, не желая пропустить ни слова из того, что скажет великий человек; меня предупреждали, что его не легко понять. (Я слышал позже, что на международных конференциях, когда Бор говорил **"по-английски"**, устраивали синхронный перевод на английский.) Он говорил всего несколько минут, низким гортанным голосом, скорее громким шепотом, отчеканивая каждую фразу и подчеркивая ее жестом потрясающей выразительности. Даже профан не мог упустить громадной важности заключений, которые он извлекал из сегодняшней сессии. Я не упустил важности, но я упустил смысл сказанного: я просто не понял ни слова. Когда аплодисменты умолкли, я обратился к своему соседу **Розенфельду**, физику бельгийского происхождения, сотруднику Бора, который говорил **по-французски, по-английски, по-немецки, по-голландски, по-датски** и **"по-борски"**. "Что он сказал в своем заключении?" - "Он сказал, что у нас была длинная и **интересная сессия**, которая его лично очень заинтересовала, что, наверное, все очень устали и что в соседней комнате будет чай и кофе с печеньем".

Но кульминацией конференции был доклад **Сесилия Пауэлла** (Cecil Powell) о работе, которая положила конец долгим спорам и принесла ему Нобелевскую премию в следующем году.

* Кратко коснусь предмета этого спора. Японский физик **Хидэки** Юкава предложил еще до войны теорию ядерных сил, основанную на обмене тяжелыми частицами между нуклонами, по аналогии с теорией электромагнитных сил, которые обусловлены обменом квантами света, т.е. фотонами, между заряженными частицами. Бесконечному радиусу действия электромагнитных сил соответствует нулевая масса фотонов, а конечному радиусу ядерных сил - конечная масса квантов Юкавы. Вскоре после опубликования теории Юкавы заряженные частицы с массой приблизительно в двести электронных масс были обнаружены в космических лучах и приняты вначале за частицы Юкавы. Но **легкость**, с которой эти новые частицы, так называемые **мюоны**, проходили через вещество, исключала сильное взаимодействие с ядрами и их **от**жествление с частицами Юкавы.

В серии работ, замечательно остроумных и выполненных с **большой** тщательностью, пользуясь фотографическими эмульсиями для наблюдения космических **частиц**, Пауэлл определил настоящую природу частиц Юкавы, так называемых пионов. Он показал, что пион распадается на **мюон** и на нейтральную частицу с нулевой массой, названную нейтрино. Существование нейтрино было предложено Паули еще до войны, чтобы спасти сохранение энергии в бета-распаде. Эти задачи были далеки от моих собственных интересов в то время, но я не мог не увлечься ясностью мышления, красотой и простотой экспериментов, которые привели Пауэлла к **открытию**.*

Я храню фотографию участников эдинбургской конференции. Там в первом ряду сбоку смиренно сидит Клаус Фукс, наш с Горовицем старый знакомый. Ему уже недолго ждать ареста. В середине царствует Борн. Во втором ряду стоит и посмеивается Бруно Понтекорво. Ему уже недолго пребывать на Западе. О нем я иногда задаю себе вопрос эпитафии моей главы "Вторая служба", ответ на который я никогда не узнаю.

Париж и "сливки" физики

В 1950 году я участвовал в международной конференции по теоретической физике в Париже. С грустью гляжу на эту **фотографию**. Все юные представители французской теоретической физики, которых я тогда знал "среди радостных надежд, их не свершив еще для света", - где они теперь и что из них вышло? Исчез и мятежный гений Ричард Фейнман. Я никогда не забуду

своего впечатления от его доклада на конференции о решении задач квантовой электродинамики. С тех пор как я **начал** оглядываться на зигзаги своего жизненного **пути**, я стал усердным читателем чужих автобиографий. Вот почему я набросился на ту, которую Фейнман написал **или**, вернее, наговорил в **диктофон**, под заманчивым заглавием **"Вы шутите, мистер Фейнман"** (Surely you are joking Mister Feynman). Признаюсь, я был разочарован. Я нашел книгу вульгарной, а не смешной. Я хотел бы крикнуть ему (но теперь **поздно**): **"Это не вы, мистер Фейнман!"** или как Сальери Моцарту: **"Ты, Моцарт, не достоин сам себя"**. В 1950 году его юмор был более высокой пробы. Французский физик из преторианской гвардии **"ослов"**, которые охраняли де Бройля от соприкосновения с внешним миром, прочел доклад о своей теории электродинамики, явно направленный против Фейнмана. Аудитория отозвалась гробовым молчанием. **"Осел"** обратился лично к Фейнману с просьбой оценить его работы. **"No comment"**, - ответил Фейнман. Настойчивый **"осел"** добился у председателя разрешения повторить доклад **по-английски**, а затем снова обратился к Фейнману. **"Pas de commentaires"**, - был ответ.

Кларендон и Чаруэлл

Оксфорд и Кембридж, то же ли это, что Рим и Карфаген, Афины и Спарта, Троя и Греция? Нет. Эти гордые центры культуры давно уже довольствуются соперничеством на водах Темзы и на лугах спортивных площадок. Это следствие того, что в международной политике называется разделом сфер влияния: гуманитарные науки - для одного центра, точные - для другого, или, как у них говорят, **"Oxford for manners and marmalade, Cambridge for sausages and sums"** (Оксфорду - манеры и апельсиновое варенье, Кембриджу - сосиски и вычисления).

В течение более полувека один человек играл решающую роль в этом разделе - Р. Б. Клифтон (R.B. Clifton) - **"Доктора Ли профессор экспериментальной философии"** (Dr Lee's Professor of Experimental Philosophy), заведующий кафедрой, которая еще и сегодня остается главной кафедрой физики Оксфордского университета. ("Доктора Ли профессор" означает **"занимающий** кафедру имени доктора Ли"). В шестидесятых годах мой друг профессор Блини, который занимал эту кафедру, навестил мою лабораторию **КАЭ** в Сакле (Saclay), где иностранцы при входе должны заполнить карточку. **"Вас двое? - спросил вахтер. - Если вы Блини, то где Ли? А если вы Ли, где Блини?"**)

В течение 50 лет, с 1870 по 1920, знаменитую Кавендишскую кафедру Кембриджа занимали Джемс Кларк, Максвелл, Лорд Рейли и Дж. Томсон. Неплохо. И все это время в Оксфорде

царствовал Р.Б. Клифтон, имя которого даже в Оксфорде теперь никто не знает. В досье Р. Б. Клифтона на время занятия кафедры находились **две** публикации, но зато **двадцать** рекомендаций от таких личностей, как Бунзен, Кирхгоф, Стоке, Томсон (позже лорд Кельвин) и т.д., восхваляющих его как джентльмена и педагога, но замечательно сдержанных насчет его научных способностей. В течение его долгой и безоблачной карьеры у Клифтона была одна страсть - коллекционирование научных приборов, которые он с любовью полировал и хранил под замком, - и один страх - возможность пожара в его **Кларендонской** лаборатории, которая **из-за** этого запиралась на ключ каждый день уже с четырех часов. **"А счастье было так возможно, так близко"**.

Одновременно с Клифтоном в Оксфордской кафедре была заинтересована личность покрупнее - Герман фон **Гельмгольц**. Были поддержка и **сопротивление**, с подробностями которых я не знаком, которые помешали **Гельмгольцу** стать кандидатом. Как сказал Паскаль: **"Будь нос Клеопатры покороче, изменилось бы лицо мира"**. Но когда в октябре 1948 года я переступил порог **Кларендона** (так я впредь буду называть эту лабораторию), она давно перестала быть дворцом Спящей царевны, в которую ее превратил Клифтон. Царевичем, пробудившим ее, хотя прекрасным царевичем его никто бы не назвал, был Фредерик Линдемман, позже лорд Чаруэлл (Cherwell), советник Черчилля во время войны и его близкий друг, который заведовал **"доктора Ли кафедрой"** до 1956 года. Он был сильной личностью и вызывал у тех, кто с ним имел дело, порой непримиримую ненависть, а порой слепую преданность. Так как я сам имел с ним дело и так как, кроме роли в возрождении Кларендона, он сыграл роль в моей собственной судьбе, я хочу посвятить ему несколько строк.

До первой мировой войны и между войнами его научная карьера была приличной, но не более, в области, которая еще не называлась физикой твердого тела. Его высокую фигуру и физиономию, усатую в те времена, можно увидеть на фотографиях ранних **Сольвеевских** (Solvay) конгрессов. Он был другом Мориса де Бройля и частым гостем имения де **Бройлей**, что неудивительно, так как он был большим снобом и любил общаться с аристократами.

Два эпизода из его жизни рисуют совершенно противоречивые черты этой сложной личности. Его отец, выходец из Эльзаса, **обосновался** в Англии задолго до рождения сына. Сын же родился вне Англии, в Баден-Бадене, когда его мать путешествовала за границей. Справочник **"Who's Who"**, который дает массу **подробностей** о его блестящей карьере, умалчивает о месте его рождения. Линдемман, который всю жизнь хотел себя чувствовать самым ан-

глийским из англичан, никогда не мог простить своей матери, что она родила его вне Англии. А вот другой эпизод. Во время первой мировой войны, как научный работник, он был откомандирован на военную авиационную базу в Фарнборо (Farnborough). Летчики смотрели свысока, в прямом и в переносном смысле, на тех, кто "ползал" на земле. В те времена частой и нередко роковой аварией был, так называемый, штопор, в который попадал самолет. Линдеман проделал вычисления, из которых вывел неожиданное заключение: чтобы выйти из штопора, летчик должен был стараться войти в него еще сильнее. Можно себе представить, с каким презрением было встречено летчиками это предложение "ползающего", к тому же штатского человека. Тогда Линдеман научился летать, ввел свой самолет в штопор и вывел его из штопора своим методом. Все его биографы, даже те, которые настроены к нему весьма враждебно, подтверждают эту историю.

Интересно, как он обратил свои усилия, влияние и весьма большое состояние на возрождение физики в Оксфорде. После прихода Гитлера к власти он решил, что немецкие ученые еврейского происхождения могут представить настоящий клад для Великобритании. В роскошном автомобиле, "роллс-ройсе" или "мерседесе", он ездил в Германию и вывозил оттуда в Англию, в качестве ценного импорта физиков, которые затем в течение тридцати лет составляли главную опору Кларендона и работали с успехом на оборону. Их лидером был Франц Симон, позже сэр Френсис Саймон (Francis Simon). Вряд ли кто-нибудь, кроме него, имеет одновременно германский Железный Крест, (заслуженный во время первой мировой войны) и орден Командора Британской Империи (за заслуги в британской обороне во время второй). Саймон, крупный специалист в термодинамике, сыграл большую роль в изотопическом разделении урана-235 и был основателем Кларендонской школы физики низких температур. Он умер скоропостижно в 1957 году, через несколько месяцев после того, как унаследовал кафедру Чаруэлла.

Ученик Саймона, мой добрый друг Николас Курти (Nicholas Kurti), является пионером в области ядерного охлаждения. Среди его хобби на первом месте стоит гастрономия. Он нередко появляется на британском телевидении, демонстрируя свое кулинарное искусство и объясняя роль законов физики в приготовлении вкусной пищи. Нужно ли прибавлять, что он сам вдохновенный и искусный повар. Уроженец Венгрии, он один из лучших знатоков и блюстителей оксфордских традиций. Я заимствовал у него немало фактов, рассказанных здесь.

Добычей Чаруэлла можно считать и Курта Мендельсона, тоже крупного специалиста по низким температурам, и Генриха Куна,

прекрасного спектроскописта. Могу назвать еще одного оксфордского спектроскописта - Джексона, который, **однако**, с предыдущими ничего общего не имеет. Он принадлежит к тому типу оригиналов, которые теперь в Англии вымирают. Во время войны Джексон служил в британской авиации. Однажды после доклада в Мюнхене его спросили, бывал ли он уже в Мюнхене. **"В Мюнхене никогда, - ответил он любезно, - над Мюнхеном - да, имел удовольствие"**.

Но это еще далеко не все о Чаруэлле. Во время войны он давал Черчиллю советы, которые, как многие считают, были не всегда наилучшими. Непреклонный сторонник бомбардировки гражданского населения, Чаруэлл советовал бомбить предпочтительно рабочие кварталы, не **из-за** ненависти к рабочим, а потому что, **во-первых**, плотность населения была там гораздо выше, а **во-вторых**, потому, что, как он считал, для обороны рабочий класс важнее других.

Я обязан знакомому дону из "Иисуса" Джону Гриффитсу следующей историей о Чаруэлле, которая позволит бросить взгляд на странный мир английских "публичных школ" ("Public Schools"), отнюдь не публичных. Эти школы - закрытые, весьма своеобразные учебные заведения, в которые нелегко попасть и где счастливые воспитанники приобретают то, что для британца важнее всего, чтобы преуспеть в жизни, а именно аристократическое **происхождение**, по которому настоящий джентльмен узнается, чуть только откроет рот. В 1931 году Линдеман (еще не Чаруэлл) пригласил Эйнштейна в Англию, встретил его на пристани и повез в Оксфорд в своем "роллс-ройсе". Через некоторое время Эйнштейн, то ли **из-за** замечательной мягкости хода "роллс-ройса", то ли **из-за** недавнего морского путешествия, стал испытывать некоторую неловкость. Проезжали мимо Уинчестер-колледжа (Winchester College), одной из самых старинных "публичных школ", и Линдеман предложил Эйнштейну, чтобы размять ноги, осмотреть знаменитую школу. У входа их встретил главный привратник, и Линдеман объяснил, что он желает показать школу профессору Эйнштейну, который интересуется ее методами воспитания. Главный привратник был почтителен, но тверд. "Очень жаль, сэр, но это невозможно. **Сегодня** понедельник, и юные джентльмены заняты." Линдеман возмущенно спросил, знает ли он, что Эйнштейн - величайший ученый в мире. "Несомненно, сэр, если вы так говорите, но сегодня понедельник, и юные джентльмены заняты." Не подействовало на привратника и известие, что Линдеман - личный друг премьер-министра. Линдеман, чувствуя, что теряет престиж в глазах Эйнштейна, стал грозить привратнику, что доложит о нем его начальству. "Я исполняю **приказания**", - отвечал непоколебимый

привратник. В отчаянии Линдеман сказал: "Здесь учится Джон Гриффитс, сын моего знакомого (так оно и было). Я хотел бы передать ему привет от отца". - "А, вы знаете Джона Гриффитса, сэр? Одну минутку, я за ним пошлю, и он вам покажет школу."

Перехожу к моим собственным встречам с Чаруэллом. Первая произошла через несколько дней после моего приезда в Оксфорд. Я встретился с великим человеком при входе в холл Кларендона. Одет он был, как всегда: котелок и темный костюм, золотая часовая цепь через живот, серые гетры над штиблетами и туго свернутый зонт. Он остановился и заговорил со мной, что для него было необычным. Мне кажется теперь, что говорил он довольно долго. Надо сказать, что голос у него был низким и маловнятным. На лекциях его могли слышать только первые два ряда. Он говорил тихо и неразборчиво (бормотал). Если прибавить, что мое знание английского языка за год после Бирмингема улучшилось незначительно и что я очень робел, вам легко будет поверить, что я не понял ни слова (ни единого слова!) из того, что он мне сообщил. Он, очевидно, ожидал ответа, но я был способен только выразительно смотреть на него. Он тоже смотрел на меня. Не знаю, сколько времени длилось это молчание, но мне оно показалось вечностью. Затем он вышел, ничего больше не сказав. Через некоторое время воспоминание сгладились. После этого я его часто видел в Кларендоне, но никогда больше с ним не разговаривал, если только можно назвать разговором нашу первую встречу.

Главная наша встреча произошла шесть-семь лет спустя. Она была косвенной, но имела неприятные последствия. В 1954 или 1955 году Блини написал мне, чтобы узнать, не согласился бы я занять Оксфордскую кафедру теоретической физики, которую Прайс только что оставил, если бы мне ее предложили. Он писал, что таковым было желание большинства физиков Кларендона, но что это только предварительное предложение, так как окончательное решение зависит не только от физиков. Я был удивлен и польщен и дал положительный ответ. В течение двух месяцев не было никаких известий, а затем пришло письмо, в котором он сообщал (без подробностей), что возникли затруднения и что дело даже не дошло до голосования. Двадцать лет спустя я узнал от него, в чем было дело. Всемогущий Чаруэлл наложил "вето" на мою кандидатуру, заявив: "Мы не можем взять человека его происхождения; это испортит наши отношения с Харуэллом" (Харуэлл (Harwell) - главный британский атомный центр, находящийся в двадцати пяти километрах от Оксфорда). Итак, если бы не каприз сатрапа, я был бы теперь заслуженным профессором Оксфордского университета, а не заслуженным профессором Кол-

леж де Франс. Рок решил за меня, и не так плохо. Как пела Эдит Пиаф, "Je ne regrette rien" ("мне ничего не жаль").

Я еще ничего не сказал о Прайсе, с которым я работал два года. Он говорил по-французски свободно, но довольно странно. По-английски же он говорил как английский профессор, типичный продукт "публичной школы" и университета. Мать его была француженкой, и говорить по-французски он научился с мальчишками во французской деревне, где проводил каникулы, говорил совершенно свободно, но не как профессор, а, скорее, как крестьянин. Впечатление было такое, как будто вместе с языком менялась и его личность, что производило на меня очень странное впечатление. Он не привык говорить о физике по-французски (как и я по-русски), и мы скоро перешли с ним окончательно на английский.

Хотя до сих пор это было малозаметно, наибольшая часть моего времени и моих усилий в течение двух лет была посвящена физике. Теперь пришла пора сказать несколько слов и о ней.

*ЭПР (Электронный Парамагнитный Резонанс)

ЭПР на протяжении многих лет был самой активной областью деятельности Кларендона. В нескольких словах и очень упрощенно вот его суть. Атом можно считать маленьким магнитом; у него есть полный магнитный момент, связанный с орбитальными угловыми моментами атомных электронов и с их внутренними угловыми моментами, так называемыми спинами. Спины связаны между собой, орбитальные моменты тоже, и, наконец, полный орбитальный момент связан с полным спином согласно правилам атомной физики и квантовой механики, составляя полный угловой момент. Полному угловому моменту соответствует полный магнитный момент. В сильном магнитном поле число ориентации магнитного момента, дозволенных квантовой механикой, конечно. Каждой ориентации соответствует своя энергия и частота, связанные друг с другом знаменитой постоянной Планка А. Это явление называется эффектом Зеемана, по имени голландского физика, который в конце прошлого столетия открыл его в оптических спектрах.

Чтобы перевести атом с уровня энергии E_1 на ближайший уровень E_2 , необходимо передать ему энергию $(E_2 - E_1)$, связанную с частотой через постоянную Планка: $(E_2 - E_1)/h$. Оказывается, что для магнитных полей порядка нескольких килогауссов, легко достижимых с помощью лабораторных электромагнитов, эти частоты совпадают с диапазоном микроволновых частот, т.е. частот радара. Часть аппаратуры радара, оставшейся после войны, попала в руки британских физиков. Когда я прибыл в Кларендон, Бребис

Блини (Brebis Bleaney), самый блестящий из местных физиков, был как раз занят созданием Оксфордской школы парамагнитного резонанса, которая под его руководством господствовала в этой области более тридцати лет.

Необходимо напомнить, что атомное ядро в большинстве элементов тоже имеет магнитный **момент**, но очень малый, в тысячи раз меньший атомного момента. Для каждой ориентации атомного магнитного момента ядерный момент, в свою очередь, принимает конечное число ориентации. Это **придает** каждому атомному **зеемановскому** уровню более тонкую структуру, называемую ввиду ее малости *сверхтонкой структурой*. Эта сверхтонкая структура отражает взаимодействие между атомным и ядерным моментами, или, выражаясь иначе, магнитное поле, производимое электронами атома там, где находится ядро. Таким образом, ядро является микроскопическим зондом для изучения атомных волновых функций вблизи ядра, что и придает этому крошечному явлению такое значение.

Эти явления, очень простые для свободного атома (например, в атомарных парах) и известные еще до войны, становятся гораздо сложнее, но и гораздо интереснее для атома в веществе, **находящемся** в конденсированном состоянии, например в кристалле. Там межатомное взаимодействие приводит к глубоким изменениям волновых функций электронов, особенно внешних. В частности, магнетизм атомов (или ионов) становится анизотропным, т.е. зависящим от ориентации внешнего поля относительно осей кристалла.

Джон Ван Флек показал в тридцатых годах, что взаимодействия атомов можно описать с достаточной точностью моделью, в которой каждый атом *ощущает* фиктивное кристаллическое поле, симулирующее эффекты межатомных связей. С помощью этой модели Ван Флек и руководимая им группа успешно объяснили магнитные свойства элементов группы железа и редких земель. Явление парамагнитного резонанса было открыто русским физиком Завойским в 1944 году. Однако свое главное развитие оно получило благодаря трудам Блини и его коллег, которые смогли извлечь из своих измерений гораздо более подробную информацию, чем та, которая была доступна из статических измерений магнитной **восприимчивости**¹⁰.

В веществе, находящемся в конденсированном состоянии, встречается случай, когда два атома находятся так близко друг от друга, что их волновые функции перекрываются; **Из-за квантовой неразличимости** электронов вопрос, которому из двух атомов принадлежит электрон, теряет смысл. Дирак показал, что для

¹⁰Ученики Завойского - советские физики **Альтшулер**, Козырев и др. - внесли достаточно весомый вклад в эту область. - *Примеч. ред.*

двух электронов, принадлежащих таким двум атомам, возможность обменяться положениями эквивалентна обмену ориентации их спинов; а это, в свою очередь, соответствует существованию между спинами скалярной связи так называемого *обменного взаимодействия*. Гейзенберг первый показал, что это обменное взаимодействие и является источником огромного феноменологического молекулярного поля, которое французский физик Пьер Вейсс (Pierre Weiss) предложил в начале столетия для объяснения **ферромагнетизма**.

Прайс предложил мне сделать *теоретическую* оценку величины J обменного взаимодействия между двумя ионами меди в кристалле сульфата. Существование этого взаимодействия изменяло форму ЭПР спектра этих ионов. Из наблюдаемого изменения можно было извлечь *экспериментальную* оценку величины J , и Прайс считал, что было бы интересно сравнить обе оценки. В первый раз в жизни, в тридцать три года (я часто говорю о своем возрасте потому, что это стало для меня навязчивой идеей), компетентный и добросовестный руководитель предлагал, может быть, не столь увлекательную, но не лишнюю смысла задачу. Однако, всегда недовольный, я не был рад. Я сразу понял, что эта работа потребует нескольких месяцев прескучных вычислений, во время которых, как очень тактично дал мне понять Прайс, он сможет посвятить больше времени остальным аспирантам или своим собственным **работам**.*

Размышления о блестящей карьере Прайса не облегчали моего душевного состояния. Старше меня всего на два года, он завел одну из самых престижных кафедр Великобритании (той самой, к которой **Чаруэлл** закрыл мне дорогу семь лет спустя); он был широко известен своими довоенными, глубоко абстрактными работами, по теории поля и общей относительности и, во время войны, своей более или менее секретной атомной деятельностью.

Сверхтонкая структура

*Спасло меня от уныния открытие сверхтонкой структуры в кристалле, так называемых **туттоновых (Tutton)** медных солей. Открытие было сделано в октябре 1948 года Пенроузом (Penrose), товарищем Блини, который провел несколько месяцев в **лаборатории** известного голландского физика Гортера в Лейдене, благодаря блестящей идее: сильно разбавить в кристалле магнитные ионы меди немагнитными ионами цинка. Сверхтонкая структура ионов меди, которая при нормальной концентрации была скрыта магнитными взаимодействиями между ними, **становилась** ясно видной в разбавленном кристалле в виде четырех резонансных линий, **соответствующих** четырем возможным ориентациям ядерного спина

меди. Четырем, потому что у ядерного спина меди, $I = (3/2)$, имеются $(2I + 1) = 4$ возможные ориентации. Это было первым наблюдением сверхтонкой структуры в веществе в конденсированном состоянии.

Электронная структура иона меди в **туттоновых** солях была хорошо известна по прежним измерениям восприимчивости, дополненным опытами по ЭПР на концентрированных кристаллах, и казалось вполне возможным с помощью всех этих данных вычислить анизотропию сверхтонкой структуры в разбавленном кристалле. Прайс сделал предварительное вычисление на пресловутом **"конверте"**, подсчитал анизотропию и получил *"два к одному"*, что в сравнении с наблюдениями Пенроуза было качественно правильно, но количественно слишком мало. Прайс поручил мне улучшить его оценку, учитывая другие эффекты, о которых предполагалось, что их влияние невелико, как, например, спин-орбитальное взаимодействие (не стану распространяться о нем, чтобы не стать еще более непонятным).

Я принялся за работу с энтузиазмом и через несколько дней принес Прайсу результаты гораздо более полной теории. Прайсу понравилась изящность. Меньше ему понравились мои численные результаты. Я получил анизотропию *"один к двум"*, т.е. меньшую единицы, а значит обратную той, которая наблюдалась на опыте. Изящность теории облегчила **проверку**, ошибки не было. У Блини, Прайса и у всех остальных - у меня в **Кларендоне**, у Пенроуза, Гортера и их сотрудников в Лейдене - оказалась в руках задача первой величины. Разгадку тайны задерживала еще внезапная болезнь Пенроуза в Лейдене, которая унесла его в мир иной несколько недель спустя. Открытие сверхтонкой структуры принадлежало Пенроузу, все данные его опытов были его частным сообщением Блини, и в течение долгих недель, пока он боролся со смертью, не было и речи о том, чтобы делать новые опыты в Кларендоне или публиковать мои странные результаты.

После кончины Пенроуза появилась краткая заметка в **"Nature"**, подписанная им, а за ней другая, подписанная Прайсом и мною, подчеркивающая вопиющее расхождение между теорией и экспериментом. Расчет обменной константы J , предложенный мне Прайсом, канул в Лету, а создание удовлетворительной теории сверхтонкой структуры, которой пока не существовало, стало *моей* проблемой, подхода к решению которой никто не знал. После смерти Пенроуза его опыты были усовершенствованы и проведены на других солях меди, а также на соли кобальта. Повсюду та же таинственная анизотропия! Во всех этих солях все магнитные свойства, *кроме* сверхтонкой структуры, прекрасно объяснялись теорией кристаллического поля Ван Флека, параметры которой

нельзя было изменять, потому что она прекрасно объясняла все остальные свойства. Я был одержим этим противоречием; думал о нем за письменным **столом**, за едой, нежась на солнце в **"Parson's Pleasure"**.

Именно в этом противоречии и нашлось, наконец, решение. Какое свойство электронной оболочки могло так сильно **изменить** сверхтонкую структуру, не влияя на остальные магнитные свойства иона? Я пришел к ответу: электроны, находящиеся ближе других к ядру, так называемые **S-электроны**, были ответственны за эффект. Достаточно было добавить к общепринятой электронной конфигурации *"щепотку"* так называемой **S-конфигурации**, в которой один **S-электрон** извлекался с глубоко лежащей орбиты и переводился на внешнюю орбиту, как это приводило к желаемой анизотропии сверхтонкой структуры, не затрагивая других свойств иона. Практически достаточно было добавить один *изотропный* член к выражению для подсчитанной сверхтонкой структуры, член, полученный эмпирически, но *один и тот же* для всех солей меди, чтобы согласовать теорию с экспериментом. С помощью вычислительных средств, находящихся в моем **распоряжении**, я не мог подсчитать поправку теоретически, но смог показать, что порядок ее величины был вполне приемлемым.

Экспериментальным результатом, который окончательно подтвердил правоту моей гипотезы, было открытие Блини *большой и изотропной* сверхтонкой структуры в солях двухвалентного **марганца**, которая в отсутствие моих **S-электронов** должна была **равняться** нулю. Я опубликовал свою гипотезу в письме редактору **"Physical Review"** (тогда еще не было отдельного журнала для писем), которое сразу установило мой престиж во всем мире среди **"парамагнитных резонаторов"**.*

Темой моей диссертации была теория парамагнитного резонанса в группе железа. Вместе с Прайсом мы извлекли из нее достаточно материала для трех объемистых статей в **"Proceedings of the Royal Society"**, которые цитируются еще и сегодня, почти сорок лет спустя. *"Из перезрелой куколки выпорхнула, наконец, бабочка."* Я стал господином **"Сверхтонкая структура"**, тем, кто проник в ее тайны. Не ахти какие тайны, да ведь *"и кулик не велик, а все-таки птица"*.

В 1950 году в Амстердаме состоялась большая международная конференция по радиоспектроскопии. Присутствовали почти все звезды: Ван Флек, Парселл, (один из открывших ЯМР - ядерный магнитный резонанс), Рамзей (специалист по молекулярным пучкам), Гортер, Блини и многие другие. Но как отлична была для меня эта конференция от Бирмингемской три года назад! Мой доклад заинтересовал присутствующих и вызвал много вопросов.

После того как я оставил Оксфорд, мои работы были расширены **Стивенсом** (Stevens) и Элиотом (Elliott) на группу редкоземельных элементов.

Вернувшись в Сакле, вместе с Горовицем, который был лучшим математиком, чем я, мы показали, что мои **S-конфигурации** можно было вывести вариационным методом.

В Оксфорде на защите диссертации сидят только два экзаменатора: местный и внешний, приглашенный из другого университета, чаще всего из Кембриджа. Ни в коем случае руководитель диссертации не может быть экзаменатором (некоторые руководители, в том числе Прайс, отказывались даже *прочсть* диссертацию в законченном виде). Это дает экзаменаторам полную свободу вернуть автору для переработки диссертацию, которая по принятой терминологии "**непригодна для публикации**" (not fit for publication), не страшись обидеть коллегу, сидящего рядом с ними на экзамене.

Другим **правилом**, бывшим в силе в мое время (неписанным, как все, что важно, в Англии), являлась обязанность для кандидата точно обрисовать на одной или двух страницах, что именно в диссертации принадлежит *ему*. *Писанными* правилами были **только**: обязанность хранить свое имя в книгах колледжа известное число семестров, т.е. платить колледжу установленную плату, за это время представить три экземпляра диссертации и убедить **жюри** в том, что диссертация "**годна для публикации**". Это давало кандидату **разрешение** "молить" (leave to supplicate) о получении докторской степени, за присуждение которой снова надо было **кое-что** платить.

Я уже сказал пару слов о торжественной выдаче дипломов. Прибавлю еще деталь из фольклора о "прогулке прокторов" (Proctors walk). Во время церемонии прокторы прогуливаются в своих мантиях взад и вперед между рядами, и каждый присутствующий может запротестовать и остановить выдачу кандидату диплома, дернув проходящего мимо проктора за его широчайший рукав (plucking the proctor's sleeve). Этот старинный обычай возник из желания помешать студентам, которые были должны местным торговцам, улизнуть из Оксфорда не рассчитавшись.

Моим местным экзаменатором был мой друг **Блини**, который задал мне убийственный вопрос: "Какого цвета разные **туттоновые соли?**" (Это *теоретику-то!*) Я знал все про их уровни энергии и волновые функции, но цвета их не помнил ("слона-то я и не приметил"). С внешним экзаменатором было еще хуже. Я написал в диссертации, что "всем известно, как ненадежны функции Хартри - **Фока** для вычисления сверхтонких структур". Откуда мне было знать, что в качестве приглашенного экзаменатора мне

пришлют профессора Хартри из Кембриджа?! Он захотел узнать, чем же нехороши его функции. Я объяснил, что, будучи задуманы как наилучшие функции для подсчета уровней энергии, они не могли быть безупречными для сверхтонких структур. "Какие же функции лучше для этого?" - спросил он. - "**Таких нет**". Этот ответ его удовлетворил, и моя диссертация была **признана "годной для публикации"**.

Среди теоретиков, которые работали под руководством Прайса одновременно со мной, я выделю только Джона Уорда (**John Ward**), теоретика мирового масштаба. Я был далек от понимания всего, что он мне тогда рассказывал - он был одним из худших преподавателей, которых я когда-либо встречал, но я осознал то, что Прайс, пожалуй, прозевал, т.е. что Уорд был гением, **хотя** весьма своеобразным. Без вмешательства Пайерлса Уорда бы отослали переписывать диссертацию.

Несколько слов о самом Прайсе. Это прекрасный теоретик с необыкновенной широтой знаний и интересов в областях столь различных, как атомная энергия, ядерная физика, физика **твердого** тела, астрофизика, квантовая теория поля, общая теория относительности, и я не уверен, что ничего не забыл. Для **меня** он оказался идеальным руководителем, интересуюсь мною как раз столько, сколько мне было надо, не слишком мало, но и не слишком много. Благодаря ему я, наконец, "оторвался от земли", за что глубоко ему благодарен.

Довольно странно, что после молниеносного старта Прайс не получил той **известности**, которую можно было ожидать, имея в виду его замечательные способности. Единственным объяснением был его тяжелый характер. Он не терпел дураков, но надо признать, что решал иногда слишком поспешно, кто дурак, а кто нет. Он поссорился с **Чаруэллом** (не я брошу в него за это первый камень) и уехал из Оксфорда, что было большой потерей для университета. Занял кафедру в Бристоле после ухода **Мотта** (Mott). Он не ужился и в Бристоле. Не входя в подробности, скажу, что жена, с которой он разошелся, причинила ему много горя. После Бристоля он провел два или три года в университете Южной Калифорнии ("Southern California", ничего общего не **имеющего** с университетом Калифорнии - "University of **California**"), где был довольно несчастлив, и, наконец, нашел тихую пристань в канадском университете в Ванкувере, на берегу Тихого океана. Там я с ним виделся в последний раз в 1987 году, где нашел его в добром здравии и в прекрасном настроении.

Перед тем как расстаться (на время) с Оксфордом, два слова о Блини. Среди коллег по ЭПР он известен как "тот, кто никогда не ошибается", до того чисто он работает и скрупулезно

оценивает выводы из своих экспериментов. Но, сверх того, в своей области он одаренный и изобретательный новатор. В 1957 году, после безвременной кончины Саймона, он принял на свои плечи тяжкую ношу - кафедру доктора Ли и связанное с нею руководство Кларендоном. Несколько лет тому назад он сложил с себя эту ношу, чтобы заняться наукой, и в семьдесят четыре года делает еще очень красивые "вещицы". Юмор его иногда безжалостен. Для меня он - очень дорогой друг.

Между Оксфордом и Кембриджем

Атлантический океан

КАЭ. - Жолио. - Ивон. - Вайскопф. • - На пороге запретного места. - Как голосовать

Название этой главы - игра слов. Кембридж, о котором идет речь, не английский университет, который соревнуется с Оксфордом на Темзе, а американский город в штате Массачусетс, местонахождение старейшего американского университета - Гарварда. "Между Оксфордом и Гарвардом" - было бы более правильным заглавием для этого двухлетнего промежутка между моим пребыванием в этих двух университетах, но пропала бы симметрия, которая столь сердцу физика мила.

Вернувшись в КАЭ, я предстал пред светлые очи моего дорогого начальника Коварски. Он похвалил меня за успехи в Оксфорде, но дал понять, что главным виновником торжества был он, столь удачно выбравший мне в руководители своего старого друга Прайса. Затем он снова посоветовал мне не забывать в мыслях о своей будущей карьере в КАЭ о моих слабостях: о том, что я русский еврей и не политехник. (На политехниках он был помешан.) Отталкивая от себя всех, кто мог бы питать к нему чувство дружбы или благодарности, или просто уважения к его немалым умственным способностям, он вступил на путь самоуничтожения, который за несколько лет привел его к потере всякого влияния в КАЭ и, наконец, к изгнанию в ЦЕРН на второстепенную должность. Он доставил мне гораздо меньше неприятностей, чем многим другим своим подчиненным в КАЭ. К счастью, я все меньше и меньше имел с ним дело. Немного позже я расскажу об одном смехотворном инциденте.

В 1950 году одно событие потрясло весь КАЭ - отстранение Жолио властями от должности Верховного Комиссара. Я уже сказал, что не знал его хорошо, и другие могли бы лучше ме-

ня рассказать о нем, столь выдающемся во всех отношениях и так рано добившемся славы. Все было сказано о его чародейской ловкости как экспериментатора, об его неутомимой энергии и личном магнетизме, привлекавшем всех, кто с ним встречался. Эти качества, наряду с заслуженным авторитетом, обусловленным его важными открытиями, позволили ему проложить путь одному из наиболее важных среди научных и технических предприятий нашей страны - КАЭ. Но если отойти от избитой дороги жизнеописания святых и перейти к более тщательному анализу его достижений и влияния на научную жизнь страны, то можно задать ряд вопросов и сделать некоторые выводы.

*Хотя главные работы Фредерика и Ирины Жолио - открытие искусственной радиоактивности, вознагражденное Нобелевской премией (и в меньшей степени работы тройки - Жолио, Гальбана и Коварски), - являются частью научной истории страны, мало кто знает, что супруги Жолио прошли мимо трех великих открытий, тоже вознагражденных Нобелевской премией. Прежде всего - открытие нейтрона, буквально оброненное супругами Жолио в корзину англичанина Чэдваика из-за их неспособности правильно проанализировать результаты своих опытов.

Затем открытие позитрона, траектории которых Жолио наблюдал в своей камере Вильсона, но истолковал как следы электронов, движущихся к источнику. Поразительно, что это совпадает с описанием позитрона в квантовой электродинамике Фейнмана как электрона, идущего обратно во времени.

Наконец, Ирина Жолио наблюдала, что химические свойства некоторых предполагаемых трансурановых элементов, полученных нейтронным облучением урана, поразительно похожи на свойства лантана; но, как и другие крупные радиохимики того времени, она не смогла сделать последнего решающего шага и признать, что то, что так смахивало на лантан, и есть лантан, и тем самым прошла мимо открытия ядерного деления, наложившего неизгладимую печать на двадцатое столетие.*

Общая черта этих трех промахов - слабость теоретического истолкования результатов, полученных мастерами-экспериментаторами. Ответственность за это падает не только на чету Жолио. Они вряд ли могли добиться большего среди того, что не могу не назвать "французской пустыней" теоретической физики, которую я описал на своем примере в главе "Хождение по мукам". Но пример Жолио освещает ее гораздо ярче. Теоретиков, работающих в тесной связи с экспериментаторами, которых в других странах называли в лабораториях "домашними" теоретиками, во Франции просто не было.

Некоторые черты характера **Жолио** можно объяснить структурой нашего высшего образования тогда (да и теперь еще). В отличие от своих современников Пьера Оже и Фрэнсиса Перрена, которые были выпускниками славной Нормальной школы, Жолио вышел из непрестижной Школы физики и химии, и ему порой давали понять, что он не принадлежит к научной аристократии. Он никогда не чувствовал себя своим среди французской научной аристократии, а тем более среди иностранной. Возможно, что в этом кроется причина его отказа покинуть Францию в годы германской оккупации (который меня лично коробит). Как знать?! Нельзя обойти тот факт, что между его замечательными работами о делении урана в 1940 году и преждевременной кончиной в 1958 году научная деятельность Жолио прекратилась. Его лекции в Коллеж де Франс, на которых я бывал после войны, были недостойны его. Есть конечно немало объяснений: борьба с оккупантами до 1944 года, а затем ответственность за "запуск на орбиту" КАЭ до увольнения в 1950 году.

А потом? Потом (и до смерти) подчинение политической партии, которая пользовалась его громадным престижем для собственных целей. Он мог бы возродить французскую ядерную физику после войны, но вместо этого сознательно отмежевался от всякого сотрудничества с англосаксонскими странами, откуда мог прийти свет после всех несчастий войны, и этим содействовал прискорбной изоляции нашей страны. В этом отношении (но только в этом!) его влияние было отрицательным, а **Коварски** - положительным. Трудно назвать жертвой человека, за которым числятся столь блистательные успехи, и все же я лично не могу не считать, что этот великий ученый оказался жертвой, жертвой обстановки, которую страна тогда создавала ученым, и жертвой одной политической партии.

Известно, что его увольнение было вызвано его громко объявленным отказом позволить КАЭ работать над созданием ядерного оружия. Нельзя не отнестись с уважением к его моральной позиции; но нельзя не заметить, что излишне вызывающая форма его отказа служила лишь интересам одной политической партии (которая с тех пор давно изменила свои позиции и поведение которой во время постыдного пакта между Гитлером и Сталиным он заклеил позором в свое время).

То, что произошло в КАЭ после того, как сняли Жолио, было не Бог весть как красиво. Все те начальники и начальнички, в том числе, конечно, и господин **К.**, которые из-за похвального желания нравиться прежнему Верховному Комиссару стали членами близкого к компартии профсоюза ГТК (Генеральной трудовой

конфедерации¹¹), теперь, как в Писании, ринулись оттуда, как стадо свиней. Я нашел это зрелище столь тошнотворным, что, несмотря на то, что никогда не был коммунистом, записался в ГТК и оставался ее членом в течение десяти лет, пока не стал профессором в Коллеж де Франс в 1960 году.

Выбор нового ВК оказался нелегким и занял почти год. В конце концов, после долгих колебаний, правительство назначило Фрэнсиса Перрена, который и сохранял должность ВК на протяжении почти двадцати лет, до 1970 года. Полномочия ВК были определены декретом от 1945 года, когда де Голль учредил КАЭ; внутри КАЭ они давали Перрену большую власть, которую он употребил на поддержку развития там чистой науки. Когда я вернулся из Оксфорда в КАЭ, я нашел изменения в организации. Был создан отдел математической физики, возглавляемый профессором Жаком Ивоном (Jacques Yvon) (который впоследствии, с 1970 по 1975, стал ВК).

Ивон пришел в КАЭ с кафедры теоретической физики Страсбургского университета. Его безмятежная университетская карьера была грубо прервана на полтора года заключением в нацистский лагерь, где, как я слышал, он перенес жестокие лишения; но он никогда об этом не говорил. По семейному и национальному происхождению, характеру, складу ума он был противоположен мне, но, тем не менее, мне кажется, что, как и я, он пострадал от нашей вредоносной системы, ведущей к одиночеству ученого. До войны он работал в области классической статистической механики; он ввел в нее новые понятия и получил несколько интересных результатов. Он работал в одиночку, и его труды были впервые оценены за границей только после войны. В области квантовой механики он был, как и я, самоучкой. Уже приближаясь к пятидесяти, он вложил много усилий в освоение физики нейтронов и ядерной физики вообще.

В душе он был добр и справедлив, но скрытен и обидчив и часто реагировал неожиданно. Мои отношения с ним начались, к сожалению, "с левой ноги". Он задумал написать курс квантовой механики (похвальное намерение, так как книги де Бройля порядочно устарели) и решил привлечь к этому предприятию "мушкетеров" одновременно в качестве сотрудников и подопытных кроликов. С этой целью он распределил между нами части рукописи, ожидая наших комментариев. Мне не повезло, ибо уже на второй странице я напал на ошибочное утверждение и принес Ивону пример, доказывающий эту ошибочность. Ошибку было легко исправить, но, к моему удивлению и огорчению, это его

¹¹Официальное название профсоюза - Всеобщая конфедерация труда (Франция)

затронуло гораздо глубже, чем я ожидал. **”Видно, на старости лет не становишься лучше”**, - горько сказал он. Предприятие было заброшено (я полагаю, что под давлением более срочных занятий его все равно не удалось бы довести до **конца**), и с тех пор наши отношения приняли натянутый характер. Хотя как начальник он всегда оставался скрупулезно справедлив ко мне.

Под его руководством я сделал с Горовицем несколько вычислений по торможению нейтронов в графите и в тяжелой воде, предназначенных для конструирования первых французских реакторов, но не стал энтузиастом работ по атомной энергии. Ивон оставлял мне свободу заниматься другими проблемами.

Осенью 1950 года в Париж приехал из MIT в отпуск на год профессор Виктор Вайскопф. Его приезд оказался важным событием для молодых французских теоретиков. В рамках семинара Прока он организовал дискуссии в области теоретической ядерной физики. Со своим коллегой Джоном Блаттом он только что написал обширный трактат на эту тему. Книга была в печати, но он привез с собой рукопись, которой мы пользовались во время наших дискуссий.

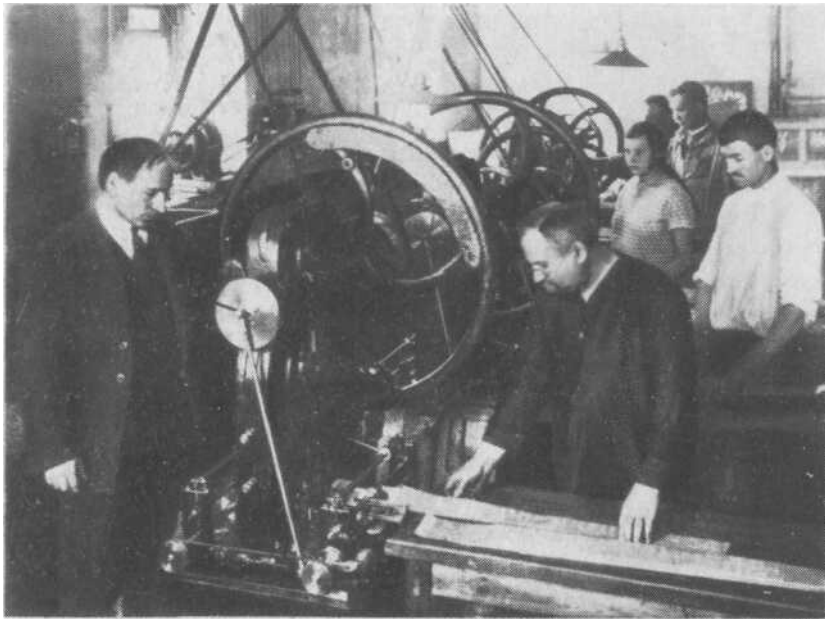
После знаменитой статьи Ханса Бете 1937 года, которую я когда-то одолжил у Фрэнсиса, вышла в свет только одна книга на эту тему под заглавием **”Ядерные силы”**, написанная Леоном Розенфельдом, учеником Бора, о котором я уже говорил. Несмотря на энциклопедическую культуру автора (а частично из-за нее), книга Розенфельда страдала двумя недостатками: ее было почти невозможно читать, и скоро она совсем устарела. Автор пытался втиснуть в нее все, что люди знали или думали, что знали, про ядерные силы. Впоследствии, когда я сам стал автором объемистых монографий, я научился на книге Розенфельда, как не следует писать научные книги (*книги*, не статьи).

Существуют два руководящих принципа. Первый был сформулирован Фрименом Дайсоном в **яркой**, хотя и слегка преувеличенной форме: **”Книга**, вышедшая в свет в момент t и содержащая всю информацию вплоть до момента $(t - T)$, устареет с момента $(t + T)$ ”. Второй был сформулирован мною: **”Никогда** ничего не помещайте в книгу (**опять-таки** в книгу, не в статью), кроме того, что сами хорошо понимаете или, по крайней **мере**, думаете, что хорошо понимаете”.

Книга Блатта и Вайскопфа была педагогическим чудом по сравнению с книгой Розенфельда. Во время учебного **1950-51** года каждую неделю один из участников семинара Прока делал доклад, темой которого была одна из глав книги. За этот год я познал большую часть ядерной физики, которую знаю еще и сегодня. Печальные дни моего хождения по мукам прошли. Личное



(1923) Москва. Русский мальчик и его мать (“Только недавно меня озарила мысль, что моя мать была красива”)



(1923) Москва. Пуговичная фабрика или угар нэпа. Отец со старым мастером Сергеем Романовичем



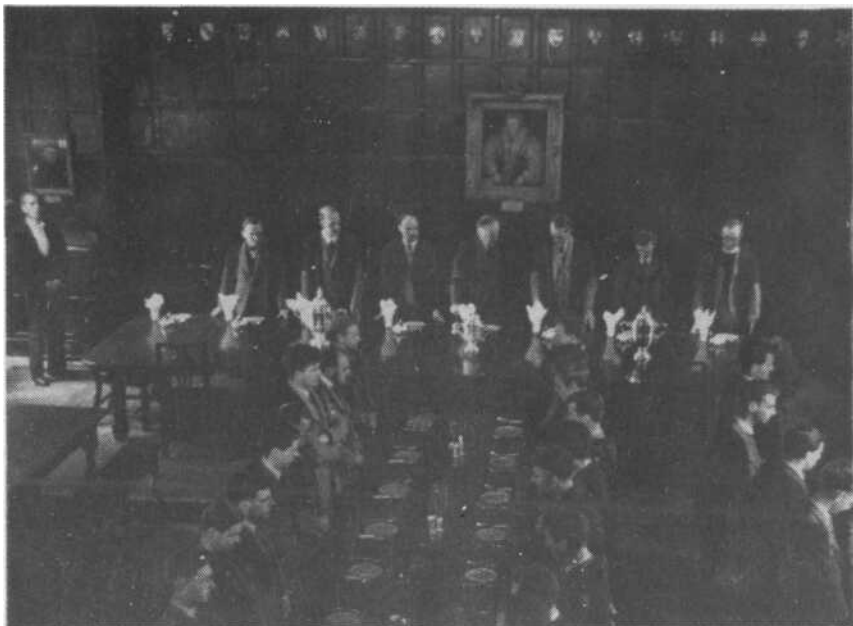
(1926) Париж. Русский мальчик и его французская учительница во французской школе. Автор самый левый во втором ряду. ("Я никогда не осмелился высказать ей свою любовь")



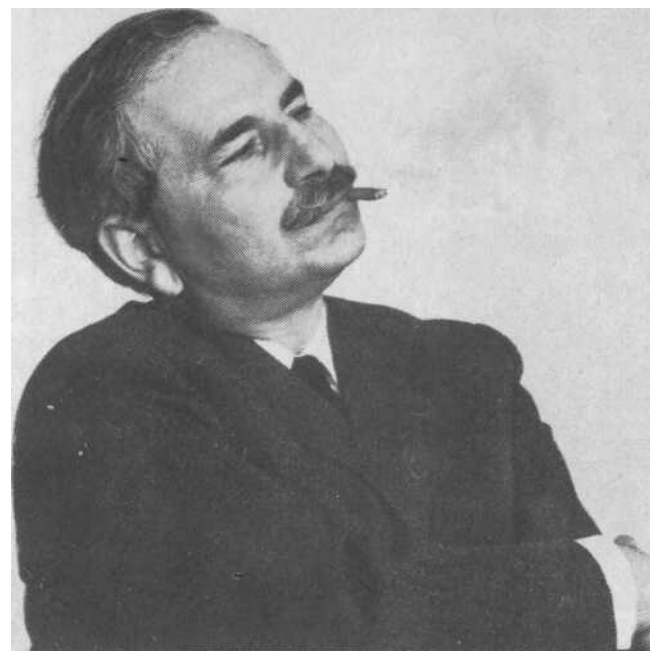
(1939) Французский солдат ("Мы победим потому, что мы сильнее"
лозунг 1939 года)



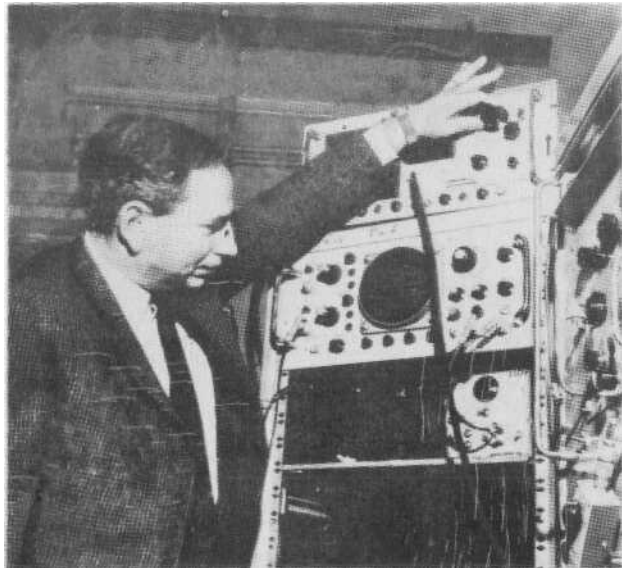
(1946) Круаси. Три мушкетера. Слева направо: Мишель Трошри, Клод Блох, автор, **Жюль Горовиц**. ("То не были стандартные политехники")



(1948) Оксфорд. Трапеза в колледже Иисуса. На стене портрет королевы Елизаветы первой - основательницы колледжа



(1965) Париж. Теоретик. ("Теоретики принимают меня за **экспериментатора**")



(1960) Сакле. Экспериментатор. ("Экспериментаторы принимают меня за **теоретика**")



(1965) Феликс Блох (или Вотан). ("Для меня он был всем тем, о чем я мечтал и чего никогда не достиг")



(1956) Оксфорд.
Линдеман,
лорд **Чаруэлл**
(Cherwell)



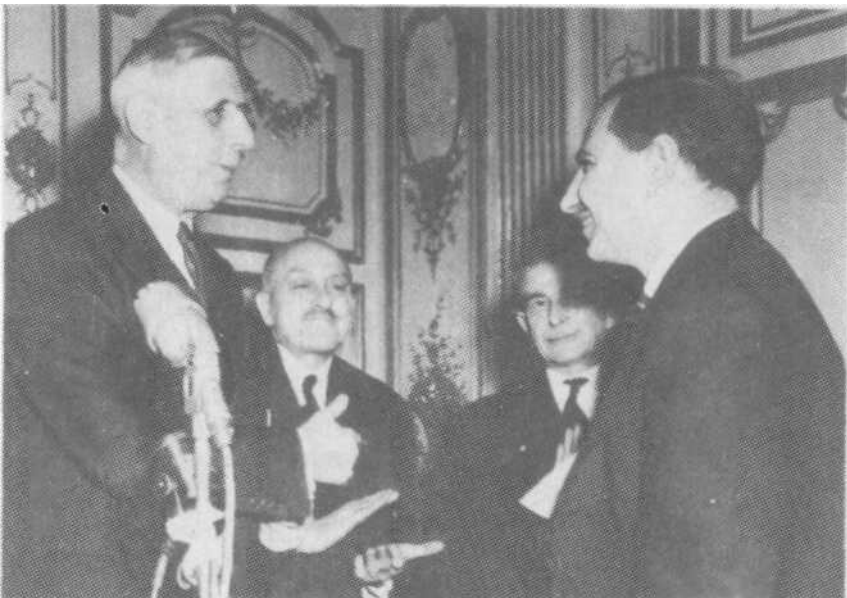
Луи де Бройль (Louis de Broglie) ("Это он открыл огонь")



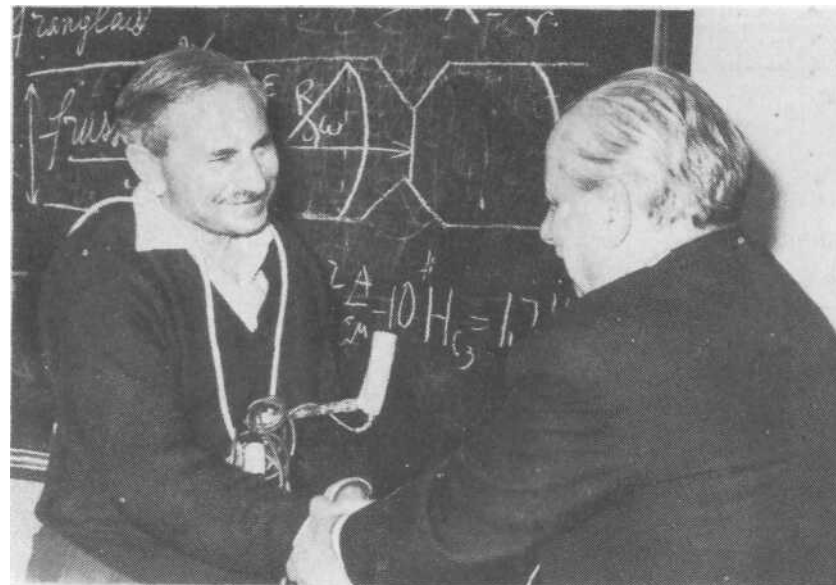
Оксфорд. **Бребис Блини** (Brebis Bleaney) ("Тот, кто никогда не ошибается."
Юмор его иногда безжалостен.)



(1970) Сакле. **Сюзан** и автор. ("У нее был большой смеющийся рот и чудесные
зубы")



(1958) Париж. Рукопожатие с генералом. ("При желании генерал де Голль мог очаровать любого")



(1968) Бакуриани. Рукопожатие с грузином. С Э.Л. Андроникашвили



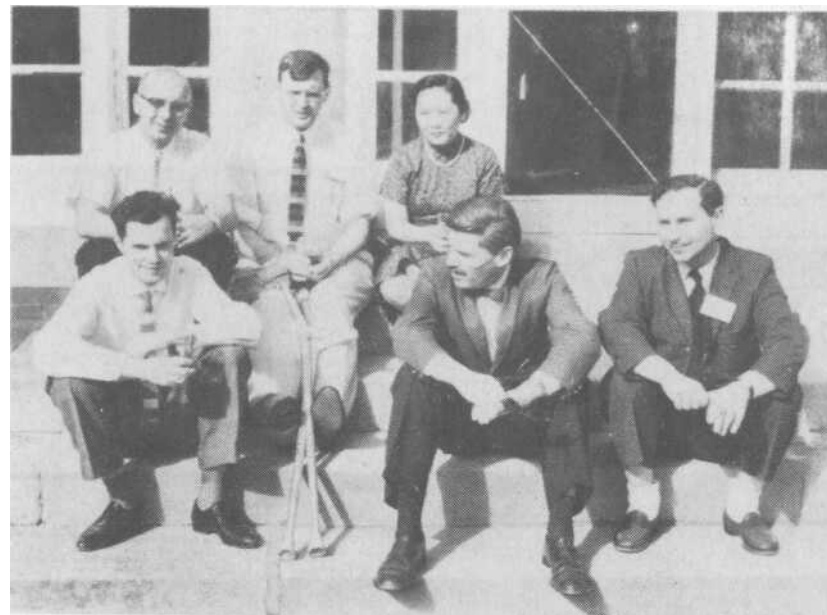
(1967) Кент. Рукопожатие с принцессой. ("Я все еще чувствую в своей руке ее сильную дружескую руку")



(1970) Рукопожатие с Верховным Комиссаром Перреном. Вручение офицерской степени Почетного Легиона



(1986) Ватикан. Рукопожатие с католическим священником



(1961) Легкая кавалерия легкой физики. Слева направо: В первом ряду: Мессбауэр, Паунд, автор. Во втором ряду: Секретарь, Фраунфельдер, миссис Ву



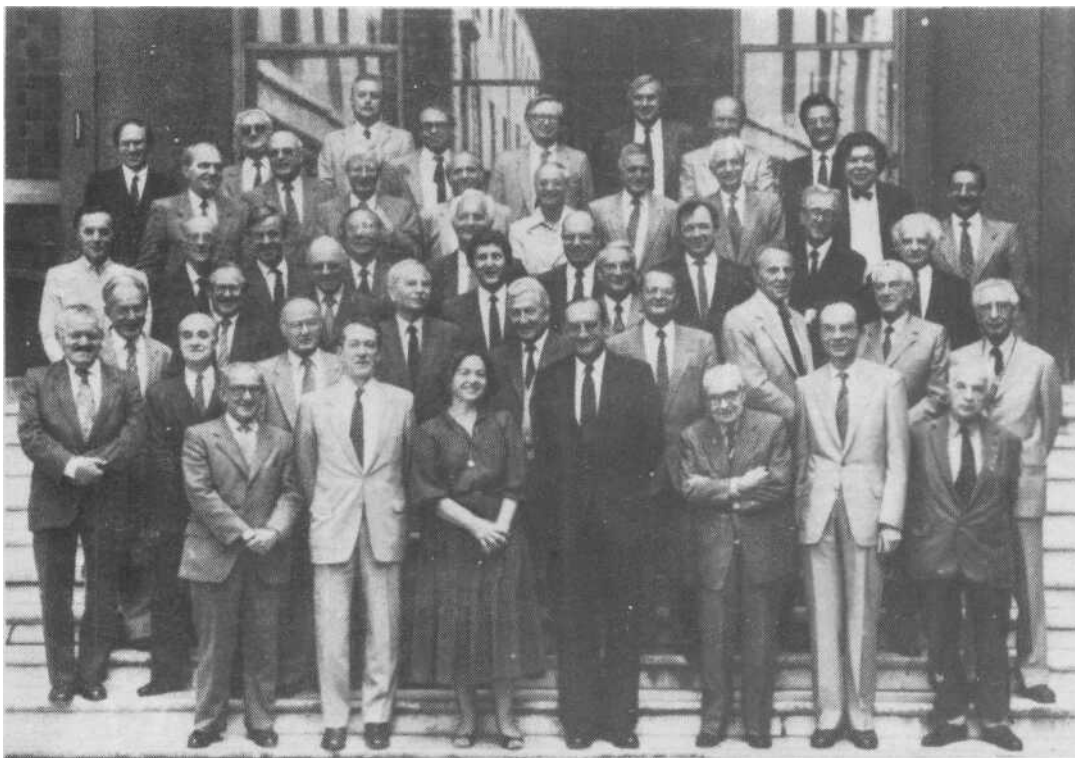
(1980) Париж. Под куполом Академии собираясь обратиться с речью к президенту (Жискару) "**Ave, Caesar oraturi te salutant**" (Привет тебе Цезарь от идущих на... эстраду)



(1980) Академики шутят. Слева направо: биолог Франсуа Жакоб, автор, биолог Жак Уден



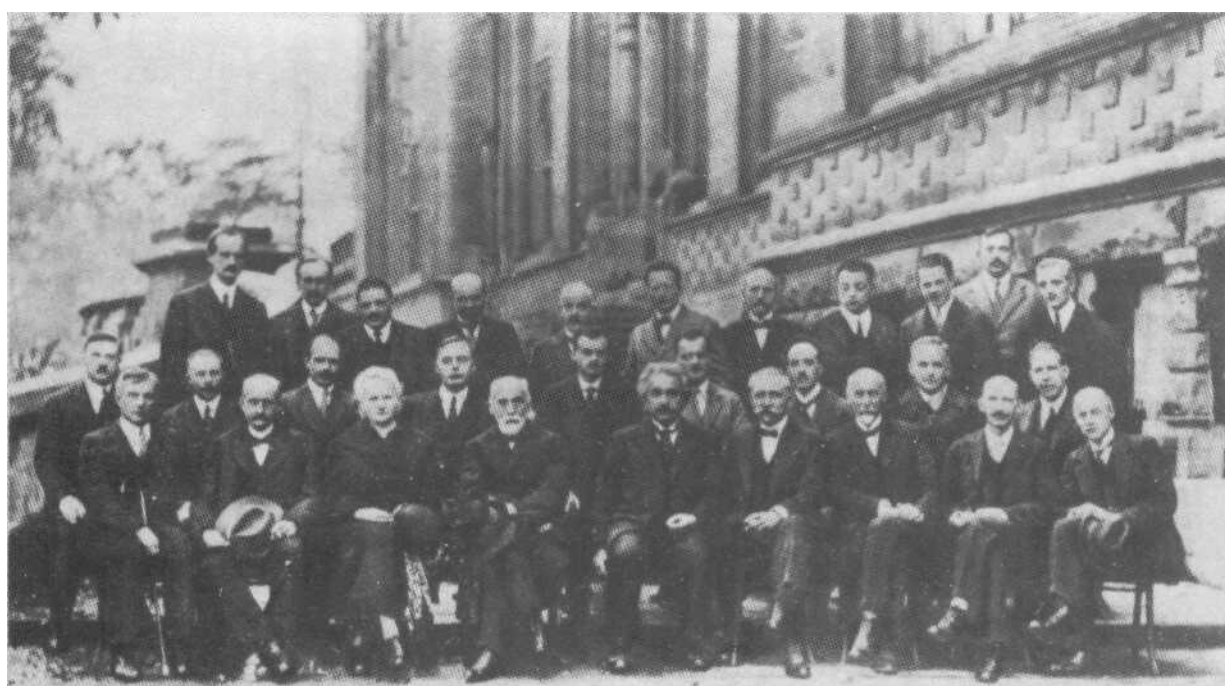
(1982) Вручение автору тринадцатой Лоренцевской медали профессором Лейденского университета



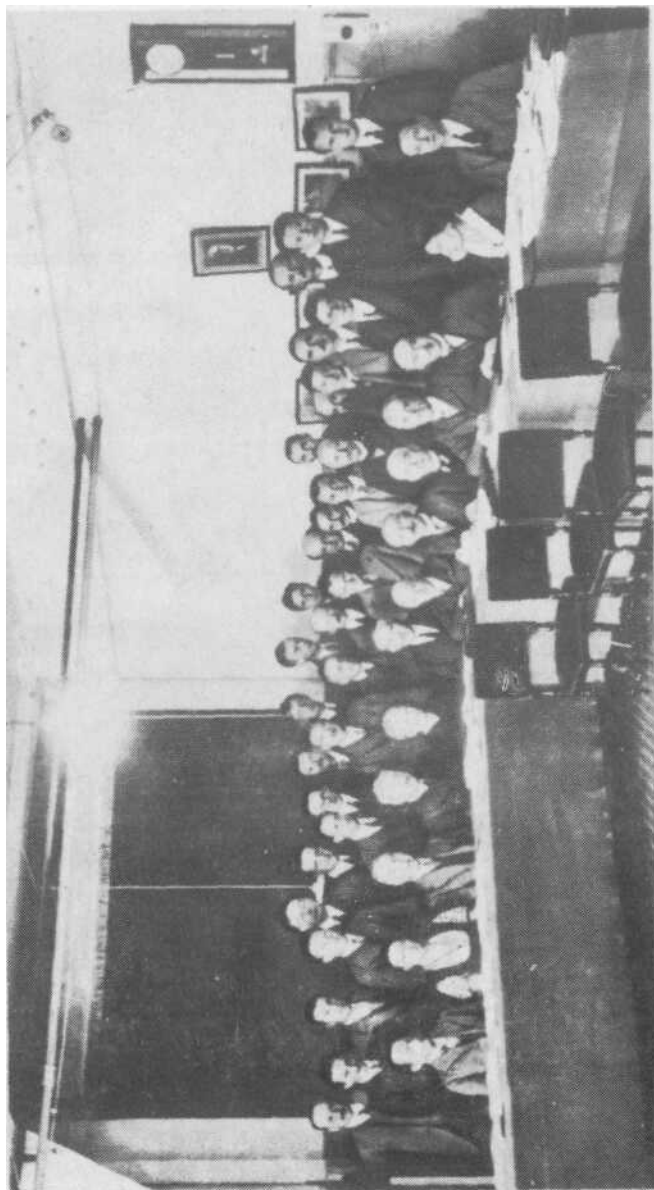
(1985) Париж. Коллеж де Франс или **Omnia docet** (Обучает всему). Три Нобелевских лауреата и другие distinguished профессора



Участники Сольвеевского конгресса 1911 года
(см. Комментарий в конце книги)



Участники Сольвеевского конгресса 1927 года
(см. Комментарий в конце книги)



Участники Сольевского конгресса 1933 года
(см. Комментарий в конце книги)

очарование Вайскопфа имело большое влияние на атмосферу этих семинаров.

Вайскопф родился в Вене в 1908 году и уехал в Америку после прихода Гитлера к власти. Он сочетал открытую и непринужденную манеру американского ученого (столь отличную от французского *Monsieur le Professeur*, немецкого *Herr Professor* и даже чопорного английского "дона") со знаменитым "венским обаянием", которое он излучал. Ему нравилось нравиться, и он в этом преуспевал. Теоретик крупного масштаба, он создал вместе с Вигнером теорию ширины спектральных линий, а также работал над преодолением **расходимостей** в теории возмущений квантовой электродинамики. Он показал, что возникновение пар электрон-позитрон понижает скорость роста расходимости с энергией (вплоть до логарифмической), т.е. значительно замедляет ее. Я не поклянусь, что Вайскопф никогда не мечтал заработать на этом открытии в неурожайные годы кусочек нобелевского пирога. Во всяком случае, его заслуги получили признание присуждением премии Вольфа.

Во время войны он работал в Лос-Аламосе над атомным оружием, перед тем как посвятить себя ядерной физике. Позже он заинтересовался физикой элементарных частиц и был несколько лет главным директором ЦЕРН'а. Я его очень люблю, и мне кажется, что он меня тоже любит. Он рассказывал нам, как его встретил Паули, чьим ассистентом в Цюрихе он был одно время: "Я пытался заплотить Бете, но он был занят, так что приходится иметь дело с вами. Найдите себе место, где сидеть, и приходите через месяц показать, что вы там сделали". Через месяц, глядя на работу, которую ему представил Вайскопф, он сказал со вздохом: "Все-таки надо было постараться уговорить Бете".

Вместе с Горовицем я пошел вымалывать у него тему для работы. "Шутите, - сказал он, - если бы у меня была приличная тема, я бы сам ею занялся".

* Однако он сжалился и предложил нам рассмотреть электромагнитное излучение, которое может сопровождать хорошо известный распад **мюона** на электрон и два нейтрино. Это эффект высшего порядка, где к продуктам распада мюона присоединяется фотон. Горовиц, который во время своего пребывания в Институте Бора в Копенгагене насобачился вычислять шпурь операторов, составленных из дираковских матриц, научил и меня, и мы легко установили форму спектра электромагнитного излучения. Но мы сломали себе шею на интегральной вероятности испускания **фотона**, в чем не было ничего удивительного, так как мы столкнулись с проблемой расходимости в теории **поля**.*

Мы опубликовали это несовершенно творение в 1951 году, в "Journal de Physique". Хотя мы не придавали большого значения этой работе, нас огорчило то, что те же результаты, опубликованные *после* наших **по-английски**, цитировались несколько раз, а наши - никогда. Мы столкнулись в первый раз с проблемой научных публикаций на французском языке, по поводу которых было пролито немало чернил, включая и мои (Reflections of a Physicist Oxford University Press). Перед возвращением в США Вайскопф пригласил через Ивона Горовица провести с ним год в MIT с вполне приличной стипендией в 5500 долларов. (Несколько лет спустя я узнал от самого Вайскопфа, что приглашение предназначалось для меня, но что Ивон и Коварски убедили его взять Горовица, потому что я только что провел два года (1948-1950) в Оксфорде, в то время как Горовиц не был за границей с 1947 года.)

Я был рад за Горовица, но мне было жаль расставаться с ним тогда, когда как раз мы начали так хорошо сотрудничать, сначала в работе по вариационному подходу к теории сверхтонкой структуры, а затем в задаче о радиационных поправках к распаду **мюона**. И тогда мне пришла в голову мысль, почему бы мне не попробовать тоже получить приглашение в США, не в MIT, а в Гарвард, который совсем рядом. В это время мой бывший **руководитель** Прайс проводил 1951-1952 год в отпуске в Принстонском университете в США. Я написал ему с просьбой обратиться к Ван Флеку, одному из самых знаменитых физиков Гарварда, и откомендовать меня ему. Я знал, что на конференции в **Амстердаме** в 1950 году мой доклад произвел хорошее впечатление на Ван Флека. Ему легко было добыть мне приглашение в Гарвард на следующий год.

Все сработало без отказа, вернее, почти все: **стипендия, которую мне** выхлопотал Ван Флек, была скудненькая - 2500 долларов в год. Мне говорили, что только за жилье для двоих в Кембридже надо платить 1400 долларов. Как большинство богатых людей, Ван Флек, великодушнейший человек, не имел представления о том, сколько требуется, чтобы прожить. Во всяком случае, не это являлось главной трудностью как для Горовица, так и для меня. Надо было еще получить американскую визу.

Америка, на которую наводил страх печально знаменитый сенатор Маккарти, билась в антикоммунистической истерике, советские агенты виделись ей повсюду. Например, я уже рассказал про анекдотические приключения Пайерлса с его американской визой. Я пошел в американское консульство, где мне выдали пачку анкетных бланков, которые каждый посетитель должен был тщательно заполнить. Это было непросто. Если память мне не

изменяет, кроме имен, фамилии, места и дня рождения (и **смерти**, когда надо) **родителей**, бабушек и дедушек, требовалось точно выписать все адреса кандидата на визу за последние тридцать лет. (Хотя, пожалуй, русского читателя этим не удивишь.) Это были цветочки, ягодки - впереди: **"Будьте любезны** перечислить все организации, союзы, политические партии, профсоюзы, клубы и **т.д.**, к которым вы когда-либо принадлежали, хотя бы **кратковременно**". Главный акцент был конечно на тех, которые могли бы показаться связанными, хоть тонкой **ниточкой**, с компартией.

Для меня членство в профсоюзе ГТК было шекотливым пунктом. Хорошенько **подумав**, я решил не признаваться в **этом**, как во время германской оккупации я не признался в своем иудействе. "То, чего они не знают, не побеспокоит их, а что они знают, мы увидим", - решил я. Заполнил все бланки, занес их в консульство с пачкой фотографий и уселся ждать, не проявляя нетерпения, так как **был** почти уверен в отказе. Отказы падали градом, вернее, не отказы, а отсутствие ответа. Прямые отказы были редки. Просто, когда была просрочена дата поездки, например на **конференцию**, вопрос о поездке отпадал. Мои главные начальники, Перрен и Коварски, сами "били землю копытцем" у входа в "обетованную землю". Даже такого, казалось бы, политически безукоризненного **католика**, как профессор Политехникума Лепренс-Ренге (Leprince-Ringuet), о котором будет подробнее позже, не впустили за то, что он подписал Стокгольмское воззвание. (Злые языки говорили про Лепренс-Ренге, тщетно мечтавшего много лет о Нобелевской премии, что он отозвался на воззвание Стокгольма, но что Стокгольм не отозвался на воззвание Лепренс-Ренге.) Горовиц тоже ждал ответа.

В связи с проблемами визы произошел между Коварски и мной тот нелепый инцидент, о котором я говорил раньше. Проблема визы стала для него навязчивой идеей. Чувствуя, что с напыльвом в **КАЭ** политехников, которые вызывали в нем одновременно восхищение и боязнь, его личное влияние уменьшается, он испытывал необходимость возобновить связь с Америкой. Он знал или, по крайней мере, полагал, что его там знают, понимают и уважают, и надеялся вернуть себе там хоть часть своего престижа, подобно гиганту Антею, к которому возвращались силы при прикосновении к земле. Он стал снова повторять, что чувствует себя более англосаксом, чем французом. Однажды он поведал мне, что руководители КАЭ и, в частности Дебьес (Debiesse), заместитель Перрена по административным делам, "не располагают необходимым умственным оборудованием, чтобы успешно решать проблемы американских **виз**" (цитирую дословно). Что он под этим подразумевал, я не знаю.

В этом расположении духа ему вдруг пришло в голову, что мое ходатайство о визе может повредить его собственному. Два ходатайства, исходящие одновременно из одного и того же учреждения от двух просителей **русско-еврейского** происхождения, могли не понравиться американским властям. (Это, очевидно, ему подсказало его "умственное **оборудование**".) Вышло, как в старом **анекдоте**: два еврея (один богатый, другой бедный) молятся в синагоге. Богатый просит тысячу рублей, бедный - десять. "Пошел вон отсюда, - говорит богатый, - ты сбиваешь мне цену". **Коварски** добился от **Дебьеса**, чтобы тот прислал мне письменное распоряжение, подписанное Перреном, указывавшее, что мое ходатайство не своевременно и что я должен взять его назад.

Я отправился в консульство, чтобы взять обратно свое заявление, и, видя их удивление, показал бумажку, подписанную Перреном. Коварски, у которого, очевидно, был свой человек в консульстве, наябедничал на меня Фрэнсису, уверив его, что мой поступок мог повредить *его* визе. Тот вызвал меня с моим начальником Ивоном и поставил мне на вид недопустимость **моего** поступка: показывать американцам внутренний документ **КАЭ**. Можно было подумать, что я выдал им наши атомные тайны. Трудно было выдумать **что-нибудь** более нелепое. Фрэнсиса я никогда не боялся и, будучи уверенным в своей правоте, ответил: "Вы посылаете мне без объяснений приказ взять обратно мое заявление. Должен же я был доказать в консульстве, что это не мой каприз, а инструкция, о которой мне никто не сказал, что она **конфиденциальна**". Ивон горячо поддержал меня, и Фрэнсис, который был кто угодно, но не дурак, понял, что Коварски втянул его в дурацкую историю, и отпустил мне мои грехи.

Забавнее всего, что несколько дней спустя я получил приглашение на беседу с американским **вице-консулом**. **Вице-консул** оказался дамой, на которую мой **псевдо-оксфордский** акцент сначала произвел хорошее впечатление, но скоро дело испортилось. Она пожелала взглянуть на мои военные документы. Я ответил, как можно мягче, что на них написано "коммуникация с их представителям иностранных держав строго **запрещена**". - "Да, но не американским же властям!" - воскликнула она. - "Там не указано исключений". Как венец нашим недоразумениям был вопрос, *как* я голосовал на недавних выборах в парламент. "Вот видите, что за негодную вещь вы из меня делаете. На мне вы готовы играть; вам кажется, что мои лады вы знаете; вы хотели бы исторгнуть сердце моей тайны." Все это и еще больше ответил бы нескромной **вице-консульше** принц датский. Но я лишь ответил, кратко и кротко: "Тайным **голосованием**". На этом беседа закончилась, и я вернулся домой успокоенный и довольный, что положил конец

этой канители. Каково же было мое удивление, когда несколько дней спустя я получил приглашение явиться в консульство, чтобы получить визу. Вот так мы с **Сюзан** отправились в обетованную землю осенью 1952 года. Я расскажу про наше пребывание там в следующей главе.

Горовицу визы не дали. Почему так вышло, что мне дали, а ему нет, для меня тайна и по сей день. Сенатор **Маккарти** нас покинул, и я не знаю, у кого другого можно спросить об этом. Эта разница в обращении американских властей с нами имела важные последствия для наших **карьер**, как станет **видно** позже.

Кроме работ по ядерной физике я занимался еще двумя предметами. Став в Оксфорде специалистом по ЭПР, я захотел ознакомиться с ЯМР (ядерным магнитным резонансом), святилищем которого как раз являлся Гарвард. Впервые я открыл красоту ЯМР во время бесед с **Парселлом (Purcell)** на Амстердамской конференции 1950 года. (На старости лет, когда мне приходится брать слово на банкетах после конференций, следующее вступление всегда пользуется успехом у неприхотливых слушателей: "Я открыл ЯМР в 1950 году. Тем из вас, кто считает, что ЯМР открыли Блох и **Парселл**, я должен объяснить, что я это говорю, как говорят "я открыл секс в тридцать пять лет", - как раз мой возраст, когда я это открыл, **ЯМР, разумеется.**")

Вторым предметом моих занятий была теория ускорителей. Я знал, что **КАЭ** рассматривал планы постройки ускорителя с **энергией** выше 1 ГэВ (ГэВ - это миллиард электрон-вольт), и хотел быть в первых **рядах**, если такое решение будет принято. Я усердно изучал теорию ускорителей, и это тоже пригодилось в Америке.

Америка, Америка!

*Мэнэ, тэкэл, пэрэс. - Двусмысленность физика. - Открытая Америку. - ЯМР, его Мекка и его пророки. - Мой друг Паунд. - *Возмущенные угловые корреляции. - *Тайна Оверхаузера. - *Жесткая фокусировка. - Поезда минувших дней*

Осенью 1952 года мы пустились по морским волнам на пароходе "Свобода" ("Liberty"). Торопливая упаковка вещей перед отъездом, лихорадочная посадка в специальный поезд к пароходу, таможенный досмотр в поезде, беготня носильщиков по **огромному** причалу в Гавре и, наконец, открывшаяся вдруг перед нами

громада парохода - все вызывало в нас чувство **нереальности**, как будто мы сделали вдруг актерами в каком-то приключенческом фильме. Еще в Париже, чуть только тронулся поезд, я нащупал в кармане ключи нашего домика в **Круаси**, которые забыл оставить сестре при прощании. Плохая примета. Но то ли еще было впереди!

Оказавшись на пароходе, я увидел повсюду - на палубах и в коридорах, на спасательных шлюпках и на спасательных кругах, на пепельницах и на тарелках - громадными буквами или мелким шрифтом три зловещие буквы, про которые я умолчал в своем прошении о визе: ГТК. Конечно, я прекрасно знал, что эти буквы обозначают Генеральную трансатлантическую компанию, которой принадлежал пароход, а не Генеральную трудовую конфедерацию - исчадие ада для американских властей, но я все же чувствовал себя, как злополучный царь Валтасар, увидав на стене зловещие слова: *мэнэ, тэкэл, нэрэс*. Это **"Memento mori"** напоминало мне, что на другом берегу океана меня ожидали бдительные **чиновники** иммиграционных властей, **которые**, по слухам, подвергали тщательной проверке заявления путешественников, всегда готовые отослать обратно или заточить на негостеприимном острове Ellis bland тех, кто оказался нелояльным к великой американской демократии.

На пароходе было три класса; третий стыдливо назывался туристическим, а второй - каютным; только первый не стеснялся своего номера. Мы, понятно, ехали *туристами* - в маленькой каюте на двоих, без окна. Но даже скромное (но уютное) убранство нашей каюты с бесконечными ухищрениями для вентиляции, освещения и **умывания**, а также метрдотели в смокингах и официанты в белых куртках, скользящие бесшумно по широкой столовой, обильная (чтобы не сказать изысканная) пища, для людей мало избалованных, как Сюзан и я, были верхом роскоши. Что же говорить о столовой каютного класса и о плавательном бассейне первого, на которые любезный стюард допустил нас взглянуть. Настоящий Голливуд! А долгие прогулки по палубам, закат солнца, наблюдаемый с носовой палубы, и белый шлейф за судном (увы, ни разу не встали мы вовремя, чтобы наблюдать восход), обряд перевода часовой стрелки каждый вечер на час назад - все это было приятной прелюдией перед встречей с новым миром и незнакомым будущим. (Для меня вид **Нью-Йорка** со статуей Свободы и линией небоскребов на горизонте оказался незабываемым зрелищем и до сих пор одним из лучших воспоминаний о моих путешествиях. Семичасовой полет заменил навсегда пятидневную морскую поездку, но я не уверен, что мы от этого выиграли. Появился непере译имый и невыносимый **джетлаг** (jet lag), **кото-**

рый я с каждым годом переношу все труднее, и исчезла чудесная передышка в виде морской переправы.)

После этой идиллии высадка была сплошным кошмаром. Рано утром американские таможенники и полицейские поднялись на борт; *туристы*, которые высаживались последними, вынуждены были ждать часами, стоя, пока, как нам говорили французские стюарды, эти господа угощались в баре за счет ГТК. Допрос чиновниками **иммиграции**, о котором ходили страшные слухи, оказался для меня сравнительно безобидным. Поискав, слава Богу безуспешно, мою фамилию в толстой черной книге (такая же книга была в ходу **еще** в 1985 году, несмотря на появление компьютеров), чиновник поинтересовался, куда я еду и на что буду жить, но ни разу не коснулся моей политической или **профсоюзной**, а тем более атомной деятельности. Все время он очень учтиво звал меня *доктор*. После Оксфорда я, безусловно, имел право на это звание, но не мог понять, откуда *он* это знает. Я нашел ответ позже; на карточке, которую он держал в руке во время беседы со мной, я записал свою профессию как Physicien, что **по-французски** означает физик (**по-английски** физик - physicist). Он же понял это как physician, что **по-английски** означает медик. Поэтому он и звал меня доктор и поэтому не задал мне ни одного каверзного вопроса, в то время как физиков так легко не пропускали.

Двенадцать лет тому назад я уже заработал **пятидесятиграммовую** добавку хлеба в день, когда другой чиновник спутал физику с физкультурой. Очевидно, физик - это звание, которым можно гордиться приватно, но не стоит хвастаться публично.

Последнее испытание пришло **вместе** с носильщиком. На пирсе громадными буквами было выведено предупреждение: **NO TIPS** (без чаевых). Я решил пренебречь запретом и протянул доллар носильщику, который толкал перед собой на двухколесной тележке мой железный сундучок. "Brother! (Ну, брат!)", - заорал он, подняв руки к небу, перед тем как поднапрячься и с силой **послать** метров на десять вперед мой сундучок, обязанный спасеньем своему **"железному"** здоровью. Я понял намек и протянул ему билет в пять долларов (напомню, что моя стипендия равнялась семи долларам в день). Он хрюкнул, дав мне понять, что мое приношение принято.

После нескольких дней в **Нью-Йорке** я должен был ехать на конференцию по магнетизму в Мэриленде. Мы провели эти дни, гуляя по Манхаттану, и уверен, что читатель будет благодарен, если я опущу здесь все, тысячу раз слышанные восторги новичков.

Расскажу только о двух **маленьких** будничных приключениях. Сойдя с парохода, мы зашли в drugstore (опять: Шишков,

прости...), где на своем лучшем английском языке я заказал два сэндвича с ветчиной. "What bread, Mac? (какой хлеб, Мак?)", - выстрелил продавец в ответ. Я посмотрел на него, как баран на открытые ворота. Он выпустил обойму: "White, ye, whole wheat, rumpnickel (белый, ржаной, непросеянный, с маком)". Видя, что я все еще ничего не понимаю, кто-то заорал: "Покажи им хлеб". Он вытащил полдюжины хлебов, и я без разбору ткнул пальцем в один из них.

Нас пригласили в ресторан, знаменитый своей говядиной. Кельнер поставил перед Сюзан тарелку, скрывавшуюся под куском окровавленной говядины толщиной в полтора сантиметра. Будучи единственной дамой за столом, она "догадалась", что по здешнему обычаю дама должна разрезать мясо на куски для всех гостей. Пока она искала глазами подходящий нож, кельнер принес по такой же чудовищной порции всем остальным. Таковы были наши первые встречи со страной изобилия.

На конференции в Мэриленде я нашел Ван Флека и Блини и познакомился со многими другими физиками. Среди них был Слэйтер (Slater), знаменитый своими работами по физике атома и твердого тела, и Стонер (Stoner) - специалист по магнетизму. Под добродушной наружностью Слэйтер скрывал бешеный нрав; между ним и Стонером чуть не завязалась рукопашная по поводу магнетизма нелокализованных электронов, и Ван Флеку пришлось их разнимать.

Познакомился я также с Клайдом Хатчисоном (Clyde Hutchison), профессором Чикагского университета, маленьким, миленьким человечком, который великолепно играл регтайм¹² на рояле. Но он "не только этим дорог нам"; он был зачинателем применения ЭПР в химии, наблюдал впервые ЭПР возбужденных триплетов в молекулярных кристаллах, а также ЭПР в растворах щелочных металлов в аммиаке. Он очень любит Оксфорд. Я тоже. И мы иногда там встречаемся.

Я надеялся прочесть краткий доклад о нашей работе с Горовицем о вариационном подходе к теории аномальной сверхтонкой структуры. Ван Флек счел, что я не успею представить столь сложный предмет за те десять минут, которые мне могли выделить. Я послушался его и представил взамен приличный, но банальный расчет магнитной восприимчивости молекулы с тремя сильно связанными спинами. Позже я пожалел, что послушался. Если бы я этого не сделал, мой приоритет закрепился бы гораздо раньше. (Мы с Горовицем послали Прайсу подробную статью для публикации в Докладах Королевского общества, но она почему-то

¹²Регтайм - музыка американских негров и, в частности, американский бальный танец. - Примеч. ред.

завалылась до 1955 года.) Понадобился еще один подобный случай, чтобы я научился сам решать вопросы о публикации своих работ.

В конце конференции был банкет за отдельными столиками в очень приятной и непринужденной атмосфере. Одна американская дама, которая, очевидно, уже успела оценить коктейли, спросила меня: "Кто этот маленький человек, который держится так, словно он Наполеон?" Я обернулся и увидел нашего уважаемого коллегу, главного директора ИЦНИ (CNRS), профессора Гастона Дюпуйа (Gaston Dupouy), который тоже приехал на конференцию. Господин Дюпуй невысок, и держится так, чтобы не потерять ни одного дюйма своего небольшого роста. "Вы ошибаетесь, мадам, - сказал я своей даме, - это и есть сам Наполеон".

И вдруг я услышал взрыв хохота за соседним столом, где Сюзан сидела напротив лейденского профессора Гортера (о котором я говорил в связи с открытием сверхтонкой структуры). На следующий день я спросил у Сюзан, чему они смеялись. "Этот господин Гортер спросил, как я научилась говорить по-английски, и я сказала, что по пластинкам саморучителя Ассимиль. Он спросил, какого рода фразы там встречались, и я привела фразу, которая так смешила миссис Берне: "Верх головы покрыт волосами". - "Ты выбрала эту фразу?!" - воскликнул я. - "А что? О Боже мой!" Она только теперь поняла причину вчерашнего хохота: господин Гортер был лыс, как бильярдный шар.

В Кембридже мы нашли квартиру, которая "съедала" половину моей стипендии, но меня уверили, что для Кембриджа эта цена была вполне приличной. В лабораторию, где мне предоставили комнату для работы, я ходил пешком, приблизительно полчаса, по очень приятной улице, где обыкновенно я был единственным пешеходом. Понятно, что все автомобилисты, не знавшие дороги, обращались ко мне. Под конец мне это надоело, и, как только я видел, что водитель замедляет ход, я кричал ему: "Я не здешний". И он проезжал не останавливаясь. Однажды водитель, очевидно, не расслышавший моего заявления, остановился около меня. Я повторил, что я не здешний. - "Какое мне дело! Я здесь живу".

Гарвард был тогда святилищем того, что я лично называю ядерным магнетизмом, потому что это область физики. Большинство употребляет название ядерный магнитный резонанс, или ЯМР, но по-моему, последний лишь техника для изучения первого, даже если почти единственно употребляемая. ЯМР был открыт в Кембридже в конце 1945 года Парселлом, Паундом и Торри (E.M. Purcell, R.V. Pound, H. Torrey) и совершенно независимо и почти одновременно в Станфорде, на западном берегу Америки, Феликсом Блохом, Хансеном и Пакардом (Felix Bloch, Hansen, Packard).

Я посвятил большую часть своей научной деятельности изучению и преподаванию ядерного магнетизма. В следующих главах постараюсь объяснить простым языком те свойства ядерного магнетизма, которые меня лично больше всего интересовали. [В моей книге **"Размышления физика"** (Reflections of a Physicist. Oxford University Press, 1986), пока еще не переведенной на русский язык, первые пятьдесят страниц посвящены популярному изложению **этого** предмета. Для специалистов три монографии переведены на русский язык: "Ядерный магнетизм" (1963), "Электронный парамагнитный резонанс" (1973, с Б. Блини), "Ядерный магнетизм, порядок и беспорядок" (1984, с М. Гольдманом)]. За этот год (1952-53) я, вероятно, изучил и сделал больше, чем в любой другой год моей жизни. Надо **сказать**, что в том году в Гарварде сосредоточилось редкое собрание талантов, и мне хотелось бы сказать о них несколько слов.

Прежде всего это Джон Ван Флек (1899-1980). Про него было справедливо сказано, что он повенчал магнетизм с квантовой механикой, и я прибавлю, что он был и крестным отцом многочисленных детей этого счастливого брака. Он был редким явлением в современной Америке - американцем *десятого* поколения. Его пращур Тильман Ван Флек (с двумя "е") прибыл в 1658 году из Голландии в город, который тогда еще назывался Нью Амстердам. Отец Ван Флека был выдающимся математиком и с 1935 по 1943 год заседал в американской Академии наук *одновременно с сыном*. Ван Флек принадлежал к тому кругу людей, которые в старые времена назывались аристократами: по происхождению (в Америке, стране эмигрантов, мало кто знает, кем был его дед), по богатству, по своей собственной блестящей научной карьере. Но я хочу уверить, что не встречал человека, более свободного от спеси и тщеславия, более простого и доступного для всех. Он разговаривал одинаково и с начинающим студентом, и с президентом университета и уступал дорогу даме, будь она женой коллеги или уборщицей. Кто знает, может быть, это и есть настоящая аристократия.

Несколько слов о моем сотрудничестве с ним.

*Как Прайс четыре года тому назад, Ван Флек предложил мне разработать задачу, которая мне не понравилась. Он не стал настаивать и предложил мне улучшить существующее вычисление гиромангнитного отношения для атомарного кислорода, которое было измерено в газе с помощью ЭПР с большой точностью несколько месяцев тому назад. До сих пор подобные вычисления существовали только для атомов с одним внешним электроном, типа щелочных металлов. Я рассмотрел все поправки, которые

мне пришли в голову: релятивистскую, другую, связанную с конечностью массы ядра, и еще несколько поправок **поменьше**.*

Вручив Ван Флеку свою рукопись, которую он сунул в ящик, я перестал о ней думать. Я считал вполне естественным, что он подпишет работу, которую предложил и в которую, как я полагал, может быть, внесет кое-какие стилистические поправки. Не тут-то было! После моего возвращения в Париж началось для меня суровое испытание. Каждую неделю приходило длинное письмо от Ван Флека, написанное его косым неровным почерком, в котором он указывал на новую ошибку, выкопанную из моей рукописи. Если добавить, что он употреблял в физике свой собственный, не для всех понятный язык, станет ясно, что этот письменный обмен мнениями стоил мне много крови. Когда переписка, наконец, закончилась, он, бесспорно, заслужил право разделить со мной авторство, а я - венец мученика.

Эдвард Парселл - человек, которого я, пожалуй, уважаю больше всех других как физика и как личность. Я никогда не встречался ни с кем, более *настоящим*, более далеким от желания показаться не тем, кто он есть. (Здесь я внесу поправку: уже после того, как я написал эти строки, два года тому назад я встретил другого такого человека, но об этом позже.) В физике у него всегда был свой собственный подход, даже к самым простым задачам; хотя этот подход мог иногда показаться неоправданно сложным, в конце концов он всегда оказывался плодотворным. Кроме открытия ЯМР, за которое он разделил Нобелевскую премию с Блохом, он обнаружил сверхтонкую структуру в излучении водорода в космосе - важнейшее открытие для астрофизики. В эту область он внес **много** оригинального. Позже он придумал несколько необыкновенно остроумных способов обнаружения магнитных **монопольей**, если только они существуют и производимы ускорителями частиц. Он провел несколько лет в засаде на них. Не его вина, что из этого ничего не вышло: самый искусный охотник возвращается с пустым ягдташем, когда нет дичи. Я никогда с ним не сотрудничал в буквальном смысле слова, но у нас было много дискуссий, *возможно*, полезных ему и, *безусловно* - мне, о ЯМР в твердом водороде и, главное, об отрицательной температуре.

Норман Рамзей (Norman Ramsey), ученик Раби (Rabi), специалист по молекулярным пучкам. Он изобрел очень важное усовершенствование методов Раби, которое позволило улучшить на несколько порядков точность измерений спектров двухатомных молекул. В течение многих лет он безуспешно преследовал нечто, столь же уклончивое, как магнитный **монополь**, а именно электрический **дипольный** момент нейтрона. Под его руководством

был построен водородный мазер, самый точный, если не самый удобный, из существующих стандартов частоты.

Было бы несправедливо обвинить его в равнодушии к впечатлению, которое он производит на других. Добавлю еще, что его голос и особенно его смех не проходят незамеченными даже в переполненном зале. В связи с Рамзеем добавлю пару слов о двух других учениках **Раби**: Ниренберге (**Nierenberg**) и Каше (**Kusch**), тоже громогласных. Ниренберг объяснил мне, что виноваты в этом довоенные насосы, столь шумные, что в лаборатории Раби надо было орать, чтобы быть услышанным. Теперь появилось новое поколение бесшумных насосов, а с ними и новое поколение физиков-джентльменов, которые говорят негромко.

Насосы помогут перейти к анекдоту (подлинному) о Каше. В день, когда он узнал о присвоении ему Нобелевской премии (мягко выражаясь, неожиданной) за сверхточное измерение гиромагнитного отношения электрона, в его кабинет ворвался аспирант с криком, что лопнул главный насос. **"Мне сейчас не до этого, я только что получил известие, что награжден Нобелевской премией"**. - **"Кто? Вы?!"** - воскликнул аспирант. Анекдот этот подлинный, потому что мне его рассказал сам Каш и еще по одной причине. Несколько лет спустя я был в Ватсоновской лаборатории в Нью-Йорке. Завтракая с группой физиков, я рассказал эту историю. **"Кому рассказываете, - сказал один из них, - ведь я тот самый аспирант"**.

Николас Бломберген (**Nicholaas Bloembergen**), уроженец Голландии, не участвовал в открытии ЯМР, но начиная с 1947 года сотрудничал с Парселлом и Паундом и внес важный вклад в знаменитую статью, известную в ЯМР под сокращенным заглавием БПП (Бломберген, Парселл, Паунд). Эта статья играла ведущую роль в развитии ЯМР фактически до выхода в свет в 1961 году моей монографии **"Ядерный магнетизм"**, которая значительно расширила, обобщила и обновила БПП, а также исправила несколько ошибок. (Надо помнить, что сказал Ньютон: "Карлик, стоя на плечах гиганта, видит дальше, чем гигант". Я же в конце своей карьеры однажды сказал: "Я тот карлик, на чьих плечах стоят все эти молодые гиганты".) Одаренный находчивым и плодотворным умом, Бломберген, более чем кто-либо другой, постоянно движим духом соревнования, который создает вокруг него чувство напряжения, и который в 1981 году привел его, неожиданно для многих, к **"четверти"** Нобелевской премии, не за ЯМР, а за работы по нелинейной оптике.

Я закончу Робертом Вивианом Паундом (**Robert Vivian Pound**), с которым подружился по приезду в Гарвард и с которым дружу уже более тридцати пяти лет, правда, эта дружба прерывается вре-

мя от времени бурями различной силы. Родившийся в 1919 году в Канаде, но, ставший теперь гражданином США, Паунд - пример того, что американцы зовут "рано начавший" (**early starter**) со всеми преимуществами и некоторыми из слабостей молниеносного старта. (Я для них, наоборот, "поздно начавший" (**late beginner**).) Настоящий волшебник электроники, во время войны Паунд участвовал в деятельности знаменитой **"Лаборатории излучения"** (**Radiation Laboratory**) MIT и изобрел несколько приборов, которые быстро принесли ему известность. Сразу по окончании войны он участвовал с Парселлом и Торри в открытии ЯМР, где его искусство в обнаружении слабых сигналов сыграло важную роль. Здесь же произошла первая неудача в его карьере (но это моя догадка, он никогда мне этого не доверял). Он прекрасно понимал все значение их открытия, которое "тянет на **Нобелевскую"**, на треть которой он вполне мог рассчитывать. Но пару недель спустя другая группа, возглавляемая Блохом и тоже состоящая из трех, объявляет о том же открытии. Нобелевскую шестерым не дают, и лишь руководители - Парселл и Блох - поделили эту награду в 1952 году. (О другом травмирующем случае его карьеры я расскажу в другой главе.)

Однако Паунд не падает духом и после участия в БПП изобретает новый детектор ЯМР, очень простой и эффективный, известный в литературе под названием **"Коробка Паунда"** (**Pound box**), с помощью которого он первым обнаруживает влияние **квадрупольного** момента ядра на ЯМР. Наконец, вместе с Парселлом он вводит понятие "отрицательной спиновой **температуры"**, о которой будет речь дальше. Добавлю еще, что он очень хорош собой (**вернее**, был тридцать пять лет тому назад), с чисто британской элегантностью, которую он поддерживает частыми поездками в Англию. У него трудный характер, у меня тоже, но только за известным порогом. Когда переступался этот порог, возникали бури, о которых я говорил. Он часто меня упрекал: "Вы не слушаете, что я говорю, а только ждете, чтобы я замолчал, чтобы сказать то же самое". В этом была доля правды, но виной была его сложная и порой канительная манера выражаться, из которой было нелегко извлечь содержание. Я отвечал, что он должен быть доволен тем, что, по крайней мере, я его не перебиваю.

***Возмущенные угловые корреляции**

Мы с Паундом работали вместе над этой задачей. Вот в чем дело. Когда радиоактивное ядро испускает один квант за другим, направление испускаемого первого становится определяющим для спина ядра в его промежуточном состоянии и угловое *распре-*

деление второго кванта по отношению к этому направлению не изотропно. Эта связь между направлениями двух **последовательных** излучений и есть *угловая корреляция*. Из ее изучения можно извлечь информацию о спинах ядра в разных состояниях во время каскада и о **мультиполярности** различных квантов. При этом **предполагается**, что направление ядерного спина в промежуточном состоянии не возмущено разными полями, которые этот спин **может "увидеть"** за свое время жизни, будь эти поля электрическими или магнитными, внутренними или внешними, постоянными или переменными.

Эффекты постоянного магнитного поля, как и изотропной сверхтонкой структуры, были известны раньше. Но никто не знал лучше меня, как может отличаться сверхтонкое взаимодействие в веществе, находящемся в конденсированном состоянии, от его вида в свободном атоме, и никто не знал лучше Паунда, что ядра имеют **квадрупольные** моменты, которые взаимодействуют с градиентами электрических полей в материи. Наконец, никто не изучал действия переменных полей. В нескольких письмах в "Physical Review" и затем в обширной статье, опубликованной в 1953 году, мы дали полную теорию возмущенных угловых корреляций, которая, несмотря на прошедшие тридцать пять лет, мало отличается от ее сегодняшней формы. В частности, мы объяснили, почему **возмущение** корреляций значительно слабее в жидких радиоактивных источниках, чем в твердых. Это такое же явление, как и "сужение благодаря движению", хорошо известное в ЯМР. В жидкостях возмущающие внеядерные поля колеблются очень быстро, гораздо быстрее, чем в твердых телах, и их возмущающее влияние на ориентацию ядерного спина, усредняется почти до нуля.

Во время этой работы я нашел несколько слабостей, неточностей и даже просто ошибок в БПП, вполне естественных для пионерской статьи, и воспользовался нашей работой, чтобы представить теорию ядерной релаксации в более сжатой и более элегантной форме, которая нашла впоследствии свое окончательное выражение в монографии "Принципы ядерного **магнетизма**". Одновременно я размышлял о более общей проблеме квантовой статистики - о переходе от уравнения Шредингера, которое орудует амплитудами вероятности, к уравнению **Больцмана** (или его обобщению, так называемому "**основному**" уравнению), которое оперирует самими вероятностями.

Паунд уверял, что с тех пор, как люди занимаются квантовой статистикой, они не могли не поставить себе этой задачи и, **наверное**, уже решили бы ее, если такое решение существует. Мне не хотелось терять времени на библиографические поиски, и я послушался его. Напрасно, как оказалось, но я виноват сам. Альфред

Редфилд и Феликс Блох изучили эту проблему независимо друг от друга и пришли к одинаковому заключению, к которому, **наверное** пришел бы и я, если бы взялся за это дело. После моего мертворожденного доклада в Мэриленде я больше не попадался на такого рода советы. Во всяком случае, приехав в Гарвард как господин "**Сверхтонкая структура**", я вернулся домой как господин "**Возмущенные угловые корреляции**".

Вначале наша теория была исключительно вспомогательным средством для физиков-ядерщиков, изучавших **мультиполярность** излучений и значения ядерных спинов, учитывая поправки, обусловленные влиянием **внеядерных** полей, но со временем она стала орудием физиков твердого тела, интересующихся свойствами самой среды, окружающей ядро. Когда я вернулся во Францию, два молодых физика из КАЭ - Пьер Леман и Антуан Левек - изучали угловые корреляции в жидких источниках. Я посоветовал им капнуть глицерина в их источник и посмотреть, что произойдет. Они решили, что я сошел с ума (как могла капля глицерина повлиять на **ядерное явление?!),** и ...**были** ошеломлены исчезновением корреляции. Объяснение было простым: глицерин увеличивал **вязкость** жидкости и замедлял скорость колебаний внеядерных полей, делая их более эффективными для разрушения корреляции. (Пьер Леман, с которым мы припоминали это недавно, т.е. тридцать пять лет спустя, не отрицает результата, но уверяет, что они читали нашу статью и вполне ожидали то, что произошло. Я же, конечно, предпочитаю свой вариант истории.)

* Тайна Оверхаузера

Чтобы покончить с ЯМР в Гарварде, я хочу описать еще одно событие, которое должно было сыграть важную роль в будущей моей деятельности. Альберт Оверхаузер (Albert **Overhauser**), молодой теоретик **Иллинойского** университета, сделал следующее предсказание: *в металле, где, как известно, механизмом ядерной релаксации является связь ядерных спинов со спинами электронов проводимости, насыщение ЭПР последних должно привести к громадному увеличению ядерной поляризации.* Не стану объяснять сейчас смысла этой фразы, потому что вернусь к этому вопросу в другой главе. А пока скажу лишь две вещи. **Во-первых**, эта работа произвела на меня замедленное действие, направив мои размышления к вопросу, занимавшему меня много лет: *ядерная динамическая поляризация.*

Во-вторых, слушатели Оверхаузера на собрании Американского физического общества, где он представил (за десять минут) рассуждения, которые привели его к этому изумительному заключению, сразу разделились на две части: одни не поняли ни слова из

его доказательства, другие не поверили ни слову из его заключения. В первом ряду скептиков, которые не поверили заключению, блистали светила магнитного резонанса: Блох и Парселл, Раби и Рамзей. Бломберген сомневался, я тоже. Главным вопросом был, конечно, "прав ли Оверхаузер?".

Как говорится у англичан, качество пудинга доказано, когда он съеден. В том же году **иллинойский** физик Чарльз Сликтер и его студент Карвер "съели пудинг". Насыщая резонанс электронов проводимости в металлическом натрии, они наблюдали увеличение ядерной поляризации, предсказанное Оверхаузером.*

Были и другие выдающиеся личности в Гарварде в том году: Братейн (Brattain) - создатель транзистора с Шокли и Бардином (Shockley, Bardeen). Я вспоминаю со стыдом, как я реагировал на присуждение им Нобелевской премии за открытие : как, "Нобель" за "gadget"¹³?!

Был Бриджмен - король высоких давлений. Он однажды сказал, что можно обновить всю физику, добавив к названию любого опыта слова "под высоким давлением". Много лет спустя, когда я работал над динамической поляризацией ядер, я предложил в шутку слова "под высоким давлением" заменить словами "с поляризованными ядрами". Еще я заимствовал у него, на этот раз нечаянно, название книги, написанной им много лет назад, - "Размышления физика".

Был еще Юлиан Швингер (Julian Schwinger) - "сверхмощная электростанция" теоретической физики. Его девизом могло бы быть: "Все мое, что доступно счету". В 1947 году он решил задачу расходимостей в квантовой электродинамике, что позволило вычислить с фантастической точностью радиационные поправки, измеренные Лэмбом и Кашем. Это принесло ему Нобелевскую премию вместе с Фейнманом и с японским физиком Томонага (Tomonaga). За много лет до того, как он стал (в двадцать восемь лет) самым юным из ординарных (full) профессоров Гарвардского университета, он был открыт Исидором Раби, который любил говорить, что Швингер - его самое дорогое открытие.

Ученик публичной школы в Бронксе, квартале Нью-Йорка, населенным до войны в большинстве еврейскими семьями, а теперь негритянскими (здесь необходимо объяснить, что американские публичные школы посещаются детьми из беднейших семейств, в чем диаметрально противоположны английским публичным школам, которые я описал в главе об Оксфорде), юный Швингер был прислан к Раби знакомым, потому что отметки Швингера не позволяли ему надеяться на прием в колледж. Раби попросил его

посидеть в углу кабинета, пока он обсуждал у доски с коллегой вопрос из квантовой механики, на котором они споткнулись. "Почему бы не употребить теорему замкнутости?" - раздался тоненький голосок. Юлиан нашел решение раньше старших, и не в последний раз.

В этом году он читал курс квантовой механики, который я посещал. Я был поражен ледяным совершенством его лекций. В течение двух часов он выписывал уравнения одно за другим, никогда не боясь подойти к задаче самым сложным способом, если он считал, что такой подход приближает к физической сути проблемы. Мне не приходилось бывать на лекциях Фейнмана, но я читал статьи обоих на одну и ту же тему. Для тех, кто интересуется теннисом, скажу, что стиль Швингера напоминает Бьерна Борга (Bjorn Borg), а стиль Фейнмана - Макинроя (McEnroe).

*Жесткая фокусировка

Другой деятельностью, которая заняла значительную часть этого хорошо наполненного года, была теория ускорителей. В главе "Накануне" я объяснил принцип протонного синхротрона, где одновременная модуляция частоты ускоряющего поля и величины управляющего орбитой магнитного поля позволяет сохранить орбите постоянный радиус. Чтобы удержать орбиту в пределах вакуумной камеры, магнитному полю придается слабый фокусирующий радиальный градиент. Слабым он должен быть потому, что иначе (по уравнению Лапласа) появится сильный дефокусирующий вертикальный градиент. С увеличением энергии ускорителей размеры вакуумной камеры, а значит, и размеры и вес магнита, становятся очень велики. Брукхейвенский (Brookhaven) космотрон 3 ГэВ и Берклийский (Berkeley) беватрон 6 ГэВ весили несколько тысяч тонн, в то время как советский фазотрон, строившийся в Дубне с 1949 года (но на Западе об этом не знали), достигал 35 тысяч тонн - веса линейного корабля.

Летом 1952 года - тремя американскими физиками из Брукхейвена - Ливингстоном, Курантом и Снайдером (Livingston, Courant, Snyder) - было сделано очень важное изобретение, которое круто изменило искусство строить ускорители. Они "меж делом и досугом" открыли, что, если заменить слабый фокусирующий радиальный градиент чередой сильных градиентов (то фокусирующих, то дефокусирующих), получается общая сильная фокусировка как радиальная, так и вертикальная (так называемая жесткая фокусировка).*

В МПТ, совместно с Брукхейвенем, сформировали группу физиков для работы по проектам машин нового типа. Я получил из КАЭ инструкцию постараться быть принятым в эту группу. Меня

¹³gadget - мелкое устройство, приспособление.

приняли радушно, и я там работал часть своего времени. Скоро оказалось, что принцип чередующихся градиентов был изобретен двумя годами раньше неким **Кристофилом**, греческим инженером из Афин, специалистом по лифтам (как знать, может быть, именно небольшое число высотных домов в Афинах оставляло Кристофилосу досуг для изобретения жесткой фокусировки). **Кристофилос** послал свои результаты в Беркли, где тогда на них никто не обратил внимания.

Это открытие имело два неприятных последствия для Брукхейвенской тройки. **Во-первых**, власти американской атомной комиссии (АЕС) с почетом выписали из Греции в США **Кристофила** и постановили, чтобы ко всем его предложениям тщательно прислушиваться. Бедный Курант жаловался мне, что предложения Кристофила были **"a lot of hot air"** (горячий воздух), а сам Кристофилос **"a pain in the neck"** (болью в шее). Но появление четвертого всадника - Кристофила - имело еще одно, апокалипсическое последствие для бедной тройки. Начну с загадки: какая разница между игрой в бридж и Нобелевской премией? Ответ: для Нобелевской четвертого не ищут (максимальное число лауреатов три). Вот почему открытие, которое изменило ход физики элементарных частиц, никогда не получило своей, **по-моему** вполне заслуженной, награды.

Наше пребывание в Америке приближалось к концу. Перед отъездом мы решили проехаться поездом через Америку, от Чикаго до Калифорнии и обратно. (Скучный кусок между **Нью-Йорком** и Чикаго мы решили перелететь.) Наш милый Ван, большой знаток железных дорог всего мира, разработал нам маршрут. (В Гарварде все звали Ван Флека - Ван, за исключением одного китайца, который находил это непочтительным и обращался к нему **"доктор Ван"**.) От Чикаго до Лос-Анджелеса мы ехали знаменитым экспрессом **"Эль Капитал"** с остановкой на сутки, чтобы осмотреть чудо всех чудес Гранд-Каньон. Снова поездом из Лос-Анджелеса в Сан-Франциско и оттуда обратно в Чикаго другим экспрессом **"Калифорния Зефир"**, увы, давно канувшим в Лету. Нам не хватило денег на спальный вагон, и, несмотря на комфорт американских поездов, замечательный в те дни, каждый из двухсуточных концов был довольно утомительным. Тем не менее мы сохранили от поездки, и в особенности от **Гранд-Каньона**, незабываемое впечатление. Мы открыли необъятность и разнообразие американского континента, недоступные самолетным пассажирам.

В Америке трансконтинентальная поездка поездом имеет много общего с путешествием по морю. Запомнился забавный случай в вагоне-ресторане **"Калифорния Зефир"**. Я заметил, что мой счет за меню был на 50 центов меньше, чем счет соседа, **кото-**

рый покинул наш столик на несколько минут раньше. Официант объяснил: **"Мы** уже в Неваде - не те **налоги"**.

Мы провели несколько дней в Пасадене (Pasadena), около Лос-Анджелеса, в клубе университета. В первый вечер после ужина мы вышли погулять на улицу и были тотчас же остановлены полицейской машиной: наше поведение показалось **подозрительным**. Мы объяснили, что мы из Франции, где хождение пешком общепринято, это их удовлетворило.

Лос-Анджелес с его жарой, невыносимым смогом, (смог или smog - помесь "smoke", т.е. дым, и "fog", т.е. **туман**), нечеловеческими размерами и несуществующим **транспортом**, кроме, конечно, бесчисленных частных машин, произвел на нас удручающее впечатление.

Полный контраст с Сан-Франциско, который нас очаровал **своей** необыкновенной красотой, улицами, упиравшимися в небо под углом в тридцать градусов, анахроническими трамвайчиками, свежестью летнего климата, столь отличного от духоты и влажности восточного побережья, и общей атмосферой веселой свободы, **которой** было далеко от, тогда неслыханной, свободы **"веселых"** (gay), будущего рассадника СПИДа.

В Беркли мы познакомились с "резонаторами" западного **побережья**, в том числе с двумя учениками Феликса Блоха, с которыми у меня завязалась долгая дружба, - Эрвином Ханом и **Карсоном** Джефризом (Erwin Hahn, Carson Jeffries). Эрвин Хан, чье **изобретение** спинового эха **"перестроило"** ЯМР, экспансивный гений, обладающий широчайшей коллекцией анекдотов (мягкое остроумие одних вызовет улыбку на устах приходского священника, здоровая вольность других приведет в восторг живодера - все зависит от компании). С Карсоном Джефризом, милым, спокойным человеком, у нас было многолетнее соревнование в ядерной динамической поляризации.

В Станфорде, где ЯМР был открыт одновременно с Гарвардом, мы нашли только Пакарда, Блох был в отъезде, а Хансен скончался.

Три чудесных дня мы провели в национальном парке **Йосемити** (Yosemite) в Калифорнии. Взяли напрокат пару велосипедов, чтобы передвигаться по парку, но были поставлены в тупик предупреждением, развешанным повсюду: "При встрече с медведем закройте все окна вашей машины".

На обратном пути остановились у канадской границы, чтобы осмотреть Ниагарский водопад. Водопад гораздо красивее с канадской стороны, но наша виза была на один единственный въезд в США. Пограничник, который сидел на одном конце моста между США и Канадой, сжалился над нами и разрешил провести пару

часов на другой стороне. Возвращаясь, мы с ужасом увидели, что его сменил другой, который категорически отказался впустить нас обратно, особенно после того, как прочел в моем паспорте, что я родился в России. "Что, если Канада нас тоже не выпустит, - думал я, - придется остаться на мосту до конца жизни". Пока я так мрачно размышлял, вернулся первый пограничник и впустил нас обратно.

До отъезда оставалось шесть недель. Паунд раздобыл мне приглашение провести месяц в Брукхейвенской лаборатории, в нескольких десятках километров от Нью-Йорка, за счет американского ВММ (Военно-морского министерства). Нам дали там однокомнатную квартиру, и я проводил время, размышляя над ускорителями, возмущенными угловыми корреляциями, и о том, как бы "соскрести" с пресловутого эффекта Оверхаузера оболочку сложных вычислений, в которую он был "завернут".

В Брукхейвене я познакомился с Морисом Гольдхабером (Maurice Goldhaber), талантливым физиком-ядерщиком, который впоследствии стал директором лаборатории. Он гордился, вполне справедливо, своей репутацией и молодостью: на несколько лет старше меня, он выглядел моложе. Он рассказал мне, что во время поездки в СССР у него спросили, не сын ли он великого Гольдхабера. "Здорово, - подумал я, - столько вложить в одну фразу!"

Познакомился я и с Сэмом Гаудсмитом (Sam Goudsmit), главным редактором "Physical Review", который с Уленбеком (Uhlenbeck) впервые ввел понятие спина электрона и связанного с ним магнитного момента, человеком, остроумнее которого я не встречал. Из-за меня возник конфликт между двумя американскими администрациями. Когда я приехал, вице-директор лаборатории предложил мне передать письменно лаборатории права на все открытия, которые я мог бы сделать за этот месяц. "Не могу, - ответил я, - я их уже передал ВММ, на чьи деньги я смог приехать сюда". - "Это недопустимо, - возразил он, - наши гости передают свои права нам. Это правило не терпит исключений. Я подниму этот вопрос в верхах". - "Поднимайте", - подумал я. К счастью, я за этот месяц ничего не открыл и больше про это дело не слышал, но, кто знает, может быть, бюрократы американских ВММ и КАЭ продолжают оспаривать права на мои открытия. Теперь, тридцать пять лет спустя ужасное сомнение приходит мне на ум: мог ли я, сам служащий французского КАЭ, передавать Военно-морскому министерству чужой страны права на мои открытия за целый месяц? Надеюсь, что сработает срок давности и неприятностей у меня не будет. Через несколько дней по-

сле Брукхейвена мы отплыли во Францию на пароходе "Фландр" (Flandre), гораздо меньшем, чем "Свобода".

Ускорители и резонансы

Кружится вальса вихорь шумный

Перемены. - Группа Орбиты. - Ускорители или динозавры. Арни. - Феликс-Вотан. - Рождение лаборатории

Вернувшись во Францию в 1953 году, я нашел ряд перемен. Лаборатории КАЭ были переведены из Шатийона в новый центр Сакле (Saclay), в двадцати километрах от Парижа, гораздо более просторный. Там сосредоточилась со временем научная деятельность КАЭ, главным образом физиков. КАЭ предоставил мне хорошую квартиру в очень приятном местечке Жиф-сюр-Ивет (Gif-sur-Yvette) в пяти километрах от Сакле. Там проживало много моих коллег, в том числе один из "мушкетеров" - Мишель Трошри - со своей молодой женой Симоной, которая за семь лет нашего пребывания в Жифе родила ему четырех детей и стала близкой подругой Сюзан. Там же я свел дружбу с Жаком Прентки, талантливым специалистом по физике элементарных частиц, который впоследствии сделал блестящую карьеру в ЦЕРН'е, международная лаборатория высоких энергий в Женеве. Не только география изменилась в КАЭ. В новой организации были созданы крупные отделения, называемые департаментами (Départements). Каждый департамент подразделялся на несколько отделений, которые назывались сервисами (Services). Сервис подразделялся на секции (Sections). Несколько департаментов составляли дирекцию, и над дирекциями "парил наш двуглавый орел" - ГА и ВК (Главный администратор и Верховный комиссар)¹⁴. Директор отделения властвовал над начальниками департаментов, которым подчинялись начальники лабораторий, а тем - начальники секций. Иногда встречалось небольшое осложнение - автономные лаборатории, зависящие непосредственно от директора, и автономные секции, которые зависели непосредственно от начальника департамента. Прошу извинения, но без этих подробностей я не смог бы объяснить, как протекала моя служебная карьера в КАЭ.

¹⁴Для удобства советского читателя в дальнейшем мы изменили наименование двух структурных подразделений следующим образом: дирекция - отделение, сервис - лаборатория. В дальнейшем появится еще термин - личная лаборатория - лаборатория проф. Абрагама, которая в различные периоды входила в разные структурные подразделения. - Примеч. ред.

Одним из новых департаментов был ДИР (Департамент изучения реакторов), возглавляемый Жаком Ивоном и имеющий среди своих лабораторий ЛМФ (Лабораторию математической физики), начальником которой стал Горовиц, а я одним из членов. Программа ЛМФ разделялась на две части: первой была теоретическая физика, которой мы занимались неофициально, до того как застыли новые структуры; вторая (в глазах нашего начальника Жака Ивона самая важная) - участие в строительстве атомных реакторов. Не помню точно, когда к ЛМФ примкнули Клод Блох и Альберт Мессиа после долгого пребывания за границей (Блох - в Копенгагене и Беркли, Мессиа - в Принстоне и Рочестере). Вместе с Мишелем Трошри они составляли в здании ЛМФ крыло "чистой науки". Сам Горовиц, хотя и сохранил некоторый интерес к ней, посвятил себя разработке реакторов, окружив себя для этой цели созвездием молодых блестящих политехников.

Горовиц быстро шел в гору. В 1959 году, когда Ивон стал директором, Горовиц заменил его, возглавив ДИР; в 1962 году Ивон покинул КАЭ, чтобы занять в Сорбонне кафедру де Бройля, и Горовиц стал директором вместо него. Какие мелочи решают судьбы людей! Если бы капризные американские власти решили в 1952 году впустить Горовица вместо меня, мы могли бы поменяться карьерами. С его способностями к теоретической физике, работая с Вайскопфом в Америке, Горовиц наверное сделал бы себе имя в чистой науке и, вернувшись, не захотел бы ее забросить; если бы я остался во Франции вместо него, вполне возможно, что место начальника ЛМФ предложили бы мне и я сделал бы карьеру Горовица. Очевидно, *моей* планидой было стать профессором в Коллеж де Франс: самодур Чаруэлл помешал мне стать профессором Оксфордского университета, самодур(ша) американский консул **впустил(а)** меня в Америку. Но "не жаль мне прошлого ничуть".

Когда я вернулся, наши власти предложили мне задание (которое мне подходило) руководить "Группой Орбиты". Как я уже говорил в главе "Между Оксфордом и Кембриджем", КАЭ собирался построить синхротрон в несколько ГэВ, и необходимо было дважды сделать выбор: электронный или протонный, а также с мягкой или с жесткой фокусировкой. Техника мягкой фокусировки была хорошо разработана, что подтверждено успешным завершением строительства Брукхейвенского **космотрона** на 3 ГэВ. Жесткая фокусировка была заманчива, но рискованна; ни одной машины этого типа еще не существовало. КАЭ для постройки располагал автономной лабораторией ускорителей. В **кредит** этой лаборатории можно было записать постройку электростатического ускорителя типа Ван де Граафа на несколько **МэВ**, а в дебет -

его чрезмерную стоимость и, что еще хуже, чрезмерные сроки постройки, которые в течение нескольких лет ограничивали деятельность многих **физиков-ядерщиков** КАЭ библиографическими поисками.

Власти КАЭ не пожелали доверить лаборатории ускорителей выбор и возложили ответственность подготовки решения **на** мою "Группу Орбиты". Мы должны были изучить динамику орбит ускоряемых **частиц**, подсчитать размеры вакуумной камеры и магнита и представить заключение.

Группа состояла из пяти человек, включая меня. Главным моим помощником был Ионель Соломон, молодой политехник, чьи способности превысили все мои ожидания. (По окончании задания группы он проработал со мной еще девять лет, затем основал свою собственную лабораторию. В 1988 году он был выбран в члены нашей Академии наук.) Остальными тремя были представители лаборатории ускорителей и инженеры двух фирм, соперничавших между собой за контракт на строительство ускорителя.

Мы работали усердно в течение нескольких месяцев. Я мечтал назвать нашу работу по Жюлю Верну "Вокруг орбиты в восемьдесят дней", но срок пришлось удвоить. С начальником лаборатории ускорителей у меня возникли проблемы. Он успел оценить качества Соломона, который работал у него некоторое время, пока я был в США, и отказывался его отпустить. Дебьес, административный заместитель Перрена, о ком я уже говорил в связи с моей визой, придумал остроумный выход, достойный царя Соломона (без игры слов). Он предложил, чтобы Соломон **работал** два дня в неделю в лаборатории ускорителей над электронным синхротроном и три дня в моей группе - над протонным. Как настоящая мать в притче, я отказался резать дитя на части, но, не как в притче, наотрез отказался отдавать его другой матери. И победил.

Позвольте мне здесь отвлечься на минуту от орбиты, чтобы описать красочную личность Дебьеса. До прихода в КАЭ он служил инспектором в Министерстве народного просвещения (у нас говорят: "Не можешь сделать сам, учи других, не можешь учить, инспектируй учителей"). Прослужив несколько лет с Перреном, он стал директором Сакле (лишь административным, хотя он это часто забывал). Он был чрезвычайно изворотлив, и для него не существовало неразрешимой задачи. Его решения иногда напоминали мне номер американских комиков братьев Маркс: на голову одного из них падал громадный горшок, закрывавший лицо, а остальные, после тщетных усилий сорвать горшок, рисовали на нем углем очки, нос и усы, считая, что задача решена. Аналогичным было и предложенное им решение проблемы с Соломоном.

В шестидесятых годах, в разгар войны в Алжире, Дебьес основал в Сакле институт, где желающие могли обучаться техническим проблемам реакторов. Я как-то спросил его, легко ли он находит работу для своих дипломников. - "Нет проблем, их сразу берут в армию и отправляют в Алжир". Вскоре после того, как де Голль дал независимость нашим колониям в Африке, он устроил осмотр Сакле. На ступенях своего института Дебьес выстроил выпускников, надеясь показать их генералу. "По-вашему, как они выглядят?" - спросил Дебьес меня. "Ничего, жаль только, что негров нет". - "Вы так думаете?" Я шутил, но по сей день храню фотографию визита де Голля, на которой в первом ряду стоит здоровенный негр, которого Дебьес извлек "из вакуума" за несколько минут.

Хотя нельзя считать Дебьеса ученым, как ему этого хотелось бы, но он был компетентным администратором, и интендантство Сакле ему обязано многим. К тому же, всегда готовый услужить людям, он оставил хорошую память о себе.

После этого отступления вернемся к Группе Орбиты. Исследования жесткой фокусировки проводились во всем мире. ЦЕРН, который начинал свое существование в Женеве и до открытия жесткой фокусировки мечтал об ускорителе на 10 ГэВ, поднял свои планы до 26 ГэВ. Конструктором этой машины, названной PS (протонный синхротрон), был Джон Адаме (John Adams), который впоследствии построил и теперешний суперпротонный синхротрон (SPS) ЦЕРН'а с энергией 450 ГэВ. Джон Адаме был замечательно обаятельным человеком и одним из величайших создателей ускорителей. Я ездил несколько раз в Женеву для совещаний с ним и с его сотрудниками. Он умер преждевременно, от рака.

Скоро обнаружилось, что жесткая фокусировка не так проста, как казалось вначале. Более детальные вычисления показали, что во время ускорения при определенных значениях энергии частицы возникают *резонансы* (как часто во время нашей работы я проклинал это слово, прежде столь милое мне), во время которых орбиты частиц начинают вибрировать с чрезмерной амплитудой вокруг равновесной орбиты, что приводит к потере устойчивости пучка. Необходимо было распознать все эти резонансы и найти способы, позволяющие либо избавиться от них, либо пройти через них достаточно быстро, чтобы не потерять пучок. Ввиду математических трудностей этой задачи я привлек к сотрудничеству в нашей группе "мушкетера" Клода Блоха.

Мое заключение почти сформировалось: в принципе проект осуществим. Но я питал сомнения насчет компетентности нашей лаборатории ускорителей, единственным опытом которой было строительство ускорителя Ван де Граафа на 5 МэВ, о котором я уже говорил, и обыкновенного циклотрона с энергией 20 МэВ.

Поведение самого начальника лаборатории ускорителей тоже меня беспокоило: его отношение к жесткой фокусировке, отрицательное вначале, перешло в энтузиазм как раз тогда, когда начали выясняться все ее трудности. Я не мог отделаться от мысли, возможно несправедливой, что он сомневается в своих способностях **построить** машину на 3 ГэВ любого типа и считает менее унижительным провалить осуществление нового неиспробованного проекта, **такого**, как жесткая фокусировка, чем аналогичного **Брукхейвенскому космотрону**, уже успешно построенному в Америке.

Я знал физиков, всегда занятых почти невозможными экспериментами, которые принесли бы им мировую славу в случае почти невозможного успеха и не грозили повредить их репутации в случае более чем вероятной неудачи. Я назвал это "синдромом такси" в связи со следующим анекдотом. Человек приходит домой и докладывает жене: "Я заработал сегодня два франка: автобус отъехал до того, как я успел вскочить в него; я побежал за ним до следующей остановки, но опять не успел сесть, и так пробежал за ним всю дорогу до дома". - "Вот дурак, - говорит жена, - почему же ты не бежал за такси, заработал бы двадцать франков".

В конце концов я предложил выбрать мягкую фокусировку и не только *из-за* неуважения к "синдрому такси". Для машины в диапазоне от 2 до 3 ГэВ при выборе жесткой фокусировки экономия на весе магнита - слишком малая доля стоимости всей машины, чтобы оправдать связанный с ним риск. Так и сделали. Машина была запущена в 1958 году и получила название "**Сатурн**". В семидесятых годах она была перестроена на жесткую фокусировку и работает по сей день.

Стоит заметить, что англичане оказались гораздо боязливее меня. Свою машину "**Нимрод**" они начали строить тоже на мягкой фокусировке через три года после нашей, когда никто более не сомневался в целесообразности жесткой фокусировки, тем более для энергии 7 ГэВ, для которой **экономия**, связанная с жесткой фокусировкой, была гораздо значительней.

Между 1953 и 1956 годами электронные и протонные ускорители начали расти повсюду, как грибы. Я не собираюсь перечислять здесь все ускорители, которые сегодня работают, строятся или проектируются на земном шаре. Их перечень можно найти во многих публикациях. Я хочу лишь сказать несколько слов о проблемах, связанных со стремлением ко все более высоким энергиям.

*Для ускорителей типа синхротрона энергия пропорциональна **произведению** управляющего магнитного поля на радиус орбиты, по крайней мере для частиц ультрарелятивистских энергий, превышающих во много раз их массу покоя. Масса покоя равна

приблизительно 1 ГэВ для протонов и в 2000 раз меньше, т.е. 0,5 МэВ, для электронов. Для протонов с магнитными полями в несколько тесла, производимыми сверхпроводящими магнитами, и при радиусе порядка километра энергии порядка 1 ТэВ (1000 ГэВ) получены в американской лаборатории **Фермилаб (Fermilab)** на машине **"Теватрон"**. Существует в Америке проект на машину 20 ТэВ с радиусом 80 километров, так называемый ССК (сверхпроводящий **суперколлайдер**, SSC Superconducting Supercollider).

Для электронных синхротронов (как уже было сказано в главе **"Накануне"**) нереалистично мечтать об энергиях выше 100 ГэВ **из-за** радиационных потерь, и только линейные электронные **ускорители** позволяют (может быть) достичь высших энергий. Новой чертой ультрарелятивистских ускорителей является то, что их используют в качестве так называемых **коллайдеров**. Вместо того чтобы направлять пучок частиц на неподвижную мишень, сталкивают два встречных пучка. При этом, конечно, происходит громадная потеря интенсивности, и непосвященным не всегда понятно, зачем так делают. Я хотел бы изложить элементарное, чтобы не сказать грубое, объяснение, которое я выработал для самого себя (оказалось, что оно пришло в голову не только мне). Ключевым здесь является слово **"ультрарелятивистский"**. Частица с такой энергией, сталкиваясь с неподвижной частицей мишени, в лабораторной системе координат **"выглядит"** во много раз "тяжелее" ее, и их столкновение, подобное удару бильярдным шаром по горошине, конечно, не способно разбить ни ту, ни другую. В **коллайдере**, наоборот, столкновение двух частиц подобно столкновению двух бильярдных шаров, в котором оба могут разбиться, что и является целью эксперимента. Конечно, существуют расчеты, подтверждающие эти примитивные **рассуждения**.*

Перед тем как расстаться с гигантскими машинами, где я "сiju не в своих санях", напомним, как урок для авторов грандиозных проектов, о грустной истории фазотрона в Дубне, машины (строительство которой было начато в 1949 году и предусматривало мягкую **фокусировку**), которая мечтала стать самой великой в мире, но оказалась лишь самой тяжеловесной, "линкором" в 35000 тонн. В 1953 году, когда появилась жесткая фокусировка, единственным разумным решением было бы отказаться от злополучного **"динозавра"** и построить новую машину. Я думаю, что моим советским читателям понятен сарказм, изливаемый бедными советскими физиками высоких энергий на это неуклюжее животное, с **которым** они должны были мириться. "У нас самая большая пушка, которая никогда не стреляла, самый большой колокол, который никогда не звонил, и самый большой **ускоритель**..." Фазотрон лишь один пример абсурдного мышления, согласно которому, если

какое-либо строительство перевалило за половину, его уже нельзя не довести до конца, даже если его нелепость стала очевидной для всех. Это, конечно, может случиться и случалось в любой стране. Английский **"Нимрод"** не так далек от фазотрона в Дубне.

Нам тоже не стоит заноситься. В семидесятых годах в Париже в квартале Ла **Вилет** (La Villette) начали строить гигантскую **скотобойню**. Авторы проекта полагали, что со всех концов Франции сюда будут привозить на убой живой скот. Безумный проект, наконец, остановили, но уже был построен исполинский **"холл"**, где должны были толпиться легионы рогатых. Единственным разумным шагом было бы снести его и посыпать пеплом его руины. Но разве мыслимо не использовать грандиозное здание! Чтобы **оправдать** холл, который обошелся в миллиард франков, в помещении, для этого не предназначенном и совсем для этого не подходящем, соорудили грандиозный Музей науки. Предприятие обошлось в 5 или 6 миллиардов франков, а его содержание стоит больше миллиарда в год. Музей науки - конечно, прекрасная вещь, но своим масштабом он обязан дурацкому скотному холлу. За полцены можно было бы построить полдюжины прекрасных музеев для главных городов страны. Но **надо было использовать холл!!** Еще пару слов про еще один грандиозный проект. В моем возрасте можно оставить излишнюю осторожность тем, кто еще должен заботиться о своей карьере, и я позволю себе удовольствие сказать, что я думаю об американском проекте ССК с энергией 20 ТэВ и радиусом 80 километров. Я не страдаю манией величия и прекрасно понимаю, что ничто из того, что я скажу или напишу не может иметь ни малейшего влияния на судьбу **этого** чудовища, которая будет решена, когда появятся на свет эти строки. Все равно. Я считаю, что этот неуклюжий и грандиозный проект недостойн великой американской нации. Я не вижу в нем ни одной новой идеи. ССК - не что иное, как двадцать тева-тронов, каждый из которых уже самая большая машина в мире, расставленных один за другим.

Можно употребить следующее сравнение: представьте себе, что в начале пятидесятых годов, т.е. до открытия транзистора, собрались бы построить суперкомпьютер в двадцать раз более мощный, чем наибольший из существующих тогда, увеличивая в двадцать раз число электронных ламп. Вот, **по-моему**, что такое ССК.

Вручив властям доклад Группы Орбиты, я вернулся к мыслям о самой "легкой" области физики, т.е. к ядерным спином; в частности, к задаче, которой суждено было меня занимать в течение немалой части моей жизни: ядерная поляризация и ее применения.

. *Если методы ЯМР позволяют сегодня "видеть человека насквозь", то прежде всего потому, что под влиянием магнитного

поля пациент, введенный в широкий зазор томографического магнита (как и любой образец в любом **магните**), приобретает так называемую ядерную поляризацию, т.е. избыток ядерных магнитных моментов, направленных вдоль магнитного поля по сравнению с **теми**, которые направлены ему навстречу. (Поляризация равна единице, когда все спины параллельны полю.)

Ядерная поляризация зависит от абсолютной температуры образца: чем выше температура, тем эффективнее беспорядочное тепловое движение противится действию магнитного поля, которое старается выстроить все ядерные магнитные моменты **параллельно** себе. При полях, встречающихся в лабораториях ЯМР, при комнатной температуре образец, например наш пациент, будет обладать протонной поляризацией не выше нескольких миллионов долей. Но для подавляющего большинства применений ЯМР этого вполне достаточно.

Но есть в физике задачи, которые требуют ядерной поляризации гораздо большей: например, излучение радиоактивных ядер. Выше говорилось об угловых ядерных корреляциях: испускание первой частицы создает привилегированное направление, по отношению к которому *угловое распределение* второй частицы обладает анизотропией, из которой можно извлечь полезную информацию. Но физикам-ядерщикам иногда желательнее создать анизотропию прямым путем, не прибегая к угловым корреляциям, что может быть достигнуто благодаря высокой поляризации спинов радиоактивных ядер.

Подход к этой задаче возможен с двух концов: понижением температуры и повышением поля. И в обоих направлениях надо пройти довольно далеко, если желательна поляризация порядка единицы. Чтобы перейти от поляризации в несколько миллионов долей до, скажем, нескольких процентов, можно, например, понизить температуру от комнатной до 1 К и повысить поле от 1 до 100 Тл. В 1954 году, о котором сейчас идет речь, первое легко достигалось откачкой паров жидкого гелия, но второе не достигнуто и до сих пор. Поэтому в 1948 году голландцем Гортеном и американцем Роузом (Rose) был (независимо друг от друга) предложен иной способ. Использовалось очень высокое сверхтонкое поле, создаваемое магнитными электронами парамагнитного атома в том месте, где находится ядро. Остроумное изменение этого метода, предложенное **Блини** в 1951 году, вскоре сделало возможным первое наблюдение в Оксфорде анизотропного излучения радиоактивного кобальта. Меня терзало то, что не был в Оксфорде, когда там производились исследования, столь близкие моим собственным интересам.

Другой проблемой, о которой я размышлял, было точное измерение с помощью ЯМР магнитного поля Земли, очень важное для геофизики. Его малая величина, менее 0,5 Гс, приводит к **протонной** поляризации менее одной миллиардной, недоступной для **ЯМР.***

Я изучал все публикации о ЯМР и мечтал о своей собственной лаборатории, где я мог бы испробовать идеи, которые приходили мне в голову. Я заразил своим энтузиазмом своего лучшего сотрудника в Группе Орбиты **Ионеля** Соломона. Я сговорился с **Парселлом** и Паундом насчет его пребывания в Гарварде в течение года и добился его командировки туда администрацией **КАЭ**. Мы надеялись иметь первый набросок лаборатории к его возвращению.

Пока одной из задач, которая меня занимала, был все тот же эффект Оверхаузера, или динамическая ядерная поляризация в металлах. Я старался упростить сложные вычисления Оверхаузера и распространить теорию его эффекта на диэлектрики. Естественно было объединиться в этих исследованиях с лабораторией **Кастлера** и **Бросселя** в Высшей нормальной школе. Там тоже экспериментировали с резонансом и были заинтересованы в получении высоких ядерных поляризаций. Но были два важных различия. **Во-первых**, они имели дело с парами атомов, где плотности в миллионы раз меньше, чем в жидких и твердых телах, которыми интересовался я. **Во-вторых**, они использовали оптические лучи, чтобы производить высокие поляризации методом, названным Кастлером *оптической накачкой*, а также чтобы детектировать резонанс. Известно, что эти работы принесли **Кастлеру** Нобелевскую премию, которую, **по-моему** (как и по мнению самого Кастлера), лучше было бы разделить между ним и **Бросселем**.

Осенью 1954 года произошли два события, которые повлияли на мою деятельность. В лабораторию Кастлера приехал на год американский физик, которого я назову Арни (Arnie), как он сам представлялся. Он был учеником Чарльза Таунса, который тогда еще не совершил своего великого открытия - лазера. Арни появился в ореоле открытия, только что опубликованного в "Physical Review Letters", которое могло показаться фантастическим, по крайней мере, тем, которые, как я, интересовались ядерной поляризацией. Он утверждал, что в кристалле кремния, легированного мышьяком, ему удалось создать стопроцентную поляризацию ядер мышьяка. Его метод, вариация на тему эффекта Оверхаузера, заключался в насыщении четырех линий сверхтонкой структуры мышьяка. (Я не поставил звездочки потому, что, даже если читатель не понял ни слова из предыдущей фразы, это несколько не повлияет на его понимание того, что следует.) Все в его ста-

тье было объяснено очень ясно и убедительно. За статьей Арни следовала вторая, написанная его коллегой, теоретиком, в которой давалось более подробное теоретическое изложение.

Кастлер читал статью и был ею *убежден вполне*. **Броссель** прочел *"письмо"* и *был убежден*. Я прочел письмо и был *тоже убежден*. Перечитал я ее потому, что нашел маленькую неясность и понял немножко хуже. Я начал ее перечитывать вновь и вновь, и раз от разу статья становилась менее и менее **понятной**, пока не превратилась под конец в полную бессмыслицу. Создалось неловкое положение: Кастлер понимал, Броссель понимал, а я, специалист по резонансу и ядерной поляризации, *не понимал ничего*. Прошел мимо Пьер Эгрэн, восходящая звезда французской физики, впоследствии крупный деятель и даже министр, который понимал все, что можно понять, и даже больше. Он прочел статью, понял, конечно, и объяснил ее очень наглядно с помощью акустической аналогии с так называемой трубкой Кундта (Kundt). Я не помнил, как устроена трубка Кундта, и ушел из Нормальной школы, где все это происходило, в отвратительном настроении.

Просидев еще день над таинственной статьей Арни, я сумел, наконец, точно определить, где была "зарыта его собака", и **выкопать** ее на Божий свет. Экспериментальный результат, полученный Арни, надо было истолковать как перенос поляризации между разными сверхтонкими компонентами ЭПР спектра мышьяка, результат не лишенный интереса, но, конечно, не имевший ничего общего со стопроцентной поляризацией ядер, как Арни уверил себя и не безуспешно пытался уверить других. Мне пришлось провести с ним полдня, чтобы разуверить его.

Оставалась еще тайна: каким образом рецензент **"Physical Review Letters"** пропустил в печать подобную статью без малейшего возражения и почему руководитель Арни, весьма известный физик (не **Таунс**), поссорился с ним потому, что Арни отказался **разделить** с ним авторство. (На самом деле ему здорово повезло.) Эта слепота весьма компетентных людей, **по-моему**, объясняется так: после того как люди отказались поверить предсказаниям Оверхаузера, которые, тем не менее, оказались правильными, они были психологически подготовлены поверить чему угодно. К тому же софизм в рассуждениях Арни было не так легко заметить.

Красочная личность Арни заслуживает нескольких слов. **Коренастый**, с походкой вразвалку, с курчавой нечесаной башкой цвета воронова крыла, со смехом, подобным ржанию **застоявшегося** жеребца, мохнатый, как обезьяна, с брюками, спадавшими до "тропика Козерога", он был замечательно свободен от запретов, связанных с тем, что в моей юности называлось приличными манерами. Он решил сразу приобщиться к французской культуре,

приобретая берет, который не снимал со своей головы, и **говорил** на странном наречии, которое считал французским языком. Его выражения стали классическими среди нас, но, к сожалению, непереводаемыми. Я мог бы рассказать про него кучу историй. Например, во время поездки из Лондона в Оксфорд в битком набитом купе во всеуслышание, к возмущению **британцев**, он рассказывал мне следующий анекдот. В верующее еврейское семейство приходит сват и с большим трудом убеждает их согласиться на брак их старшего сына с принцессой Маргарет, младшей дочкой английского короля. Когда это ему, наконец, удастся, он **произносит** со вздохом облегчения: "Половина работы **сделана"**. Только традиционная сдержанность британской нации спасла нас тогда от линчевания. Но моя любимая история - про ужин, который он устроил у себя на квартире вскоре после своего приезда. Среди гостей были профессор Кастлер с **супругой**, я с **Сюзан** и еще несколько пар. Накануне он попросил у своей хозяйки **несколько** лишних вешалок и, когда она невинно спросила, нужны ли ему вешалки с перекладинами для брюк, ответил: "Не знаю, в Париже у меня гости в первый **раз"**. Я так много говорю про Арни потому, что воспоминания о нем меня все еще забавляют, но более того из-за размышлений, на которые меня навела **необходимость** опровергнуть его абсурдные заключения. Благодаря им я продвинулся к своей тогда еще отдаленной цели: динамической ядерной поляризации в диэлектриках.

Но осенью 1954 года состоялось другое событие. **Феликс Блох**, великий **Феликс Блох**, стал первым Генеральным директором ЦЕРН'а и пригласил меня провести с ним несколько месяцев в Женеве. Выбор первого директора был не прост: можно было опасаться, что страна, к которой он принадлежит, возьмет благодаря этому перевес в международной организации. Выбрали Блоха, уроженца Швейцарии, но жителя и гражданина Америки и, к тому же, крупнейшего физика.

Одно было нехорошо в этом выборе: Блох недолюбливал **"тяжелую"** науку и ненавидел администрацию. Осенью 1954 года большие машины были еще лишь в состоянии проектов или, в лучшем случае, земляных работ, и оставалась администрация, от которой его тошнило. Он принял предложение ЦЕРН'а **из-за** симпатии к старой Европе, к которой он оставался близок после двадцати лет **"изгнания"**, и к идее ЦЕРН'а как общеевропейского предприятия. Но надо признать, что в Женеве он скучал. Ему хотелось иметь около себя **кого-нибудь**, с кем можно было бы говорить о своем любимом ЯМР, "дружескую руку", как он выразился, и я был польщен тем, что из всей Европы он выбрал меня. В этом выборе мои скромные заслуги в области ускорителей

телей, про которые он, наверное, никогда не слышал, не играли никакой роли; поводом был только резонанс. Он хотел располагать мною в течение шести месяцев, но **КАЭ**, который оплачивал мою командировку в Женеву, предложил месяц; сговорились на двух.

Мы сошлись характерами, хотя он был капризен, как примадонна, и сразу стали друзьями. Он был всем тем, о чем я мечтал и чего никогда не достиг, отчасти **из-за** обстоятельств моей молодости (в возрасте, когда я бегал по следам неуловимого Перрена, он общался с такими гениями, как Бор, Гейзенберг, Паули и т.д.), но главным образом **потому**, что у меня не было и доли его гения.

В "Reflections of a Physicist" я посвятил ему несколько страниц. Здесь я лишь напомню, что, кроме более чем заслуженной Нобелевской премии за открытие ЯМР, он сделал еще два или три открытия, каждое из которых было достойно этой награды. Он был высок, широкоплеч и силен, со сложением боксера-тяжеловеса. Его нос был, вероятно, когда-то сломан, что увеличивало сходство с боксером. Он был прекрасным горнолыжником и опытным альпинистом.

Он обогатил мою коллекцию историй о Паули, рассказав мне, как это сделал **Вайскопф** до него, о встрече с великим физиком в Цюрихе. В отличие от Вайскопфа, которому было только сказано: **"Сделайте что-нибудь и приходите мне показать"**, Блох получил более подробные инструкции: "Сделайте мне теорию **сверхпроводимости**". Блох уселся за работу и через десять дней принес плоды своих трудов Паули, которому не понадобилось и десяти минут, чтобы разнести их в клочья. Вторая и третья попытки имели ту же судьбу. За свое пребывание в Цюрихе Блох сделал десяток подобных безуспешных попыток. **"Теперь"**, - сказал Блох, - "когда **кто-нибудь** мне приносит теорию сверхпроводимости (не надо забывать, что наш разговор происходил в 1954 году), я просто замечаю, что это моя попытка номер такой-то".

Он сформулировал две теоремы (скорее, два постулата): **первый** - все теории сверхпроводимости ошибочны; **второй** - все крупные ускорители в конце концов работают. Опираясь на второй постулат, он не боялся посвящать немалую часть своего времени в Женеве усилиям доказать неверность первого; его не оставляла надежда справиться когда-нибудь с заданием Паули. Можно сказать, что оба постулата оказались неверными в конце концов. Фазотрон Дубны никогда не работал **по-настоящему**, и в 1957 году Бардин, Купер и Шриффер предложили то, что **по-русски** носит смешное название **"бекаша"** (вроде бекеши). Бекаша была

не по вкусу Блоху, но он с ней примирился, так как ничего лучшего предложить не мог.

Во время своего пребывания в Женеве он заканчивал работу об установлении основного уравнения для спиновой матрицы плотности системы спинов во взаимодействии с решеткой (читатель, если сие не понятно, не горюй), ту самую работу, которую я сам хотел предпринять в Гарварде **и**, как дурак, забросил, **наслушавшись** чужих советов. Работа была внушительной, хотя слегка, и даже более чем слегка, тяжеловесной, и была опубликована позже в трех увесистых статьях в "Physical Review". Блох запросил мое мнение о работе, и я выразил грандиозность предприятия одним словом: **"Gottverdämmerung"**¹⁵. Хотя, как сказано выше, я сам не предпринимал этой "вагнеровской" работы, я позже изложил ее в более сжатой и, как мне кажется, более изящной форме в своей книге "Принципы ядерного магнетизма"; тут мы опять имеем дело с карликом, **взобравшимся** на плечи гиганта.

Не я один был призван в Женеву для культурного общения с маэстро Феликсом, был доставлен и более **тяжеловесный** участник - Блох распорядился привезти в Женеву из Станфорда большой постоянный магнит весом в несколько тонн, специально предусмотренный для ЯМР высокого разрешения. С ним прибыли и два ученика Блоха, два здоровенных парня - Джим Арнольд и Уэстон Андерсон, которых я окрестил именами вагнеровских гигантов Фафнер и Фазольт; сам Блох был, **конечно**, ввиду его вагнеровской работы, властителем **Вальхаллы** - Вотаном. Мои отношения с этими молодцами, веселыми ребятами (в особенности Арнольдом) и прекрасными физиками (в особенности Андерсоном), были приятными и полезными. Едва приехав, они распаковали магнит, установили электронику и взялись за эксперименты. "Таким образом, в этом ЦЕРН'е будет хоть капля физики", - прокомментировал Блох. Впоследствии я не раз встречался с Андерсоном на конференциях ЯМР и один раз даже выступал в роли его сообщника (таких во Франции почему-то зовут **баронами**).

Это дело было на заседании фарадеевского общества в Кембридже. По правилам общества доклады печатаются и отсылаются участникам заранее, каждому докладчику отпускается всего десять минут, чтобы показать лишь свои слайды. В одном из спектров ЯМР, которые Андерсон намеревался демонстрировать, была одна интересная деталь: две линии ЯМР, которые в первом приближении совпадали, слегка расщеплялись в приближении высшего порядка. Андерсон очень гордился тем, что ему удалось обнаружить экспериментально это расщепление, но ему не хватало времени, чтобы его объяснить. Во время дискуссии после доклада

¹⁵ **Название** оперы Вагнера в русском переводе "Гибель Богов".

его барон, т.е. я, должен был задать наивный вопрос, почему на слайде видны две линии вместо одной? Я не прислушивался к докладу Андерсона, с которым был хорошо знаком, и по окончании его поднял руку и спросил, как было **условлено**: "На одном из ваших слайдов вы показали две линии там, где должна быть только одна. Объясните, **пожалуйста**". Андерсон покраснел и сказал при взрыве хохота: "Я не успел показать этот **слайд**".

Главная польза, которую я извлек из пребывания в ЦЕРН'е с Блохом, заключалась в дискуссиях с ним, касавшихся моих идей о ядерной поляризации. Он посоветовал мне опубликовать их, что я и сделал в статье под названием "Эффект Оверхаузера в **неметаллах**" в "Physical Review". Блины, обыкновенно скупой на комплименты, назвал эту статью замечательно проницательной. Я расскажу более подробно об этой работе в следующей главе в связи с экспериментами, проведенными в моей лаборатории, так как я скоро заполучил собственную лабораторию.

Во время моей второй поездки в Женеву мне предложили **проч**есть доклад в Женевском университете о возмущенных угловых корреляциях. Мы условились с Блохом, что доклад будет **по**-французски, на языке, который Блох понимал прекрасно. За две минуты до начала он вошел в аудиторию и сказал мне: "Было бы лучше, если бы вы говорили **по-английски**; здесь присутствуют Бор и Гейзенберг, которые хотели бы вас послушать." Думаю, что если бы риторы древней Греции вдруг сказали, что Зевс и Афина спустились с Олимпа на несколько минут, чтобы послушать его рассуждения, он чувствовал бы себя не лучше, чем я. Но все обошлось. Бор проспал, или, по крайней мере, казался спящим, во время большей части моей лекции, а Гейзенберг задал весьма тривиальный вопрос, на который Блох ответил сам.

На следующий день Блох сообщил мне, что решил сложить с себя обязанности Генерального Директора и уехать обратно в **Станфорд**. Состоялось заседание Совета ЦЕРН'а (что и объясняло приезд в Женеву Бора и **Гейзенберга**), на котором Блох потребовал введения, наряду с его должностью должности административного директора, отвечающего за решения административного характера (с которыми Блох категорически отказывался иметь дело). Совет отказал ему в **этом**, считая, что именно на Генеральном Директоре лежит полная ответственность за все. Андерсон и Арнольд разобрали и упаковали магнит и электронику, успев, к счастью, довести до конца интересный опыт, и магнит отправился обратно в кругосветное путешествие. Поведение Блоха вызвало отрицательные комментарии, но только не у меня; нельзя требовать от арабского скакуна того же, что от битюга.

После Женевы я часто виделся с Блохом. Лучше всего помню наши диспуты насчет понятия спиновой температуры, о которой будет речь в следующей главе. Блох не верил в это понятие, или скорее не видел в нем никакой пользы, в то время как я был противоположного мнения. После очень жаркого спора, в котором он постоянно меня перебивал, я не вытерпел и сказал ему: "Как я могу надеяться переубедить вас, когда вы просто не слушаете того, что я говорю. К моему удивлению, он расхохотался: "**Знаете** ли вы, что точно то, что вы мне сейчас сказали, Эйнштейн говорил Борну во время их дискуссий о квантовой механике? Я всегда уважал Борна и готов играть его роль, но не боитесь ли вы, что мантия Эйнштейна тяжеловата для ваших плеч?" Добавлю, что впоследствии Блох убедился в разумности понятия спиновой температуры и стал одним из ее самых горячих защитников.

В конце 1954 года (или, может быть, в начале 1955) Блох (Клод, а не Феликс), **Мессиа**, Трошри и я по своей собственной инициативе начали читать высшие курсы в Сакле, каждый по своей специальности. Мессиа читал курс квантовой механики, который впоследствии вырос в прекрасную книгу, Клод Блох - курс по теории ядерных реакций, а Трошри - о ядерных моделях. Я, конечно, выбрал магнитный резонанс, ЭПР и **ЯМР**. Другие коллеги последовали нашему примеру. Эрпин (**Herpin**) читал прекрасный курс классического магнетизма. Мы сами приготавливали записи лекций, а затем их размножали и раздавали нашим студентам. Я помню, что я очень настаивал на том, чтобы не раздавать их бесплатно. Я утверждал, что при отсутствии экзаменов (а их не было) плата, пусть символическая, необходима, чтобы студент отнесся к записям лекций серьезно; бесплатный курс, как **листовку** или рекламу, теряют или просто выбрасывают, не прочитав. Такого рода курсы в Сорбонне тогда еще не существовали, и наш пример, я полагаю, сыграл немалую роль в появлении в университетах пару лет спустя так называемого "третьего цикла" (**troisieme cycle**). Мои слушатели включали всех сотрудников лаборатории Каствлера, в том числе самого Каствлера и **Броссея**. В конце курса слушатели подарили мне записи моих лекций в роскошном кожаном переплете.

Дебьес, который постоянно был в поисках рекламы для Сакле, сговорился с редакцией киножурнала о съемке наших лекций (по телевидению хроника тогда еще не передавалась). Жребий пал на мою лекцию. На лекции было около тридцати слушателей, что, учитывая предмет и уровень лекций, было совсем неплохо, но мест-то в аудитории было двести. Киношник, воздев руки к небу, заявил: "Я этого снимать **не стану**". Дебьеса это не смутило. Он усадил в зал добровольцев, созвав лаборантов из всех **химических**

и биологических лабораторий **Сакле**, и так как всего этого все равно было мало, одел в белые халаты уборщиц и даже дюжину молодых из охраны. Видно, кровь Потемкина текла в его жилах.

Но я хотел лабораторию.

Мне было необходимо убедить власти **КАЭ** в полезности **ЭПР и ЯМР** для развития работ по атомной энергии. С этой целью я сделал доклад в присутствии Перрена, Ивона, Герона, Дебьеса и других (которых не помню). Я перечислил все выгоды, которые **ЭПР** и **ЯМР** могли принести работам по атомной энергии: измерение с помощью **ЯМР** примесей тяжелой воды в обыкновенной воде и наоборот; с помощью **ЭПР** примесей урана-235 в естественном или обогащенном уране, исследования плутония, изучение с помощью **ЭПР** дефектов, производимых в материалах различными излучениями, к этому надо было добавить все применения **ЯМР** и **ЭПР**, интересовавшие химиков. Некоторые из применений были стандартными, другие - гипотетическими, чтобы не сказать сомнительными; но меня это мало беспокоило, так как я не рассчитывал терять время ни на одно из них. Чего я хотел, так это приобрести у американской фирмы **Вариан (Varian)** магнит, спектрометр с широкой полосой частот для **ЯМР** в твердых телах (в жидкостях твердо засели химики), клистрон, чтобы сконструировать самим спектрометр для **ЭПР** (готовые спектрометры для **ЭПР** тогда не продавали), нанять нескольких техников, и вместе с Соломоном и с **Жаном Комбриссоном (Jean Combrisson)**, физиком на несколько лет старшим Соломона, который уже имел кое-какой опыт в **ЭПР**, начать проводить некоторые из экспериментов, о которых мечтал. От властей я получил согласие "в принципе" и задание представить смету и подробный план.

Это было не так просто; у меня не было опыта, и я начинал с нуля. В советах и в информации, которые я смог собрать от окружающих, было мало толку и еще меньше практической пользы. Те редкие французские группы, которые занимались **ЯМР**, имели устарелое оборудование и, если можно так выразиться, устарелые идеи. Я с интересом выслушал мнение **Бросселя**, но его область была слишком далека от моей, чтобы я мог извлечь пользу из его совета.

Информацию о **ЯМР** надо было искать в Америке, где он родился и развивался со скоростью, непревзойденной в других странах. Так я решил и так и сделал. Летом 1955 года я уехал в США. Моим первым этапом был Гарвард, где успехи моего "посланника" Соломона за предыдущий год превысили все мои надежды. Мне было бы приятно назвать его своим учеником, но это не соответствовало бы фактам. Хоть он и научился у меня

кое-чему, он был, как и я, *ничей ученик*. В физике у меня была, несомненно, более широкая культура, я *знал* гораздо больше, чем он, я размышлял дольше, чем он, над проблемами, которые нас интересовали, и я умел объяснить и выразить свои мысли лучше, чем он, и, зачем скрывать, лучше, чем большинство моих коллег. Может быть, я повлиял на него больше, чем он на меня, но даже в этом я не уверен. Я старше его на четырнадцать лет, но обстоятельства сделали мой старт поздним, а его - ранним, что уменьшило разницу в годах и сблизило нас. Но Соломон был настоящим экспериментатором, который "сам и пушку заряжал", в то время как я, за редким исключением, довольствовался тем, что придумывал эксперименты, следил за их исполнением и истолковывал результаты. Объединяла нас также, кроме любви к физике, особая манера не принимать самого себя слишком всерьез, которая, я надеюсь, не покинула меня с возрастом, *разными высокими назначениями* и (в последние годы) "почестями", и никогда не оставляла его. (Академик с 1988 года, он все еще ходит в Академию без галстука.) Эксперимент, который он сам придумал, провел и истолковал в Гарварде, по-моему, самый красивый во всей его научной биографии, которая насчитывает немало красивых экспериментов.

Летом 1955 года мы подготовили и провели в течение месяца поездку по лучшим лабораториям **ЯМР** США в поисках информации и вдохновения. Я не сохранил списка, но их было много. Кроме Гарварда и МИТ главными были Рэтгерс, Белл Телефон, Джeneral Электрик, Чикаго, Иллинойс, Станфорд, Пало Альто и Беркли. Каждый вечер после осмотра, как бы ни был утомителен день, мы не ложились спать, пока не обсудили всего, что видели за день, и не записали подробно. В Пало Альто мы *осмотрели* лабораторию фирмы **Вариан (Varian)**, главой которой был Паккард, один из трех, кто во главе с **Блохом** открыл **ЯМР** в Калифорнии. Паккард как глава технического отдела рассчитывал главным образом на продажу спектрометров **ЯМР** высокого разрешения, предназначенных для химиков, и которые поэтому нас мало интересовали, но которые для тех времен были техническим чудом. Он показал нам на экране спектр этилового спирта с его знаменитым триплетом трех групп протонов: метила, метилена и **гидроксила**. Он улучшил разрешение поворотом нескольких кнопок, и на экране появилась целая роща линий, следствие так называемой косвенной связи между разными группами спинов. Погордившись перед нами возможностями своего аппарата, Паккард сказал: "Пора вернуться к слабому разрешению с тремя линиями. Я ожидаю покупателей, двух представителей крупного *химического* завода из Техаса. Про три группы в спирте они знают и суть

трех линий поймут. Но если я покажу им множество всех линий, это собьет их с толку, и они могут отказаться от **покупки**.” Мы вернулись (я в Париж, а Соломон отправился еще на месяц в Кембридж) измученные, но довольные собой.

Соломон был длинным, как жердь, с бесконечными ногами. Его угловатая физиономия порой освещалась очаровательной **улыбкой**. Как я уже говорил, он оставил меня в 1962 году, чтобы основать свою собственную лабораторию. Мы расстались друзьями и остались ими по сей день.

Комбриссон - выпускник Школы Физики и Химии (той самой, которую окончил Жолио) - был знаком с техникой СВЧ ¹⁶, что предопределяло его занятие ЭПР в нашей будущей лаборатории. Рослый, спокойный и осмотрительный, он был человеком, на **кото**рого можно было положиться; что я и делал в течение пятнадцати лет, после чего он перешел работать с Горовицем.

Итак, осенью 1955 года наша тройка была готова пуститься в путь, который для меня продлился ровно тридцать лет. Был старый американский фильм, называвшийся **”Жизнь начинается в сорок лет”**. Это я и собирался испробовать.

Ядерный магнетизм и я (Вторая золотая пятилетка)

Лучше поздно, чем никогда

Теория и эксперимент. - *Динамическая ядерная поляризация в жидкостях. - Доктор Франкенштейн. - *Магнитометр. - *Спиновая температура. - *Динамическая ядерная поляризация в твердых телах. - Библия

Этот пятилетний промежуток был, пожалуй, самым **плодотворным** в моей жизни. Я, конечно, не сделал никаких великих открытий, чего, очевидно, мне не было суждено, но у меня остались неплохие воспоминания кое о чем из того, что я тогда сделал. В общем три достижения я записал бы себе в кредит. Начиная с нуля, мне удалось создать лабораторию, которая пять лет спустя была известна специалистам магнитного резонанса всего мира, я открыл два или три интересных явления и написал книгу **”Принципы ядерного магнетизма”**, изданную в 1961 году, которая сразу имела замечательный успех, на которой воспитывались поколения

¹⁶СВЧ (в западной литературе микроволны) - сверхвысокие частоты (частоты порядка 1-100 Гц или длины волн 30 см - 3 мм) - *Примеч. ред.*

научных работников и в которую заглядывают и сегодня, через тридцать лет после того, как я ее написал.

Все три достижения связаны между собой: если бы у меня не было определенных идей насчет этих двух или трех явлений, я, может быть, не боролся бы за собственную лабораторию; без идей и без талантливых сотрудников эти явления не были бы открыты, по крайней мере мною; без идей и без лаборатории я, наверное, не написал бы книги, и, если бы я не взялся ее писать, несколько весьма интересных экспериментов, подсказанных писанием книги, не были бы сделаны.

Я забыл еще один, четвертый момент: вряд ли жизнь была когда-нибудь так занимательна, как в течение этих пяти лет. Исходной причиной этого успеха (предполагая, что успех был) была моя разносторонняя тренировка по ЭПР в Оксфорде и по ЯМР в Гарварде. К этому можно добавить все те знания, которые я беспорядочно приобретал в разных областях в течение многих лет. Многое из того, что казалось ненужным, оказалось полезным. Я не раз убеждался, что тому, кто стоит на гребне, разделяющем две долины, и смотрит вниз, происходящее в долинах виднее, чем тому, кто пашет на дне одной из долин. Мне кажется, этим объясняется успех нашей с Паундом работы, посвященной возмущенным угловым корреляциям, находившейся на границе между ядерной физикой и ядерным магнетизмом.

Теоретик (потому что хоть и руководитель лаборатории, но все-таки я теоретик), имеющий в своем распоряжении лабораторию, в которой он может претворять в практику свои идеи, воистину счастливчик. При условии, что его лаборатория принадлежит к легкой науке (**по-английски** говорят *большая* и *малая* наука, Big Science and Little Science, но, потому ли что я бывший артиллерист, я предпочитаю выражение *легкая* и *тяжелая*), появившаяся вдруг идея может быть испытана очень скоро, иногда за неделю, иногда в тот же день. В первой главе **”Русское детство”** было уже сказано о **”божественном сюрпризе** увидеть явление, предсказанное теорией, там, где оно было предсказано, и таковым, как **предсказано”**. При проверке предсказанного может появиться неожиданное, и найти ему объяснение - еще более захватывающее дело.

*Я помню один из первых экспериментов, которые мы сделали с Комбриссоном, наблюдая ЭПР мышьяка в кремнии (в том же кремнии, и даже в том же самом образце, одолженном мне Арни, на котором он сделал свое **”открытие”** стопроцентной ядерной поляризации). Так как ядерный спин мышьяка $I = (3/2)$, сверхтонкая структура ЭПР должна была представлять собой $(2I + 1) = 4$ линии одинаковой интенсивности аналогично спектру меди, **откры-**

тому Пенроузом на восемь лет ранее. Мы действительно увидели четыре линии, но те две, что в середине, были почти в два раза выше боковых, что было очень странным. Мне пришло в голову, что спины мышьяка не находились в состоянии теплового равновесия, и я придумал механизм "косвенной" релаксации, благодаря которому вначале внутренние линии растут быстрее внешних. Если это действительно было так, то через достаточно длинный промежуток времени все четыре линии должны были прийти в равновесие и оказаться одинаковой высоты. Прождав четыре часа, мы с радостью убедились в правильности моей гипотезы. Гипотеза в те времена была смелой, потому что такие длинные времена релаксации в ЭПР были тогда неизвестны.*

Я остановился на этом забавном, но маловажном явлении потому, что это был пример ситуации, с которой я встречался впервые - непосредственное участие в эксперименте.

В поисках объяснения неожиданного явления встречаются разные "подводные камни". Объяснение может быть остроумным и соответствовать всем фактам и все же быть неверным. Например, как было рассказано в главе "Между Оксфордом и Кембриджем", Жолио истолковал треки позитронов в своей камере как треки электронов, движущихся в обратном направлении. Гораздо чаще встречается ситуация, когда новое явление на самом деле, как сказал генерал де Голль, "вульгарно и второстепенно" или, как более красочно выразился Раби, просто "швайнерай" (Schweinerai). В нашей лаборатории я вывесил плакат: "Перед тем как выбросить квантовую механику в мусорное ведро, проверим еще раз все предохранители". Сколько раз бывало, когда после мобилизации всей нашей эрудиции и находчивости в поисках рационального объяснения, мы убеждались, что имели дело с "швайнерай". Но бывает и наоборот, хотя гораздо реже. В тридцатых годах физики-ядерщики в Беркли избавились от паразитного раздражающего треска своих счетчиков с помощью тщательного экранирования, только чтобы убедиться, прочитав публикацию супругов Жолио, что они закрыли глаза (вернее, уши) и прозевали открытие искусственной радиоактивности.

Я должен теперь хоть сделать намек на те два или три явления, открытием которых хвастался выше. Более подробно об этом сказано в "Reflections of a Physicist" и *гораздо* более подробно в "Принципах ядерного магнетизма". Однако читатель вообще может пропустить следующие параграфы, хоть я и постарался "встретить его на полпути".

*Динамическая ядерная поляризация в жидкостях

В предыдущей главе я говорил, что ядерная поляризация повышается с понижением температуры и наоборот. Чего я не сказал, так это того, что эти изменения не моментальны. Чтобы ядерные спины приобрели свою равновесную тепловую поляризацию, они должны быть некоторым образом "информированы" о температуре остальных степеней свободы образца, которые принято называть "решеткой". Механизм, осуществляющий эту информацию, называется спин-решеточной релаксацией, а постоянная, определяющая длительность этого процесса, есть время спин-решеточной релаксации, или T_1 . Здесь я попрошу разрешения у читателя засорить "гордый ваш язык" варварскими терминами с английского. Единственное, что я могу сказать в свою защиту, это то, что наш гордый французский язык ими засорен не менее. Итак, *благодаря*, начнем. Переворот спина мы назовем *флип*. Одновременный переворот двух взаимодействующих спинов назовем *флип-флон*: если они переворачиваются в противоположные направления; *флип-флип*, если они переворачиваются в одно и то же направление; *флип-стоп*, если только один из них переворачивается. Наконец, я нахально введу глаголы *флипать*, *флонать*, *флип-флонать* и *флип-флипать* (как хлопать), смысл которых очевиден.

Под влиянием спин-решеточной релаксации спины флипают. В каждом таком флипе спин получает от решетки (или отдает ей) энергию, которая в частотных единицах равна резонансной, или, как говорят, *ларморовской* частоте спина Ω_n , пропорциональной его магнитному моменту.

Равновесная ядерная поляризация определена отношением тепловой энергии kT к энергии обмена с решеткой во время ядерного флипа. Эта энергия обычно равна ядерной *ларморовской частоте* Ω_n , но может быть отличной от нее, как это происходит в эффекте Оверхаузера. Все, что сказано до сих пор, применимо и к электронным спинам с той разницей, что магнитный момент электрона больше ядерного на три или четыре порядка, а значит, и энергия Ω_e электронного флипа соответственно превышает энергию ядерного флипа в том же отношении. Еще надо запомнить, что электронная спин-решеточная релаксация на много порядков быстрее, чем ядерная. Теперь можно понять механизм динамической поляризации в жидкостях.

Предположим сначала для простоты, что связь между ядерными спинами жидкости, скажем, протонными и электронными спинами *растворенных* в ней парамагнитных примесей, чисто скалярная, т.е. разрешает между ними только флип-флопы. Релаксация

ядерных спинов, которую производит их связь с электронными спинами, - **двухэтапный** процесс. На первом этапе ядерный спин флип-флопает с электронным спином, что требует энергии $\Omega_e - \Omega_n$. На втором этапе электронный спин сейчас же флипает обратно, сам по себе, в силу своей сверхскорой релаксации, и возвращает решетке энергию Ω_e . Окончательный баланс обмена энергии с решеткой во время одного ядерного флипа равняется Ω_n , как и полагается.

Напомним теперь, что когда говорят о насыщении спинового резонанса внешним резонансным радиочастотным полем, это означает, что вынужденные **флипы**, производимые этим полем, происходят гораздо скорее, чем те, которые производит спин-решеточная релаксация. Отсюда следует, что в эффекте Оверхаузера, где насыщается электронный резонанс, электронный спин, только что флип-флопнувший с ядерным спином, возвращается обратно не из-за своей релаксации, а гонимый насыщающим полем, и не успевает вернуть решетке энергию Ω_e . Таким образом, во втором этапе решетка не участвует и баланс обмена энергией с решеткой при ядерном флипе не Ω_n , а $(\Omega_e - \Omega_n) \approx \Omega_e \gg \Omega_n$. Вследствие этого ядерная поляризация принимает значение, которое она имела бы, если бы ядерный момент равнялся электронному.

Это и утверждал Оверхаузер. Если бы он сказал своей аудитории то, что сказано здесь, для чего десяти минут вполне хватает, может быть, его поняли бы и поверили. Но это опять "**карлик** (или, вернее, карлики, потому что несколько человек занимались упрощением его изложения) на плечах **гиганта**".

На самом деле в растворах парамагнитных примесей в жидкостях, скажем в воде, ситуация усложнена тем, что взаимодействие между ядерными и электронными спинами не скалярное, как предполагалось выше, а дипольное. Такое взаимодействие существует между двумя маленькими магнитами. Можно показать, что оно разрешает не только флип-флопы между спинами, но еще (с разной вероятностью) и **флип-флипы** и **флип-стопы**. Я подсчитал все эти возможности и показал, что в этом случае максимальное увеличение ядерной поляризации эффектом Оверхаузера не (Ω_e/Ω_n) , как при скалярной связи, а $-(\Omega_e/2\Omega_n)$, т.е. в два раза меньше и с обратным знаком.

Для развлечения слушателей моих лекций или докладов на конференциях (но никогда письменно) я иногда позволял себе называть этот вариант с поляризацией обратного знака эффектом "Унтерхаузера" (*Underhauser effect*) вместо Оверхаузера. Каково же было мое удивление, когда несколько лет спустя в библиографии очень серьезной монографии об ЭПР я обнаружил среди авторов, работающих над динамической поляризацией, фамилию

Унтерхаузера! Мое удивление не знало границ, когда я понял, что автор монографии цитировал мифического Унтерхаузера, ссылаясь на него как на соавтора некоторых *моих* работ. Неужели, как доктор Франкенштейн, я создал чудовище?! Я никогда не пытался выяснить эту тайну; на основании того, что я знаю об авторе монографии, совершенно не способном не только выдумать, но и понять **какую-либо** шутку, я уверен, что это искренняя ошибка (но которую было бы жаль исправлять).

Оставалось проверить опытом все эти предсказания, качественно (так как динамическая поляризация в жидкостях, предсказанная в моей женеvской работе, еще никогда не наблюдалась) и количественно. Но прежде всего надо было отыскать подходящую парамагнитную примесь, растворимую в воде. Листая каталог со свойствами свободных радикалов, я напал на вещество, которое мне показалось подходящим. Его длинное название было **дисульфонат** и еще несколько слов, которые здесь не стоит выписывать. ЭПР спектр этого дисульфоната состоит из трех узких линий сверхтонкой структуры, обусловленной взаимодействием электронного спина свободного радикала с ядерным спином $I = 1$ ($2I + 1 = 3$) атома азота, присутствующего в дисульфонате. Существование трех линий являлось недостатком. Максимальное увеличение протонной поляризации в воде, по "Унтерхаузеру", $(-\Omega_e/2\Omega_n) = -(\mu_e/2\mu_n) \approx -330$, но, так как насыщалась только одна из трех ЭПР-линий дисульфоната, это число надо было разделить на три, т.е. можно было ожидать увеличения не выше 110.

Экспериментальные трудности, связанные с одновременным насыщением одной из ЭПР-линий дисульфоната и наблюдением ЯМР на протонах, были преодолены, и мы наблюдали, как и было предсказано, изменение знака протонного сигнала и его увеличение приблизительно в сто раз. Все это прекрасно, но, кроме чисто интеллектуального удовольствия, которое, конечно, не следует презирать, на что это годилось? Как я сказал в прошлой главе, слабая "**естественная**" поляризация в нескольких миллионных в полях в несколько килогауссов при комнатной температуре достаточна для большинства применений ЯМР, и усложнения, связанные с техникой двойного резонанса, были бы слишком большой ценой за увеличение поляризации даже в сто раз.

* Магнитометр

Измерение резонансом магнитного поля Земли - совсем другое дело. Его интенсивность порядка 0,5 гаусса, и соответствующая протонная поляризация менее одной *миллиардной*, что делает протонный сигнал ЯМР ненаблюдаемым. Примесь *дисульфоната* могла бы увеличить поляризацию в сто раз, что все равно было бы недостаточным для наблюдения. Но однажды во время прогулки после ужина меня осенила мысль, которая не дала мне спать всю ночь. Ядерный спин азота, который нас раздражал потому, что снижал в три раза максимальную ядерную поляризацию, в полях порядка земного был даром Божиим. Поясню. Отношение (Ω_e/Ω_n) ларморовских частот электрона и протона равняется отношению их магнитных моментов (μ_e/μ_n) при условии, что на оба момента действует одно и то же магнитное поле. Но в магнитном поле Земли это не так: протоны воды действительно **"видят"** только поле Земли в 0,5 гаусса, но электронный спин дисульфоната **"видит"**, кроме того, магнитное поле, производимое спином **"своего"** азота, порядка двадцати гауссов. Им можно пренебречь в больших полях, но оно в сорок раз выше земного поля. Из этого следует, что максимальное **"унтерхаузерское"** увеличение протонной поляризации с помощью дисульфоната в поле Земли - не **110**, а несколько тысяч.

Конечно, я не удовольствовался подобным расчетом на пальцах, а пересчитал все, как следует, за эту ночь раз десять, таким чудесным это казалось. Я с трудом дождался утра, чтобы все рассказать Соломону, который сразу понял суть дела и принялся за реализацию магнитометра с невероятной энергией. Магнитометр, основанный на принципе, выработанном в нашей лаборатории, показал себя в течение многих лет самым точным и самым выносливым в тяжелых условиях эксплуатации. Среди тех, кого интересует быстрое и точное измерение магнитного поля Земли, встречаются геофизики, археологи и разведчики нефти, а также личности, связанные с Министерством обороны, которых почему-то интересует обнаружение металлических тел под поверхностью океанов.

Мы построили лабораторный прототип, после чего по настоянию нобелевского лауреата Луи Нееля, который был связан с морским министерством в Гренобле, учредили специальную лабораторию для разработки прибора, способного работать в полевых условиях. Немало времени у нас заняло оспаривание наших патентов представителями фирмы Вариан, которые защищали интересы моего хорошего друга Феликса Блоха. Но, как говорится, дружба друж-

бой, а денежки врозь (денежки не мои, конечно, а КАЗ, которому принадлежали все наши патенты).

Блох после своего открытия ЯМР запатентовал невероятное число применений ЯМР, в том числе и примешивание парамагнитных веществ к диамагнитным **жидкостям**, чтобы укоротить время ядерной релаксации. Мне удалось доказать, что суть патентов Блоха, несмотря на внешнее сходство, была отличной от наших. До Оверхаузера о динамической поляризации не помышляли ни Блох, ни я.

Венцом этого дела была премия, которую в конце 1958 года мне вручил сам генерал де Голль и половину которой я затем разделил между Соломоном и Комбриссоном. Во время приема после вручения награды он беседовал несколько минут с Сюзан и со мной. Должен признаться, что он очаровал меня и еще больше Сюзан простотой и обходительностью своего обращения, несмотря на то, что **обстоятельства** его возвращения к власти семь месяцев назад меня далеко не очаровывали. Перед вручением награды ко мне подошел очень приятный господин (я подозреваю, но не смею уверять, что это был директор кабинета де Голля Помпиду, о котором в то время никто не слышал) и сообщил мне, что не успели приготовить чек, который генерал должен был мне вручить, и поэтому в конверте, который он мне передаст, будет только поздравление правительства. Чек я получу через несколько дней. Может **быть**, он опасался, что я устрою генералу скандал, когда открою конверт?

* Спиновая температура

Перехожу теперь к другому понятию, которое меня преследовало все эти годы и должно было значительно изменить мышление специалистов по ядерному магнетизму в ближайшие десятилетия. Понятие спиновой температуры возникло из того факта, что в твердых телах ядерные спины связаны друг с другом дипольными магнитными взаимодействиями гораздо сильнее, чем с решеткой. Гипотеза (так как это только гипотеза) спиновой температуры - это предположение, что спины находятся в состоянии внутреннего равновесия, достигнутого за время T_2 , которое гораздо короче времени спин-решеточной релаксации T_1 , и что это состояние может быть описано внутренней температурой, так называемой спиновой температурой, которая может быть совсем отличной от температуры решетки.

Эта гипотеза никогда не была доказана *теоретически*, и в 1957 году я посвятил свои усилия ее *экспериментальному* доказательству. Я придумал для этого опыт, который и осуществил с помощью американского физика Уорена Проктора (Warren

Proctor), бывшего ученика Блоха, работавшего у меня два года. (Да, на этот раз я решил "испачкать ручки", ведь я сам был инженером-радиотехником из Сюпелека.) Принцип эксперимента следующий.

Эксперимент А. Ядерные спины образца (кристалла) приводят в состояние теплового равновесия с решеткой при температуре 300 К в сильном магнитном поле, где они приобретают намагниченность, измеряемую с помощью ЯМР. Затем образец размагничивают до нулевого поля за время, короткое по сравнению с T_1 , но длинное по сравнению с T_2 . Можно предположить, что спины находятся все время в состоянии внутреннего равновесия, но изолированы от решетки. Если снова поднять поле до начального значения, можно наблюдать возвращение ядерной намагниченности к начальному значению (если учесть малые потери). Это *совместимо* с гипотезой спиновой температуры, но не является *доказательством* этой гипотезы. В частности, техникой ЯМР ничего нельзя узнать о состоянии спинов в нулевом поле. Если *предположить*, что систему спинов можно в каждый момент времени описать спиновой температурой, ее значение в нулевом поле легко подсчитать, записав условие сохранения энтропии спинов во время адиабатического размагничивания. Предположим для наглядности, что эта подсчитанная температура равняется 2 К (такова она была в нашем *эксперименте*).

Эксперимент В. Образец охлаждают в нулевом поле в криостате с температурой 2 К в течение времени, гораздо большего, чем T_1 . В этом случае мы *знаем*, что спины находятся в состоянии равновесия при *настоящей* термодинамической температуре 2 К. Затем адиабатически поднимают магнитное поле до того же значения, что в начале эксперимента А, и измеряют с помощью ЯМР ядерную намагниченность. Если она равна той, что наблюдалась в эксперименте А, правильность гипотезы спиновой температуры доказана. Так оно и оказалось. Этот опыт изменил отношение многих физиков к понятию спиновой температуры, введенному впервые в электронный магнетизм двумя голландскими физиками Казимиром и дю Пре (du Pre), и в ядерный - Паундом и Парселлом.

Думаю, именно этот опыт положил конец враждебному отношению Блоха к понятию спиновой температуры. Что касается Парселла, который еще со времени своих первых экспериментов с Паундом был убежден в его правильности, про наш опыт с Проктором он сказал: "Дитя родилось давно, а сегодня вы принесли брачное свидетельство".

Спиновые системы имеют интересную особенность: спектр их энергии ограничен сверху (в отличие, *например*, от систем с кине-

тической энергией). Это дает возможность создать эти системы в состоянии отрицательной температуры. При отрицательной температуре вероятность найти систему на данном уровне энергии тем больше, чем выше энергия этого уровня. Очевидно, что состояние с отрицательной температурой бессмысленно для "нормальной" системы, т. е. такой, энергетический спектр которой не имеет верхней границы. Энергия такой системы в подобном состоянии была бы бесконечна.

Наоборот, для спиновых систем такие состояния не только мыслимы, но и создавались, и подробно изучались. Важно понять, что система с отрицательной температурой "горячее" любой системы с положительной температурой; если ее поместить в тепловой контакт с "нормальной" системой (которая может иметь только положительную температуру), она будет необратимо передавать энергию "нормальной" системе и достигнет состояния с бесконечной температурой, где все ее уровни одинаково населены, т.е. состояния максимального беспорядка. Только после неизбежного перехода через полный хаос сможет она достигнуть *положительной* температуры и прийти в тепловое равновесие с "нормальной" системой. Ниже, в главе "Запад и Восток", будет рассказано о неожиданном применении понятия отрицательных температур.

*Динамическая ядерная поляризация в твердых телах

Перехожу к третьему явлению, обнаруженному в эти годы в нашей лаборатории, а именно к динамической ядерной поляризации (или ДЯП) в твердых телах. Ее разные проявления и приложения занимали нас почти четверть века.

В своей работе Оверхаузер очень настаивал на том, что электроны проводимости в металлах, насыщение резонанса которых приводило к громадному увеличению ядерной поляризации, подчинялись так называемой статистике Ферми, подробности которой я здесь опущу. В моей женеvской работе я показал, что эта предпосылка была излишней, и предсказал возможность ДЯП в жидкостях, впоследствии доказанной в нашей лаборатории (о чем рассказано выше). Хорошо известно, что спины парамагнитных примесей, растворенных в жидкостях, где они играют роль спинов электронов проводимости, статистике Ферми не подчиняются. Не я один настаивал на необязательности статистики Ферми для эффекта Оверхаузера; Блох это тоже заметил и сделал заключение, что эффект Оверхаузера должен быть наблюдаем и в твердых диэлектриках. Но *это* заключение было в общем ошибочным, как я показал в своей женеvской работе. Тщательный анализ роли электронных спинов в ядерной релаксации позволил обнаружить

малозаметное, но существенное различие ее механизма в металлах и жидкостях, с одной стороны, и твердыми диэлектриками - с другой. Неверующий читатель может на свой страх и риск, обратиться к книге "**Ядерный магнетизм**" за доказательством. Но, если ДЯП с помощью эффекта Оверхаузера или его "**унтерхаузерского**" варианта была невозможна в твердых диэлектриках, есть ли другой метод?

То, к чему я стремился (да и не только я), не было увеличением во много раз очень малых поляризаций, переходя, скажем, от одной миллиардной доли к нескольким миллионным, как в магнитометре для земного поля, или от нескольких миллионных долей к одной тысячной, как было с жидкостями в сильных полях. Целью была высокая *абсолютная* поляризация, близкая к стопроцентной, для ряда применений, которые я опишу позже.

Но при динамических увеличениях порядка нескольких сотен в лучшем случае (поле земли было специальным исключением) начинать приходилось с "**естественной**" ядерной поляризации в несколько **тысячных**, т.е. с температуры порядка 1 К. Для металлов можно было бы подумать об использовании обычного эффекта Оверхаузера, если бы при низких температурах так называемый скин-эффект не препятствовал проникновению в глубь металла насыщающего микроволнового поля. Что же касается жидкостей, то при температурах порядка 1 К они ...не жидкости. Единственным исключением является изотоп гелия ^3He (^4He не имеет ядерного спина). Между 1955 и 1960 годами у нас в лаборатории его не было, но позже мы, как и другие, безуспешно пытались **поляризовать** его с помощью эффекта Оверхаузера. Причины неудачи не поняты до сих пор.

Решение задачи ДЯП в твердых диэлектриках пришло мне в голову в один прекрасный день. Попробую его изложить в бессовестно упрощенном, но, в принципе, правильном виде.

Рассмотрим образец твердого диэлектрика, содержащий ядерные спины I в нормальной пропорции и малую примесь электронных спинов S , скажем, один S на несколько тысяч I . Положим для магнитного поля и для температуры условия, скажем, 2,5 Тесла и 1 К, при которых электронные спины поляризованы почти на 100% и все "смотрят вверх", а ядерные спины имеют почти нулевую поляризацию, при которой столько же из них смотрят "вверх", сколько и "**вниз**".

Предположим еще, что время спин-решеточной релаксации спинов S очень коротко, так что если по какой-нибудь причине спин S флиппнет "вниз", релаксация моментально вернет его в равновесие, т.е. "вверх". Все эти гипотезы вполне реалистичны.

Наша задача заключается в том, чтобы перевести все спины I из состояния "вниз" в состояние "вверх".

Возьмем ядерный спин I , который направлен "вниз". Он мог бы перейти в "**вверх**", **флип-флопнув** с электронным спином, направленным "вверх". Но для этого нужна энергия $\Omega_- = (\Omega_S - \Omega_I)$, которую в жидкости можно почерпнуть из кинетической энергии относительного движения этих спинов, но которая совершенно отсутствует в твердом образце при низкой температуре. Этот флип-флоп можно **все-таки** произвести, взяв эту энергию у внешнего микроволнового источника с нижней частотой Ω_- . (В первом приближении для внешнего источника такой переход запрещен, но не во втором.) Но спин S , который в результате такого флип-флопа перешел в состояние "вниз", сразу возвращается в "вверх" благодаря своей **сверхскорой** релаксации, и спин I , который перешел "**вверх**", "видит" вокруг себя только спины S , которые тоже "**вверх**", и не может флип-флопнуть с ними. Он мог бы **флип-флигнуть** с любым из них, но для этого нужна энергия $\Omega_+ = (\Omega_S + \Omega_I)$, которой в образце нет и спин I остается пойманным "**вверх**". Таким образом, все спины I переводятся в состояние "вверх" один за другим.

Предположение стопроцентной электронной поляризации, сделанное, чтобы облегчить изложение, совсем не нужно; можно показать, что при любой электронной поляризации изложенный метод, т.е. облучение образца микроволновым источником с частотой $\Omega_- = (\Omega_S - \Omega_I)$, уравнивает ядерную поляризацию с электронной.

Легко также показать, что облучение флип-флиповой частотой $\Omega_+ = (\Omega_S + \Omega_I)$ приводит к ядерной поляризации той же величины, но с обратным знаком. Необходимо отметить важность быстрой электронной релаксации. Каждый из спинов S "обслуживает" тысячи спинов I . Не успел он флип-флопнуть с одним спином I , как он же должен поскорее вернуться в состояние "**вверх**", чтобы заняться другим. Эта быстрая релаксация требует качеств, напоминающих те, которыми по легенде располагал царь Соломон, что побудило меня назвать этот метод ядерной поляризации "методом царя Соломона". (По просьбе Дебьеса я однажды прочел лекцию об этом методе группе школьных учителей и учительниц. Объясняя происхождение названия "метод царя Соломона", я вдруг заметил в первых рядах трех монахинь, учительниц из католических **школ**, которые прилежно записывали все, что я говорил.)

В публикациях я предпочитал название "**солид-эффект**", чтобы подчеркнуть отсутствие относительного движения электронных и ядерных спинов для контраста с жидкостями и металлами. В 1958 году я решил проверить эту идею экспериментом. Чтобы выиграть время, я поручил роль электронного спина S ядерному

спину с ларморовской частотой, в несколько раз большей, чем у ядерного спина I . Я выбрал кристалл фтористого лития LiF , где роль спина S играл спин ^{19}F , а спином I был 6Li , с ларморовской частотой, в шесть раз меньшей. Работая снова с Проктором, в двадцать четыре часа мы проделали успешно опыт и доказали, что "солид-эффект" существует. Несколько позже с Комбриссоном и еще с одним молодым сотрудником мы повторили опыт, но на этот раз с настоящим электронным спином S . Эра ДЯП началась. Интересно заметить, что, перечитывая свою женеvскую работу несколько лет спустя, я открыл, что, если читать между строками, принцип "солид-эффекта" был там ясно указан, но в течение трех лет никто, включая меня, этого не заметил. Мне повезло, что я оказался первым.*

А что же насчет применений резонанса к атомной энергии? Никого из моих начальников это не беспокоило. Со своей стороны я не считал нужным затрагивать этот вопрос в моих отношениях с ними. Вначале мой сотрудник Гольдман сделал одну или две попытки в этом направлении, но, так как никто, во всяком случае я, его особенно не поощрял, он перешел к другим занятиям. Позже в Сакле была основана лаборатория, деятельность которой была сосредоточена на такого рода применениях. Я им не завидовал и с ними не соперничал.

Перечислю моих первых сотрудников. Я к ним буду возвращаться еще не раз. Кроме Комбриссона и Соломона я назову в порядке, который более или менее совпадает с их появлением в моей лаборатории, Жозе Эзратти, Андрея Ландесмана, Мориса Гольдмана, Мишеля Боргини, Жака Винтера, Шарля Ритера. ((José Ezratty, Andre Landesman, Maurice Goldman, Michel Borghini, Jacques Winter, Charles Rytter). За исключением Гольдмана, который заменил меня, когда я оставил свою лабораторию в октябре 1985 года, все они ушли раньше меня и их заменили другие. В моей памяти особое место занимает Алле (Allais) (имя я забыл) - высокий, красивый, спокойный и ласковый, умный, одаренный. Этому молодому политехнику, казалось, была обещана блестящая будущность. Он работал с Комбриссоном над динамической поляризацией в жидкостях. Но однажды, он пришел ко мне и сообщил, что совесть не позволяет ему взирать равнодушно на бедствия тех, кого тогда еще не называли "третьим миром". Он решил уехать в Индию и поселиться там в деревне, чтобы помогать крестьянам улучшать их земледелие. Ничто из того, что я ему тогда сказал, пытаясь отговорить от этого предприятия, на него не подействовало. Я помню, это произошло в 1958 году, как раз когда де Голль пришел к власти после Алжирского путча, от которого многие во Франции, и я в том числе, ничего хоро-

шего для демократии не ожидали. Когда Алле уезжал, я сказал ему: "Пришлите ваш адрес, кто знает, может быть, я сам к вам приеду". С тех пор я о нем ничего не слышал.

Были иностранные гости - на различные сроки; среди них мой друг Паунд, который сотрудничал у нас с англичанином из Оксфорда Реем Фриманом (Ray Freeman), впоследствии блестящим специалистом по ЯМР высокого разрешения, недавно изменившим Оксфорду и занявшим (о ужас!) кафедру в Кембридже. Был и Уорен Проктор, о котором я уже говорил и с которым у нас было двухлетнее замечательно успешное сотрудничество.

В том же 1958 году я получил премию имени Гольвека (Holvewek), основанную после войны в честь физика Фернанда Гольвека, убитого немцами во время оккупации. С 1946 года эта премия присуждается каждый год, поочередно французскому физики Британским физическим обществом и британскому физики Французским физическим обществом.

Среди британских лауреатов мне доставляет удовольствие называть моих добрых друзей Блини и Курти, а также четырех Нобелевских лауреатов: Габора, Джозефсона, Райла и Хьюиша (Gabor, Josephson, Ryle, Hewish). Я однажды заметил, что только два французских Гольвекских лауреата - Кастлер и Неель - получили Нобелевскую премию. Это доказывает, что наше общество выбирает лауреатов Гольвекской премии гораздо лучше, чем британское. Премия невелика, но с ней связана очень приятная трехдневная поездка с супругой в другую страну, где лауреата принимают очень радушно. Лауреат "расплачивается" за гостеприимство так называемой Гольвекской лекцией о своих работах. Я прочел свою лекцию в Кембридже, в той самой аудитории, где почти на век раньше преподавал Максвелл. Затем мы побывали в Оксфорде, где "я был принят как вернувшийся блудный сын".

Библия

В 1955 году Морис Прайс сообщил мне, что издательство Оксфордского университета (Oxford University Press или OUP) предложило ему написать книгу о магнитном резонансе. То ли у него не было времени, то ли охоты, то ли ни того, ни другого, поэтому он назвал меня, и OUP попросило его, чтобы он сам предложил мне авторство. "Теперь самое время," - бойко заявил он, - "вы только что закончили курс лекций по ЯМР и курс по ЭПР. Переведите все это на английский и отошлите OUP в одной папке, вот и все." У меня не было опыта написания книг; до сих пор я их только читал в большом количестве, но мне было ясно, что это не так просто.

Больше всего меня одновременно и привлекало, и отпугивало то, что эта книга (пока еще не написанная) будет принадлежать к знаменитому собранию монографий ОУР. До войны я созерцал со священным трепетом на полках университетской библиотеки их знаменитые заглавия, тисненные золотом на корешках их знаменитых **темно-зеленых** переплетов: "*Принципы квантовой механики*" Дирака - величайшая из книг по физике, "*Теория атомных столкновений*" Мотта и Месси, "*Квантовая теория излучения*" Гайтлера, "*Теория электрических и магнитных восприимчивостей*" Ван Флека, "*Принципы статистической механики*" Толмена - замечательные книги, источники **мудрости**, в которых я утолял свою жажду знаний. Могло ли стать, что мое несовершенное творение будет стоять на полках рядом с ними?

Я согласился с трепетом. Через несколько недель я получил два экземпляра контракта, которые по качеству бумаги и шрифта напоминали скорее дипломатический договор, чем простое коммерческое соглашение; ОУР уже демонстрировало качество своей продукции. Контракт был кабальный: ОУР оставляло за собой все права за передачу по телевидению и возлагало на меня всю ответственность в случае судебного преследования за непристойность. И все-таки я согласился, подписал один экземпляр контракта, засвидетельствовал свою подпись и отослал его в Оксфорд. Жребий был брошен.

Прайс легкомысленно говорил о книге в 300 страниц об ЭПР и ЯМР вместе, в то время как одни только записки моих лекций превышали этот объем в два раза. Я пришел к заключению, что надо выбирать: ЭПР или ЯМР. В 1955 году гораздо лучше меня знали по моим работам по ЭПР, чем по ЯМР; друзья советовали выбрать ЭПР - где меня уважали как эксперта, а не ЯМР, где я считался новичком. Но я не был убежден, что они правы. Хотя я действительно тогда еще мало написал работ по ЯМР, однако за предыдущие пять лет я прочитал большую часть того, что стоило читать в этой области. Кроме того, я предвидел в будущем больше возможностей для ЯМР, чем для ЭПР. Наконец, для моей новорожденной лаборатории я видел в ЯМР массу вещей, за которые можно было взяться сразу, и ничего подобного в ЭПР. Итак, еще один жребий был брошен - был выбран ЯМР.

Смело взяв (иные скажут нахально) пример с Дирака, я назвал книгу "**Принципы ядерного магнетизма**". На русском языке заглавие было просто "**Ядерный магнетизм**"; с моим желанием отдать честь Дираку, как вообще с любым моим желанием, связанным с переводом моей книги, не посчитались, что не удивительно, так как моего мнения никто не спрашивал. Как научный работник и педагог я, конечно, был очень доволен, что книга переведена на

русский язык; но сожалел, что она была напечатана на скверной бумаге, что мне не сказали, каков был тираж, и, самое главное, **что**, несмотря на наличие большого спроса на нее среди учащейся молодежи, ее никогда не переиздавали. "У нас этого не делают", - объяснили мне. Дело, конечно, не в гонораре, который меня мало интересовал, а в желании любого автора найти признание у читателя. Технически перевод был, безусловно, компетентен. Что касается его литературных качеств, то на вопрос профессора Скроцкого, редактора перевода всех моих книг на русский язык о моем мнении о литературном качестве перевода другой моей книги, я ответил: "Вы не Пастернак, да ведь и я не Шекспир".

После этого отступления возвращусь к тому, как книга писалась. Это были четыре года ожесточенного труда. Можно лишь удивляться, как мне удалось совместить написание книги в 600 страниц (вместо 300 страниц для ЯМР *вместе* с ЭПР, о которых говорил Прайс) с основанием моей лаборатории и управлением ею и с моими личными работами. Объяснение заключалось в том, что между этими разными заданиями существовал симбиоз. С одной стороны, наши идеи (мои собственные и моих юных сотрудников) и результаты наших экспериментов питали книгу одновременно с их публикацией в научных журналах. А с другой стороны, написание книги служило предлогом для новых теоретических или экспериментальных работ.

Например, желая расширить и уточнить в книге теорию спиновой диффузии Хуцишвили, я "заказал" эту работу де Жене (de Gennes), и ее публикация в книге появилась раньше, чем в журнале. Иногда я придумывал эксперименты для наглядной демонстрации развиваемой в книге теории. Именно так родились некоторые, далеко не тривиальные эксперименты, осуществленные в лаборатории.

Редко я приводил расчет, взятый из литературных источников, без того, чтобы постараться сделать его короче, понятнее или строже. Раньше я уже говорил о своих усилиях сорвать со статистических работ Блоха их "вагнеровскую мантию". Такого же рода операцию я произвел над очень важной, но труднопонятной работой Альфреда Редфильда, про которую многие читатели говорили мне, что они поняли ее, лишь прочитав мою книгу. Я строго следовал своему правилу не включать в книгу ни одной теории, с которой я не был согласен или которую я не совсем понимал, ни одного экспериментального результата, который грубо противоречил хорошо установленной теории, ни одной формулы, которую бы я сам не проверил. От последнего правила я отступил дважды, доверяя авторам, которых уважал, и каждый раз сожалел об этом.

Все те, кто пишут книги для студентов, знают (или, по крайней мере, должны бы знать) о своей ответственности перед студентами, которая тем больше, чем лучше студент. Хороший студент, который читает научную книгу с пером в руке, доверяет автору и, когда наталкивается на ошибку, теряет много времени, стараясь понять или доказать неправильный результат. Я не хочу этим сказать, что безобидно накапливать ошибки в оригинальной статье, но в этом случае можно надеяться, что искушенный читатель сможет распознать ошибку коллеги скорее и, может быть, не без некоторого невинного удовольствия. Поэтому я и был так осторожен. Я помню формулу, приведенную П.В. Андерсоном и Н. Бломбергенем (ни тот, ни другой тогда еще не был Нобелевским лауреатом), которая различалась у них множителем 4 (или, может быть, 8 - давно это было) и для которой я сам нашел множитель, отличный от обоих. Я проконсультировался с Уолтером Коном (Walter Kohn) и с де Женом, чьи результаты, к счастью, совпали с моим.

Я облегчал напряжение работы над книгой, придумывая для каждой главы забавные эпиграфы (или, по крайней мере, казавшиеся мне таковыми). Увы, их скосили при переводе на русский язык. В предисловии я напомнил читателю (и коллегам), что, по мнению автора, в книге, в отличие от статьи, ссылка на приоритет не является необходимой. Этим путем я значительно укоротил библиографию и...нажил себе немало недоброжелателей. Успех книги превзошел все мои ожидания. Кроме русского она была переведена на японский и на французский! За последние двадцать с хвостиком лет, если верить знаменитому "Citation Index", она цитировалась более десяти тысяч раз, чаще, чем раз в день, и (у нас это делают) перепечатывалась несколько раз.

Я так распространился насчет этой книги не только потому, что прожил с ней четыре бурных года, иногда - как с любовницей, "блестящей, ветреной, живой", иногда - как со сварливой женой, но и потому, что она бросает тень на остальные мои достижения, которыми, грешный человек, я дорожу больше. Конан Дойл - создатель бессмертного Шерлока Холмса - был раздражен его успехом, который, по его мнению, бросал тень на другие его творения, которые ему казались важнее. Таков и я. Всякий, кто соприкасался хоть слегка с ЯМР, а таких немало, знает мою фамилию благодаря книге. Но кто из них слышал про мои работы о сверхтонкой структуре, о ДЯП, о поляризованных мишенях, о ядерном псевдоманетизме и о том, что я ценю больше всего и о чем расскажу подробно в другой главе, - о ядерном ферромагнетизме и антиферромагнетизме? В конце концов, возможно, успех, которым пользуются мои остальные творения, вполне соответству-

ет их ценности, а успех книги преувеличен. Что делать, очевидно, никто не доволен своей судьбой.

Вся физика и все писание, о которых я рассказал, очень занимали меня, но не настолько, чтобы сделать равнодушным к моей карьере в КАЭ. Более, чем чин, оклад или престиж, также не оставлявшие совершенно равнодушным сорокалетнего господина, которым я сделался незаметно для себя, меня прельщала независимость, к которой я всегда стремился; я нашел свою дорогу и не желал, чтобы кто-нибудь из начальства давал мне советы или, что еще хуже, инструкции, куда мне идти. Это было не так легко: КАЭ был (и остался) учреждением с сильной субординацией, от высот, где парил двуглавый орел, ГА и ВК, до скромного начальника секции, последнего из начальников. Все должности, которые я занимал в КАЭ в течение моей карьеры, вплоть до Директора Отделения физики (я мог бы стать и Верховным Комиссаром, если бы захотел), я занимал не *из-за* любви к власти, а *из-за* того, чтобы тот другой, кто занял бы эту должность при моем отказе, не упражнял бы *свою любовь к власти* за мой счет. Должен признаться, что разные обязанности, которые мне выпадали, пробуждали во мне новые интересы и расширяли кругозор, но подробнее об этом позже.

Дай оглянись...

Вздыхать о сумрачной России.

Впечатления возвращенца не с того света. - Портрет колкого гения. - Полет в пространство и время. - Портрет причудливого гения. - Превратности перевода

Весной 1956 года произошло событие, которое меня сильно взволновало, - первая поездка в Россию, через более чем тридцать лет после того, как я ее покинул десятилетним мальчиком. Это была коллективная поездка, организованная по инициативе Жолио для физиков-ядерщиков НЦНИ и КАЭ. По правде говоря, я, конечно, не был профессиональным физиком-ядерщиком, но я скорее объявил бы себя при необходимости даже профессиональным баритоном, чем отказался от поездки. Мы летели из Парижа в Москву с остановками в Праге и Минске.

Я мало что успел увидеть из красот Праги. Это я смог сделать, когда побывал там в 1968 году, и видел своими глазами, как злополучные чехи пьянели от кратковременной свободы. Пока же в 1956 году, они пьянели только от замечательного *пльзен-*

ского пива, приверженцем которого я сам сделался на время этой остановки.

Во время перелета Минск - Москва я заметил, что никто из пассажиров не застегивал поясов. Их примеру я последовал поневоле, потому что мой был вырван с корнем. Во время полета я испытал совершенно ненужный дурацкий испуг. Мы летели, очевидно, на небольшой высоте, потому что в салоне не было избыточного давления, но с моего места я не видел земли и рассеянно глядел на висевший на стенке высотомер. И вдруг я заметил, что мы быстро теряем высоту. Вокруг меня никто не обращал на это внимания. Стрелка показывала тысячу метров, затем восемьсот, четыреста, двести. В этот момент стюардесса выскочила из кабины летчиков и пробежала по салону. Я решил, что пришел мой последний час. Стрелка высотомера дошла до нуля и остановилась, но неизбежного, казалось бы, столкновения с землей не произошло, и мы продолжали лететь. Никто, кроме меня, ничего не заметил. Что за дурацкая затея вешать в салоне альтиметры, тем более невротические! В Москве во Внуковском аэропорту, куда мы прибыли вечером, нас встретило официальное лицо и дама, которая оказалась нашей главной переводчицей во время всего пребывания в СССР. Паспортные и таможенные формальности были сведены к минимуму; очевидно, мы были гостями жданными и желанными.

(В другой главе я расскажу про прием, который меня ожидал, когда я приехал простым туристом. А сейчас расскажу про прием, который несколько лет спустя, был оказан гостям не столь желанным, как мы, и слишком уверенным в себе. Я сам при этом не присутствовал, но мне рассказал очевидец. Во время международной конференции в Киеве по физике высоких энергий один из участников, американский физик, **неосторожно** похвастался, что делал работы для Пентагона и даже получил инструкции от специалистов, как предохранять свой багаж от нескромного осмотра. Для этого надо было оставить внутри чемодана в нужных местах несколько волосков или щепотку талька и еще **кое-какие** приметы, которых он не раскрыл. Самый искусный агент не смог бы **осмотреть** его багаж незаметно для него. Когда он прибыл в гостиницу, его ожидал чемодан, оба замка которого были просто сорваны, а сам чемодан был перевязан вокруг толстой веревкой, чтобы он не открылся. Я нашел этот инцидент крайне поучительным.)

Несколько лимузинов ожидали нас. Мы помчались в Москву по дороге, освещаемой только фарами машин. Наша гостиница "**Украина**" оказалась высоким зданием уродливого псевдо-неоклассического стиля, с широкими коридорами, обширными, но неудобными комнатами и приводящими в отчаяние лифтами.

Здесь я хотел бы сделать краткий перерыв и рассказать маленькую историю про Паули, связь которой с тем, что последует, скоро выяснится. Когда Паули читал лекции, рано или поздно он запутывался в своих вычислениях и задумывался. Мне было дано присутствовать на одной такой лекции. В первом ряду сидел физик по фамилии Гус (Guth), сверстник и старый знакомый Паули, который начал ему помогать таким образом: "Сложите первое и третье уравнение, помножьте на два и вычтите третье, и т.д." Паули обернулся к нему: "Слушай, Гус, то, что знаешь *ты*, я тоже знаю" (what you know, I know). Я описал здесь этот случай, чтобы избежать унижения Гуса, так как собрался рассказать о том, что может заинтересовать западного читателя, но что русские знают гораздо лучше меня.

Не мешало бы теперь разобраться в моих чувствах весны 1956 года по отношению к стране, про которую было бы преувеличенно сказать, "где я страдал, где я любил, где сердце я **похоронил**", но где я провел первые десять лет своего, в общем **счастливого**, детства. Немного более десяти лет прошло с тех пор, как умолкли пушки, грохотавшие на восточном фронте. Я испытывал безмерную личную благодарность к Красной Армии и к народам Советского Союза. Ценой нечеловеческих страданий они **положили** конец невыразимым ужасам нацизма - ежедневной угрозе моей жизни и жизни всех тех, кто, если я могу так выразиться, **родился** под той же звездой, что и я. Эта благодарность умрет лишь вместе со мной, хотя теперь она меня больше не ослепляет.

Правда, как раз перед войной был позорный **германо-советский** договор, раздел Польши и массовые ссылки в Сибирь. Но не спасли ли многих эти самые ссылки, отдалив их от нацистов? И, когда при германской оккупации французские газеты бесновались насчет убийства тысяч польских офицеров в **Катыни**, кто из нас сомневался **тогда**, что это было для отвода глаз и что убийцами были сами нацисты?

Довоенные, непонятные для нас процессы, террор 37-го и 38 -го годов, ужасы которого никто еще не разоблачал, все это было уже далеко позади. Правда, совсем недавно, в начале 1953 года, было дело "белых халатов", врачей-евреев, обвиняемых в невероятных преступлениях; но ведь Сталин **умер**, их освободили, Берию казнили, Маленкова и Булганина принимали в Англии как представителей новой современной и умеренной традиции. Один буйан Хрущев слегка портил эту идиллическую картину. Так рассуждали представители так называемой "умеренной **левой**", к которой я себя причислял. Добавьте к этому мое детство и мои счастливые воспоминания. Добавьте еще, что в разгар холодной войны вторая великая держава со своей "охотой на

ведьм" (witch hunts), вдохновляемой зловещим сенатором **Маккарти**, казалась вряд ли более привлекательной. Так рассуждала меньшая половина нашей группы, которую вместе со мной можно было причислить к **"умеренной** левой".

Второй частью нашей группы были **"верующие"**. Они веровали в усатого бога, "кремлевского горца", чьи "слова, как пудовые гири, верны". В СССР они восхищались всем безоговорочно, и, если такие маловерные, как я, указывали им на **что-нибудь** особенно нелепое, у них был один ответ: "Это пока у них не **первоочередное**". Некоторые из них (не все) прозрели, когда вышел доклад, который (до появления гласности в СССР) орган Французской компартии называл "докладом, приписываемым товарищу **Хрущеву**".

Вместе с этими смешанными чувствами я испытывал сильное любопытство к советской науке, о которой мы знали очень мало. Все еще охмурил всех Лысенко. Последствия этого охмурения были ужасными, как выяснилось позже, но это была биология, более того, ботаника. (Не было ли это скорее спором между агрономами, чем настоящим научным диспутом?) Признаюсь со стыдом, что так рассуждало большинство наших "неверующих". Для "верующих" все было просто: великим биологом был не Дарвин, а Лысенко; его оппоненты были изменниками или, в лучшем случае, несчастными заблуждающимися душами.

Но в физике русские, которые взорвали атомную бомбу всего через четыре года после американцев, а водородную еще скорее, были, безусловно, в авангарде, и была очевидна взаимная польза от сотрудничества с ними (что было легче сказать, чем сделать). Лично я не нуждался в грохоте атомных бомб, чтобы быть убежденным в высоком уровне советской физики. Не были ли **Фок** и **Френкель** моими первыми руководителями в квантовой механике, не изучал ли я теорию относительности и математическую физику в русских переводах **Эддингтона** и **Куранта**? В стране, где такие шедевры имели массовое распространение, уровень физики не мог не быть высоким.

Сильнее всего было глубокое волнение, которое я испытывал, ступив на почву страны, где прошло мое детство. В этот **первый** вечер после роскошного ужина - зернистая икра, осетрина на вертеле, **беф-строганов**, запиваемые водкой и советским шампанским (на мой вкус нестерпимо сладким) - я решил, несмотря на поздний час, пройтись пешком по Москве. Очевидно, это не было предусмотрено, потому что метров через двести меня **догнал** запыхавшийся служащий Интуриста и предложил вернуться в гостиницу. Несмотря на поздний час и усталость, я почти не спал первую ночь. Во время нашего трехнедельного пребывания

в России мы осмотрели лаборатории, а также музеи в Москве, Ленинграде и Киеве. В Москве мы осмотрели Кремль, мавзолей (где Ленин и Сталин спали последним сном еще рядом друг с другом, но не надолго), разные музеи и монастыри и роскошное метро, чистотой которого я был восхищен не менее "верующих".

Вечера были заняты балетами, цирком, театром кукол **Образцова**, одним словом, всем тем, что может развлечь не знающих языка. Один раз мне удалось улизнуть от осточертевших **балетов**, чтобы посмотреть "Три **сестры**". (Маленькое отступление на счет театра Образцова. Много лет спустя он приезжал на гастроли во Францию, и я, конечно, пошел на спектакль. В одном из действий было цирковое выступление дрессированных собачек с очень забавным "подмигиванием" русским эмигрантам: **дрессировщица** сладеньким голоском **по-французски** умоляла собачек прыгать через обруч: "Прыгай, милочка, прыгай" (saute **chérie**, saute), прибавляя скороговоркой сквозь зубы **по-русски**: "Прыгай, тварь окаянная". Соседи с удивлением смотрели, как я катался от смеха.) Я нашел свой дом во **2-м** Бабьегородском переулке **собиравшимся** развалиться (однако он продержался после этого еще лет двадцать пять), но не решился зайти во двор. **Альбер** Мессиа снял меня стоящим перед домом, а рядом раздавались громогласные призывы прохожих фотографировать современные высотные дома вместо развалин.

Самым большим удовольствием для меня было гулять по Москве и беседовать с прохожими. Но скоро я убедился, что для них я был загадкой, которая их беспокоила. Этот **тип**, который, судя по его выговору, был, безусловно, русским, откуда он свалился, если он не знает, сколько стоит билет в метро или телефонный звонок в автомате, где можно переходить широчайшие московские бульвары, как работают машины с газированной водой и тысячу тому подобных мелочей. В магазинах я убедился, что, по сравнению с моими товарищами, чистота моего выговора была не преимуществом, а, скорее, наоборот и скоро догадался коверкать язык, чтобы быть лучше обслуженным (и даже вне очереди).

Нас поразило то, что тяжелыми земляными работами занимались женщины. Нередко можно было видеть на улице, как женщины перетаскивают тяжелые булыжники *под надзором* мужчины (с руками в карманах). "Верующие" говорили, что советская власть раскрепостила женщину. Возможно. Но мне это напомнило анекдот, который рассказывает Шамфор, французский юморист конца XVIII столетия. Регент государства захотел побывать на бале, но так, чтобы его никто не узнал. "Я знаю, как это сделать", - сказал аббат Дюбуа, сообщник всех его сомнительных предприятий, и во время бала стал ему давать пинки в зад. **"Аб-**

бат, *не слишком ли* ты меня **маскируешь**", - возмутился регент. Не подумывают ли советские женщины, таская булжники, что их *слишком* раскрепощают?

Не будучи физиком-ядерщиком, я не очень интересовался лабораториями, которые нам показывали и которые отличались от западных более кустарной аппаратурой, и (в большинстве зданий) ужасающим качеством того, что впоследствии один из моих сотрудников прозвал "предварительно **растресканный бетон**." Люди в лабораториях интересовали меня гораздо больше, но, за редким исключением, я нашел их довольно сдержанными. Желая быть им **приятным**, я считал своим долгом хвалить все, что мне показывали. Боюсь, что меня принимали за "верующего", с которым лучше держать ухо востро.

Самым интересным был Институт физических проблем, которым руководил Капица, но Капицы, к **сожалению**, в то время не было в Москве. В первый раз я увидел оборудование (например, большой ожигатель гелия, построенный самим Капицей), которое могло смело соперничать с любой западной аппаратурой. Там я встретил лучших теоретиков СССР: **Померанчука** - исключительно оригинального и симпатичного ученого с необыкновенно широким кругозором - и, конечно, знаменитого Ландау, окруженного своими учениками, как Христос апостолами. Я стесняюсь говорить о Ландау со своими русскими читателями: "то, что знаю я, им известно, и сокращу написанное для западных читателей".

На западе широко известны книги Ландау, написанные в сотрудничестве с Евгением Лифшицем. Злые языки говорят, что в книгах нет ни одной строчки Ландау и ни одной мысли Лифшица. Это, конечно, абсолютная ложь. Но, как говорится, для красного словца не пожалеешь и родного Лифшица. Я пользовался в свое время их книгами и многое извлек из них. Одно меня удивляет и смущает в этих книгах: полное отсутствие численных и опытных данных. Тем более изумительной кажется мне способность Ландау определять законность приближений. Ведь, за исключением простейших проблем, точных решений в физике не существует. Как же определить качество приближения при полном отсутствии численных оценок? Восхитительно и непонятно!

Среди открытий, которые Ландау не сделал, можно назвать **двухподрешеточную** модель антиферромагнетизма. Как я понимаю, Ландау рассматривал эту модель, но отбросил ее, потому что она не отвечала требованиям квантовой механики. Луи Нееля мало беспокоили требования квантовой механики, которую он, по правде говоря, мало знал, и он смело опубликовал эту модель. Модель оказалась исключительно плодотворной и принесла ему Нобелевскую премию. С квантовой механикой же впоследствии

удалось сговориться. Какое заключение из этого можно сделать? Для Ландау - на **всякого** мудреца довольно простоты, а для Нееля - Sancta Simplicitas (святая простота).

Во время нашего свидания с Ландау один член нашей группы, специалист по физической химии, рассказал о своей деятельности, может быть, слишком подробно. Ландау ему сказал: "Я уважаю хорошего химика, как уважаю хорошую кухарку, мастерицу своего дела. Чего я не люблю, так это когда кухарка лезет в философию. Так я себе представляю физического химика". Помню, я был шокирован этим замечанием, более невежливым, чем остроумным, по отношению к гостю, пусть даже действительно с преувеличенным чувством собственной значительности. На всякий случай про свою деятельность я предпочел промолчать.

В свои последние годы Паули, которого Ландау особенно ценил, страдал тем же недостатком: заменял остроумие резкостью. Зато юный Паули был обаятелен в своем **почтительно-насмешливом** отношении к великим учителям - Эйнштейну (как рассказано в главе "**Первый** взгляд на физиков") и Бору. Однажды он написал Бору о какой-то проблеме, и вежливый Бор сразу ответил: "Спасибо за письмо, по существу отвечу в четверг". Месяц спустя, все еще не получив ответа по существу, Паули написал Бору: "Дорогой профессор Бор, не обязательно писать в четверг, подойдет любой день недели."

Один из апостолов Ландау (скажем, Петр) рассказал мне о его привычке импровизировать в конце лекции на **какую-нибудь** тему, по ходу дела покрывая доску уравнениями, получая новые результаты, которые он открывал одновременно со слушателями. Один раз, находясь в кабинете Ландау, апостол с удивлением обнаружил целый ряд тщательно выписанных уравнений, предназначенных для завтрашней "**импровизации**". Когда я услышал эту историю, мне пришла в голову мысль о том, что может быть, Ландау **делал** предварительные численные оценки своих приближений, которые он потом опускал при публикации. Не верю, он в этом не нуждался!

Его ученики и сотрудники, с некоторыми из которых мне случалось встречаться впоследствии, испытывали к нему глубокое уважение и искреннюю любовь, но не было ни одного, кому не пришлось бы хоть раз пожаловаться на его жестокую и не всегда заслуженную критику, а порой (как, например, с его учеником Абрикосовым) и на авторитарный запрет публикации. Больше я про Ландау ничего не скажу: "Что знаю я, русскому читателю известно." Добавлю только, что в автобиографии Казимира "Nar-hazard Reality" (Случайная действительность) есть много забавных историй про его встречи с юным Ландау (одну из них я рас-

сказал в главе **"Первый взгляд на физиков"**), но я не стану их переписывать здесь, это моя автобиография, а не его.

Мы побывали в Московском университете имени **Ломоносова**, здании, очень напоминавшем гостиницу **"Украина"**, только больше и выше. Нашим **"Виргилием"** был некий профессор **И.**, скользкий господин, который, очевидно, был в университете важной шишкой. Я к нему еще вернусь. Он рассказал нам про советскую систему высшего образования, про высокий уровень студенческих стипендий и преподавательских окладов. **"Верующие"** восхищались. Я нашел, что он жонглировал цифрами уж очень ловко, но смолчал. Но когда **И.** объявил, что студенты выслушивают тридцать пять часов лекций в неделю, что вызвало восторг **"верующих"**, я не вытерпел и спросил: "Когда же они думают?" Мой вопрос был встречен неодобрительным молчанием.

Позволь **мне**, о читатель, перенестись в четырехмерном пространстве на несколько месяцев вперед, в сентябрь 1956 года, и на тринадцать тысяч километров к западу, в американский город Сиэтл (Seattle) на побережье Тихого океана. Позже станет понятно, почему я приглашаю в эту поездку. Именно там проходила тогда громаднейшая конференция по теоретической физике (если память не изменяет, там не было ни одного представителя СССР). Она буквально кишела знаменитостями, **включая** нобелевских лауреатов, будущих и прошлых: **Юкава** и **Феликс Блох**, **Вигнер**, **Ли** и **Янг**, **Швингер** и **Томонага**, а также **Оппенгеймер**, **Кондон**, **Дайсон** и многие другие, которых я теперь забыл.

Там встретил я одного из самых замечательных людей нашего времени, который заслуживал Нобелевскую премию, по крайней мере, не меньше любого из тех, кого я только что назвал, **Георгия Гамова**.

Гамов, этот эксцентрический гений, родился в Одессе в 1904 году, получил высшее образование в Ленинградском университете и в 1928 году защитил диссертацию. В начале тридцатых годов он покинул родину и больше туда не возвращался. Во время попытки уплыть в гребной лодке из Крыма в Турцию он чуть не погиб вместе с женой, так как поднялась буря. Их спасли рыбаки. Попытка бегства в Турцию морем была столь нелепа, что власти поверили, что они просто катались в лодке и буря унесла их далеко от берега. Его вторая попытка покинуть СССР была успешнее. В 1933 году он получил приглашение на **Сольвеевский** конгресс (**Solvay**) в Брюссель. Благодаря протекции **Молотова**, с которым он, очевидно, был знаком, он получил разрешение взять с собой жену. Но по окончании конференции его ожидал неприятный сюрприз. Ланжевен сообщил Гамову, что разрешение на выезд он получил потому, что он, Ланжевен, дал слово, что

Гамов вернется в СССР по окончании конгресса и что это его долг. Гамов впал в уныние, но ему посоветовали обратиться к мадам Кюри, которая имела сильное влияние на Ланжевена. Она выслушала Гамова внимательно и пообещала поговорить с Ланжевеном. На следующий день она принесла Гамову **"разрешение"** Ланжевена остаться на Западе.

Важнейшее открытие Гамова - количественная теория- альфа-распада и, что еще важнее, связанное с ним общее явление квантового **туннелирования**, которое играет значительную роль в бесконечном числе физических явлений.

Гамов первый предположил, что Вселенная началась с **"Биг Бенга"**, т.е. с начального колоссального взрыва, и первый заговорил о существовании генетического кода. Он также сделал важный вклад в теорию бета-распада. Наконец, он написал серию замечательно забавных популярных книг о физике **"Приключения мистера Томкинса"**. Он был большой шутник. Например, в своей книге о строении ядра, выпущенной издательством Оксфордского университета в 1937 году, он ссылается на публикацию Ландау в несуществующем журнале **"Червонный гудок"**, название которого он выдумал. Когда я рассказал об этом **Я.А. Смородинскому**, он признался мне, что сам тщетно разыскивал этот журнал в библиотеках. В работе, которую Гамов написал с **Альфёром**, они выбрали соавтором **Ганса Бете** (не **спрося** его) лишь потому, что Гамову понравилась комбинация **"альфа, бета, гамма"**. Его книга о ядерной физике переиздавалась два раза. В предисловии к третьему изданию 1947 года он писал следующее (цитирую по памяти): "Сразу после первого издания последовало открытие нейтрона, которое тотчас обесценило мою книгу, сразу после второго издания появилась теория **компаундного** ядра **Бора**, сделавшая то же самое со вторым изданием. Прошу рассматривать третье издание как еще одну попытку вызвать новые открытия в ядерной физике." Он не ошибся: вскоре после выхода этого издания появилась теория ядерных оболочек **Марии Гепперт-Майер**, которая сильно изменила взгляды на структуру ядра.

Я познакомился с **Гамовым** на гигантской **Сиэтлской** научной ярмарке. Для развлечения участвующих была организована экскурсия на пароходе по **Пьюджетскому** проливу (Puget Sound), берега которого представляют собой пейзаж необыкновенной красоты. Сразу же после отплытия поднялся густой туман, скрывший берега и заморозивший нас до мозга костей. Капитан, **обеспокоенный** плохой видимостью (нельзя было видеть дальше кончика носа), пустил в ход **что-то** вроде сонара **и**, так как разговоры пассажиров ему мешали, предложил нам (не слишком любезно) заткнуться или очистить палубу, спустившись в каюты. Я по-

следовал его совету и спустился вниз. Внизу, в одном из салонов, полулежал, растянувшись на диване, одинокий, высокий (или, скорее, длинный) блондин неопределенного возраста с высоким бокалом (highball) виски в руке. Это был, конечно, Гамов. Он приветствовал меня на английском языке, на который нельзя было не ответить ему **по-русски**. Мы проболтали два или три часа, во время которых он сообщил мне о себе подробности, **изложенные** выше. Он рассказал, между прочим, как была встречена в Копенгагене его теория альфа-распада. Борн возражал против нее на том основании, что она приводила к комплексным значениям для энергии, а это было недопустимо. Гамов пожаловался Бору: **"Чего** им надо; я даю им правильное решение волнового уравнения, которое правильно описывает все факты, а они **капризничают"**. Позже Борн изменил свое отношение к теории и даже стал самым горячим ее поклонником.

Гамов сообщил мне, что только что был награжден премией Калинга (Kalinga Prize) за выдающуюся деятельность по популяризации науки. Премия должна была вручаться в Индии, но организаторы хранили молчание насчет расходов на дорогу, и он сомневался, покроет ли их премия. Я рассказал ему по этому поводу анекдот про игру **"угадай-ка"** на американском телевидении, где угадавшим заданную загадку вручают призы. Некто выигрывает поездку на Огненную Землю. Организатор спрашивает его: "Не угодно ли вам попытаться счастья на обратный билет?" Анекдот привел его в восторг. **"Я этот игрок"**, - сказал он.

Гамов был необыкновенно похож на другого выдающегося физика - **Невила Мотта**. У меня на стене висит фотография того самого Сольвеевского конгресса 1933 года, с которого Гамов не вернулся домой. Что за фотография! Всего там человек сорок и, кого там только нет! Из старших (родившихся в прошлом столетии) Бор, мадам **Кюри**, Ланжевен, Резерфорд, братья де Бройль, Шредингер, Лиза Мейтнер, Иоффе, Крамере, Чэдвик, Дебай, Ричардсон, Боте. Из младших Гейзенберг, Дирак, Паули, Ферми, чета Жوليو, Блэккетт, Кокрофт, Пайерлс, **"мой"** Фрэнсис Перрен, Гамов рядом с Моттом (как два близнеца) ...Сегодня, в 1990 году, только **Мотт**, Пайерлс и Фрэнсис Перрен еще в живых. В 1977 году Мотт получил вполне заслуженную Нобелевскую премию. Но для меня Гамов куда интереснее. Больше я с ним не встречался.

"Позвольте," - спросит читатель, - "все это, может быть, и интересно, но зачем надо было скакать из Москвы в четырехмерном пространстве в середине разговора?" А вот зачем: я рассказал Гамову о своей поездке в Россию и о встрече с Ландау. Он погрузился в думу, потом сказал: "Нас было трое неразлучных:

Ландау, И. да я. Нас звали три мушкетера. А теперь? Ландау - гений, И. - все **знают**, кто **такой**, а я - вот **где"**. Он ткнул стаканом в самого себя, развалившегося на диване. Читатель поймет, я надеюсь, что я не смог отказаться от соблазна сблизить еще раз трех мушкетеров, хоть на бумаге.

Пока я еще в Сиэтле в сентябре 1956 года, позвольте рассказать про новую встречу с бесподобным Феликсом.

Организаторы конференции поручили мне организовать и **провести** трехчасовую сессию, посвященную радиоспектроскопии. Я должен был собрать предложения желающих участвовать и **отобрать** достойные интересы доклады. Сначала казалось, что моей главной задачей будет найти достаточно добровольцев, чтобы заполнить три часа. Феликс предложил свой доклад в вагнеровском стиле, о котором я уже говорил не раз. Я приветствовал его предложение с энтузиазмом. Но в своих расчетах забыл про японцев, которых "как пчел из лакомого улья, на ниву шумный рой летит". Пришлось учинить строгий отбор и ограничить каждого докладчика двадцатью минутами. Возник конфликт с Феликсом: осведомленный вовремя о двадцатиминутном регламенте, он потребовал тридцать. Я охотно бы их ему подарил, но не мог потерять лицо перед моими японцами и не уступил. Когда пришла его очередь, я решительно объявил: "Двадцать минут, профессор Блох." - "Но вы же знаете, что это невозможно, дайте хоть двадцать пять." - "Девятнадцать минут профессор Блох". Он чуть не рассердился и едва не покинул эстраду, но раздумал и блестяще уложился в двадцать минут. Покончив с Сиэтом, вернемся в Москву.

Из Москвы мы улетели в Киев. Я запомнил прогулки по **Крещатику**, заново застроенному **зданиями** того же сомнительного вкуса, хотя меньшего **масштаба**, чем в Москве, и экскурсию нашей группы по Днепру на роскошных быстрых моторных катерах, подобных которым я видел до сих пор только в голливудских фильмах. Потом вернулись в Москву; несколько дней пробыли в Ленинграде, куда ездили поездом. **"Люблю** тебя, Петра **творенье"**. Кроме этого, читатель, ты у меня о Ленинграде ничего не добьешься. Мы встретились там с ленинградскими теоретиками, **которые-де** не знали, есть ли в Ленинграде ускорители Ван де Граафа или циклотроны. Такая неосведомленность поразила даже наших **"верующих"**. Из Ленинграда снова вернулись в Москву, где наше пребывание было увенчано банкетом, который стал поводом для забавной сценки.

Старший нашей группы, физик-ядерщик **Розенблум**, тот самый, в чьей лаборатории десять лет тому назад у меня был плачевный опыт с вакуумной **камерой**, произнес благодарственную речь. **По-**

сле нескольких фраз он остановился для того, чтобы переводчица перевела на русский язык. Когда переводчица умолкла, **Розенблум** (уроженец России и хорошо говоривший **по-русски**) по инерции, рассеянно, продолжил **по-русски**. Переводчица не растерялась и перевела на французский, а Розенблум продолжил **по-французски**. Так они преследовали друг друга то одним языком, то на другом, среди всеобщего хохота, к которому не присоединился лишь бедный Розенблум, ничего не заметивший.

В связи с темой переводов скажу еще, что у нас было три переводчицы, но одна из них всегда безмолвствовала. Она мне объяснила, что от автомобильной езды ее страшно тошнит; чуть только она успевала прийти в себя после одной поездки, как начиналась другая, и она была неспособна переводить. В Киеве ей повезло: наша гостиница находилась так близко от Института полупроводников, что мы пошли туда пешком. Мы уселись, директор произнес несколько слов приветствия, и наша обычная переводчица начала: **"Nous sommes dans l'Institut des semi-conducteurs..."**. Вдруг громкий голос ее поправил: **"demi-conducteurs."** Это заговорила наша **"переводчица валаамова"**. Все на нее оглянулись, она покраснела, как свекла, и, как Казбек, навек затихла.

Карьера

В пору в гору

Заморские посулы. - Великаны и истуканы. - Или ты, или тебя

Хотя чистая наука, сосредоточенная в Институте фундаментальных исследований (ИФИ), давно уже стала полноправной частью программы **КАЭ**, вначале это было не так, и во время моего пребывания в Гарварде в **1952-1953** годах мне порой приходила в голову мысль о научной карьере в США.

За это время у меня были две возможности остаться в Америке. Через несколько месяцев после моего прибытия Гарвард предложил должность лектора (Lectureship) на два года. После этого мне обещали должность доцента (Assistant Professor) на срок пять лет. Затем, по гарвардскому правилу **"вверх или вон"** (Up or Out), следовал или уход, или повышение до постоянной должности экстраординарного профессора (Associate Professor). Доценту с малыми надеждами на повышение тактично намекали по истечении трех лет, что не мешало бы начать искать другое место. Венцом карьеры был ординарный, или полный, профессор (Full Professor).

К концу моего пребывания пришло второе предложение от **Вестингауза** (Westinghouse). Эта гигантская фирма желала создать (или, вернее, воссоздать) новейшую научную лабораторию в области магнетизма, низких температур и резонанса. Очевидно, слухи о моих скромных успехах в Оксфорде и Гарварде дошли до них. Они пригласили меня приехать в Питтсбург, чтобы **обсудить** их предложение. В Питтсбурге меня приветствовал сам директор отдела всех научных исследований **Кларенс Зинер** (Clarence Zener), физик с более чем приличной репутацией в области физики **твердого тела**. Он знал обо мне гораздо больше, чем я предполагал, в том числе мою старую работу о **синхротронном** излучении. Его волновали две проблемы. Первая - введение новых способов **борьбы** с промышленной пылью. Такая **борьба** превратила Питтсбург, прежняя репутация которого в этой области была далеко не **безукоризненной**, в чистый город. Второй проблемой было желание смыть пятно с репутации фирмы, которая во время **экономического** застоя тридцатых годов ликвидировала свои исследовательские лаборатории и безжалостно выгнала на улицу своих сотрудников. Зинер клялся, что такое никогда больше не повторится. Мое начальное жалование превышало бы в три или четыре раза мою гарвардскую стипендию, правда мизерную.

Я вовсе не собирался принимать предложение Вестингауза (если бы я решил остаться в Америке, то это был бы Гарвард), а **по**ехал в Питтсбург на **чужой** счет исключительно из любопытства. Дым, который, если судить по довоенным фотографиям, действительно тогда висел над городом, теперь исчез, но в большинстве зданий еще стояли электростатические аппараты для поглощения пыли. Кроме лабораторий мне показали еще университет, дурацкое сооружение в виде готической башни, которое носило громкое название **"Собора науки"**. (Я вспомнил о нем три года спустя в Москве при виде МГУ, здания иного стиля, но столь же нелепого.)

Но еще о Вестингаузе. Много лет спустя (не помню сколько) в Париж приехал их эмиссар, чтобы привлечь меня в **Питтсбург**. (Хочу надеяться, что у него были и другие причины для поездки.) С этим эмиссаром, неплохим специалистом в области физики твердого тела из Чикаго, я встречался пару раз. Фамилия его была Адаме (в английском издании я наградила его прозрачным псевдонимом Эвас). У него была странная особенность: он держался очень прямо, как истукан, и все его жесты были резкими и скачкообразными, как у автомата. С этим связана забавная история. В то время в Чикагском университете **работал** великий Ферми. В профессорской столовой университета, где иногда столовались и Ферми, и Адаме, работал официантом один протачок-итальянец, который боготворил своего соотечественника

Ферми. И вот несколько молодых физиков разыграли бедного парня, убедив его, что Адаме на самом деле является роботом, построенным его кумиром, Энрико Ферми. После этого каждый раз, принося Адамсу его заказ, итальянец долго вертелся около стола, чтобы посмотреть, как **"робот"** будет принимать пищу.

Может быть для того, чтобы меня соблазнить, Адаме пригласил меня в шикарный ресторан шикарного отеля Георг V (George V), более знаменитый среди французов роскошью сервировки, чем своей кухней. Внушительный метрдотель усадил нас и окружил роем официантов. Адаме заказал форель с миндалем. Очевидно, она ему показалась пресной, потому что он, нагнувшись ко мне и кивнув на метрдотеля, заявил: "Мне плевать на то, что этот тип будет меня презирать, я велю ему принести горчицы". Ничего нельзя было прочесть на бесстрастном лице метрдотеля, когда он выслушал заказ. Через пару минут он вернулся величественно неся перед собой громадный поднос, весь уставленный банками **горчицы**, разнообразных форм и оттенков, каких мне никогда не приходилось видеть. Всегда ли так подают горчицу в столовой Георга V или это был способ выразить свое презрение, не могу сказать.

Адаме меня не убедил. И в **Питтсбург** я не поехал. Хотя сам я не верю, что Ферми построил робот (с обликом Адамса) я никому не уступлю в своем восхищении им. Его качества прекрасно описаны в **анекдоте**, который мне рассказал однажды Норман Рамзи. "Аспирант приходит к Роберту Оппенгеймеру с задачей, которую не смог решить. Тот ему в течение двух часов читает блестящую лекцию, из которой аспирант понимает очень мало, но уходит в восторге, что есть среди нас **гении**, способные решать задачи, недоступные простым смертным.

Затем он обращается к Швингеру, который за час решает задачу, и к тому же так, что аспирант понимает решение. Он уходит в восторге, что есть среди нас и такие гении, которые могут сделать столь трудные задачи доступными для простых смертных.

Наконец, он заходит к Ферми и выходит через пять минут в плохом настроении, страшно недовольный собой, что не сумел сам решить такую простую задачу."

Мое восхищение Ферми может оправдать мое странное поведение в следующем случае. На приеме, где мы были вместе с Сюзан, Ван Флек пригласил нас познакомиться с невысоким брюнетом с редящими волосами, прервав оживленный разговор Сюзан с мадам Ван Флек. Поэтому Сюзан не обратила должного внимания на невысокого брюнета с редящими волосами, с которым ее знакомили. Видя это, я ушипнул ее (незаметно, но довольно больно) в первый раз в жизни. Кипя от негодования, она

ласково улыбнулась невысокому брюнету с редящими волосами, но при первой же возможности потребовала объяснения такому возмутительному поведению. "Это чтобы запечатлеть навеки в твоей памяти, что ты пожалала руку Ферми."

В течение своей карьеры я получал еще дважды предложения из Америки. Первое, на должность полного профессора, пришло в январе 1958 года из университета Пенсильвании. Хотя Филадельфия (столица Пенсильвании) меня привлекала не более **Питтсбурга**, я не сразу отказался наотрез, по соображениям, которые объясню немного позже.

Второе предложение, тоже на полного профессора, гораздо более привлекательное, пришло в 1959 году. Громадный университет Калифорнии создавал новый филиал, посвященный исключительно исследовательской деятельности, среди восхитительного ландшафта на побережье океана вблизи Сан-Диего, в месте, называемом Ла Хоя (La Jolla). Президентом будущего департамента физики был Уолтер Кон (Walter Kohn), талантливейший физик и милейший человек. Это предложение было воистину соблазнительным. Быть приглашенным стать членом этого филиала считалось в США большим отличием. Я был тогда кандидатом на кафедру в Коллеж де Франс и, вероятно, уехал бы в Ла Хую, если бы не был выбран в Коллеж де Франс. Но я был выбран.

Вернемся к **КАЭ** и к развитию моей карьеры в этом **учреждении**. Передо мной стояла проблема включения моей юной личной лаборатории в жесткие рамки организации КАЭ. Фрэнсис Перрен хотел сделать ее частью лаборатории ядерной физики, которой заведовал **Андре Бертелло (Andre Berthelot)**, ученик и бывший ассистент **Жолио**. Мне же казалось желательным иметь непосредственного начальника, более отдаленного от меня. Был вариант, который мне подходил и в целесообразности которого мне удалось убедить начальство: сделать из моей лаборатории "автономную **секцию**" в департаменте изучения реакторов (ДИР), см. с. 262. Главой его был Жак Ивон, у которого было слишком много подчиненных и слишком много важных проблем, чтобы дышать мне в затылок. В рамках своего бюджета я был полным хозяином, делал, что хотел, никому не мешал и никого не обижал.

Эта идиллия длилась два года, после чего возникли новые проблемы. На мою секцию начали заглядываться химики КАЭ, считая, что гораздо логичнее, чтобы она принадлежала департаменту химии. Быть под начальством *химиков* - невыносимо. Ведь сказал однажды великий Блох: "Когда химики куда-нибудь забираются, пора оттуда уходить". Лучшая защита - нападение. Я намекнул Ивону, что в *Лаборатории физической химии*, **начальник** которой собирался уйти на пенсию, было больше физики,

чем **химии**, так как в ее состав входили группа рентгеновских исследований, большая группа цветных центров и еще разные **подгруппки**, которые скорее относились к физике, чем к химии. Не лучше ли было бы разобрать на части этот сервис, передав химикам все химическое, а из остатков и моей секции магнитного резонанса создать вполне уважаемую *Лабораторию физики твердого тела*, заведовать которой можно было бы уговорить **меня**. Оставалось уговорить химиков не только не алкать чужого добра, но и расстаться с частью своего. Вряд ли можно упрекать их за то, что они упирались.

Я решил выложить свой козырь - приглашение в **Филадельфию**, на которое я еще не ответил отказом. Я обратил внимание Перрена на то, что положение главы секции, даже автономной, вряд ли достойно физика моего возраста и моей международной репутации и что существуют места, в которых мой талант ценят больше, чем в **КАЭ**. Фрэнсис со мной согласился и даже **предложил**, чтобы моя лаборатория называлась "*Лаборатория твердого тела и магнитного резонанса*" (так она еще называется и теперь, в 1990 году). В заместители мне дали **Андре Эрпена**, знакомого с кристаллографией и с классическим магнетизмом.

Из сказанного выше у читателя может создаться впечатление, что я честолюбивый интриган. Хочу его искренно заверить, что это совсем не так. У меня было одно желание: быть хозяином своей собственной лаборатории, больше ничего. Обстоятельства поставили передо мной, не в последний раз, проблему "**или ты командуешь, или тобой командуют**".

Новые обязанности столкнули меня с новыми проблемами и с новыми физиками, что было совсем неплохо. Эрпен взял на себя немалую долю административных обязанностей. Это было слишком хорошо, чтобы длиться долго и продолжалось немногим более года. В начале 1959 года Ивон оставил обязанности начальника департамента и стал директором **ОФАР** (Отделения физики и атомных реакторов), которое включало большую часть (но не всю) ядерной физики **КАЭ**.

Чтобы объяснить, как это затрагивало меня, я, к сожалению, вынужден изложить сложное положение флагмана физики **КАЭ** - его ядерной физики. Крупная Лаборатория ядерной физики, **основанная** и возглавляемая вначале **Андре Бертелло**, была разбита на три части. Первая и самая крупная, возглавляемая самим **Бертелло**, была посвящена тому, что сегодня называется физикой элементарных частиц, и пользовалась крупнейшими доступными тогда ускорителями - "**Сатурном**" и машинами **Церна**. Вторая, Лаборатория ядерной физики средней энергии (**ЛЯФСЭ**), была под руководством **Жака Тирьона** (Jacques Thirion), талантливого и

энергичного физика. Он располагал циклотроном нового типа, построенным фирмой **Филиппе**, но значительно усовершенствованным самим **Тирьоном**. Третьей частью являлась Лаборатория ядерной физики низкой энергии (**ЛЯФНЭ**), которая использовала **электро-статический** ускоритель **Ван де Граафа**; главой ее был **Евгений Коттон**, с которым я встречался в лаборатории **Розенблюма** в 1946 году.

Все это должно было бы стать частью владений **Ивона**. Но **Андре Бертелло**, основоположник ядерной физики в **КАЭ** и любимый ученик **Жолио**, добился прямого подчинения Верховному Комиссару, так что из лабораторий ядерной физики **Ивон** руководил только **Коттоном** и **Тирьоном**.

Услышав о новой организации, **Коттон** и **Тирьон**, оба хорошие мои приятели, пришли ко мне с неожиданной просьбой, чтобы я стал главой **департамента**, которому они будут принадлежать; таким образом, они будут отчитываться перед человеком, с которым у них есть общий язык. Я сказал: "Что за дурацкая затея; я теперь пишу **книгу**, руковожу собственной лабораторией, и у меня еще большая лаборатория, как я буду еще вами заведовать?" На следующий день **Ивон** предложил мне то же самое, и я отказался также категорически, хотя и в иных словах. "Хорошо", - сказал **Ивон**, - "тогда я назначу **X**". **X** был вполне приличным человеком, но я такого главой департамента не назначил бы. На следующий день у меня появилось ужасное сомнение. Я снова пошел к **Ивону**. "**А что будет со мной?** Моя лаборатория будет зависеть непосредственно от вас?" - "Нет, **Я** больше не хочу иметь автономных лабораторий. Вы будете подчинены **X**". Тогда я принял решение: "**Если** не поздно, я готов принять ваше вчерашнее предложение". **Ивона** это, **по-видимому**, не удивило, и он согласился. Мне кажется, у него было больше юмора, чем я полагал. Вот так я оказался главой департамента ядерной физики и физики твердого тела (**ДЯФТТ**) с тремя лабораториями. (**Эрпен** заменил меня во главе Сервиса твердого тела.) Укрепления, **которые** я воздвигал вокруг своей личной лаборатории, все больше расширялись.

С новым назначением моя нагрузка увеличилась менее, чем я опасался. Первой задачей было найти надежного заместителя, которому я мог бы доверять во всем. Я предложил эту должность **Комбриссону**. К моей радости, он согласился. **Тирьон** и **Коттон** привыкли заведовать своими лабораториями, а **Эрпен** в моей бывшей лаборатории правил всем, что не касалось моей личной лаборатории. Но все же моя новая должность не была **синекурой**. Я был представителем департамента перед властями, что требовало хорошей осведомленности о **том**, что там **происхо-**

дило, и представителем властей внутри департамента. Без меня не принималось ни одного решения насчет деятельности его трех лабораторий. Две обязанности особенно занимали меня в определенное время года: подготовка бюджета и ежегодное продвижение персонала. Подготовка бюджета начиналась с представления бюджетных документов, подготовленных лабораториями и согласованных на уровне департамента; затем следовали ожесточенные дискуссии в центре, где глава департамента, поддерживаемый начальниками лабораторий, отчаянно торговался с представителями центрального финансового управления. К продвижению персонала я относился с особой ответственностью. Я отказывался просто передоверять повышение по лабораториям и настаивал на составлении единого списка на весь департамент. Я приглашал к себе кандидатов на повышение, чтобы они рассказали мне о **своей** работе. Таким образом, я тоже кое-чему учился.

В другой главе я опишу сотрудничество моей личной лаборатории с физиками-ядерщиками в области поляризованных мишеней, в которой моя личная лаборатория играла ведущую роль.

Одно последнее замечание насчет моего восхождения по служебной лестнице: после Алжирского восстания, которое привело де Голля к власти, немалая часть служащих **КАЭ** приняла участие в демонстрации протеста. Я был одним из них. Администрация **КАЭ** не могла об этом не **знать**, как знала и о моей принадлежности к профсоюзу ГТК. Тот факт, что это не помешало моему продвижению по служебной лестнице, стоит отметить. Не знаю, так же скучно будет читать про мою служебную карьеру, как мне было писать о ней; я включил ее описание, потому что она определяет граничные условия, в которых развивалась моя научная деятельность.

Коллеж де Франс

Omnia docet
(Преподает все)

*Уникальное учреждение. - Кандидаты и выборы. - Третий порядок скромности. - Знаки отличия. - Визиты вершушки. - Четыре физика, четыре администратора. - "Горизонтальный" и "вертикальный". - *Поляризованные пучки и мишени. - *Ядра без отдачи. - *Красное смещение и краска стыда. - *Магический кристалл. - Новый Завет. - Первые подручные*

Мое восхождение по служебной лестнице **КАЭ** не совсем удовлетворило мои порывы. В предыдущей главе я объяснил, каким образом желание быть полным хозяином в собственной лаборатории невольно привело к постепенному расширению моих полномочий на все более обширные области научной деятельности **КАЭ**, превращая тем самым мою личную лабораторию во все меньшую долю моих владений. Но **чего-то** мне все еще не хватало.

Писание книги "*Принципы ядерного магнетизма*" разбудило страсть, которая меня никогда совсем не покидала: учить людей. Я сказал **раньше**, что чувствовал себя способным объяснить все, что понимал. Мне казалось, что я понимал все больше и больше интересных вещей, и мне хотелось объяснять их другим. Не приняв предложения профессуры в Филадельфии, которое, я должен признаться, помогло мне укрепить независимость моей лаборатории, я отказался от преподавания и теперь сожалел об этом. Дорога в университет Франции была для меня закрыта.

(Стоит заметить, что я сказал не французские университеты, а университет Франции, т.е. фактически одно монолитное учреждение с подразделениями в разных городах, а не, как в Англии, Америке, Германии, различные, независимые, конкурирующие между собой заведения высшего образования. Все французские университеты считались равными во всем, что касалось устава, дипломов, окладов, профессоров и студентов. За последние тридцать лет много говорили о необходимости это изменить. Говорят и теперь. Кое-что меняется, но страшно медленно.

Нужно ли пояснять, что университет Франции не признавал иностранных докторских дипломов, будь они из Оксфорда, как у меня, или из Патагонии. В сорок три года у меня не было ни времени, ни охоты писать диссертацию под чьим-либо руководством. Теперь я хотел иметь учеников, а не руководителя, которого я когда-то тщетно искал столько лет.

Профессор Альфред Кастлер (впоследствии Нобелевский лауреат) посоветовал мне попробовать себя в Коллеж де Франс (к которому он сам не принадлежал). Я постараюсь объяснить, что представляет собой это учреждение, которое я считаю уникальным не только во Франции, но и во всем мире. Из прежних тамошних профессоров физики я знал Ланжевена, Бриллэна и Жолио. Не метил ли я слишком высоко? Правда, там был тогда профессором физики и Фрэнсис Перрен, слегка менее внушительная личность, и я мог ожидать от него поддержки моей кандидатуры. Я себя спрашиваю, кто даже во Франции знает, какие требуются дипломы от кандидата на кафедру в Коллеж де Франс. Ответ простой: никакие. Конечно, никакого диплома не выдается и студентам или, как мы их зовем, "слушателям". В нашей стране, где нужен диплом, чтобы стать почтальоном или кондуктором, не говоря уже о профессоре университета, это замечательное исключение. Оно объясняется историей Коллеж де Франс.

Коллеж де Франс был основан королем Франсуа I в 1530 году. В то время Парижский университет, тесно скованный своими традициями и привилегиями, пользовался монополией на преподавание в подвластной ему области и был врагом любых новшеств. Его четыре факультета - богословия, юстиции, медицины и словесности - преподавали все, чему было полезно и дозволено учиться. Преподавали исключительно на латинском языке, даже Священное Писание и древних (греческих) авторов. По совету ученого Гийома Бюде (Guillaume Budé) король даже не попытался обновить это закостенелое учреждение; вместо этого он назначил шесть "королевских лекторов", трех по древнееврейскому, двух по греческому, одного по математике. Таково было начало Коллеж де Франс, где сегодня пятьдесят две кафедры.

Однажды я пробовал объяснить американскому коллеге устройство Коллежа (так я буду его называть для краткости в дальнейшем). "Да это же копия нашего Принстонского института", - воскликнул он. Я ему сказал, что он напоминает мне зрителя, который после представления Гамлета нашел, что автор начитался Фрейда.

Понадобилось много времени, чтобы состав профессоров, начиная с шести королевских лекторов, достиг числа игральные карты. Среди них процент козырей не меньше, чем в обыкновенной колоде, что, по-моему, очень хорошо. Более тридцати лет тому назад, когда я начал помышлять о Коллеже, там было уже сорок восемь кафедр. В то же время число профессоров университета увеличилось в пять раз. Желая обвинить Коллеж в мальтузианстве, я напомню сценку из вольтеровского романа "Кандид", где молодой наивный герой Кандид и его спутник, опытный Мартен, расспра-

шивают парижанина: "Сколько у вас театральных пьес?" - "Пять или шесть тысяч." - "Это много," - сказал Кандид. "А сколько из них хороши?" - "Пятнадцать или шестнадцать." - "Это много", - сказал Мартен. (Из сорока восьми профессоров, которые соблаговолили избрать меня тридцать лет тому назад, не ушел еще на пенсию только наш "Моцарт", математик Сэпп (Serre), ставший профессором в тридцать лет.)

Король Франсуа хотел создать нечто новое, и можно усомниться в новизне учреждения, которому более четырехсот пятидесяти лет. Залогом новизны, которая, по-моему, сохранилась до сих пор, является изменчивость кафедр. Что не меняется, или меняется очень медленно, так это число кафедр, или, на нашем жаргоне, кредитов на кафедру. Когда профессор уходит с должности, освобождается не его кафедра, а кредит на кафедру. Сохранение предмета само собой не разумеется и подвергается столь же строгому обсуждению, как и замена другим предметом. Когда один предмет заменяют другим, между ними часто нет никакой связи. Предшественник Жолио занимался санскритом, мой - арабской литературой, а мой преемник - специалист по геодинамике.

В девятнадцатом веке кафедры "вращались" медленнее. С 1801 по 1862 год Жан Батист Био занимал кафедру Общей физики, на которой затем его заменил до 1900 года Жозеф Бертран. (Воистину "из кресла в гроб".) Но в те дни существовал замечательный обычай заместителей. Профессор, испытывая тяжесть преклонного возраста, имел возможность передать обязанность чтения лекций заместителю, которому он выплачивал из своего кармана малую часть своего жалования. До того, как он унаследовал кафедру Био, Жозеф Бертран служил несколько лет его заместителем.

В связи с жалованием профессоров Коллежа можно рассказать следующий факт, малоизвестный и, по-моему, забавный. Хорошо известно, что сравнения цен или жалований на протяжении нескольких десятилетий, а тем более столетий, чрезвычайно обманчивы. Это обусловлено, конечно, в первую очередь, инфляцией; например, франк или стерлинг 1914 года не имеет ничего общего с их сегодняшней ценностью, но даже относительные цены продуктов или услуг крайне изменчивы в зависимости от успехов технологии или курсов на сырье. Однако статистикой установлено, что число стрижек, которое профессор Коллежа способен оплатить своим месячным жалованием, практически не изменилось со времени Наполеона. Это, вероятно, объясняется тем, что стоимость стрижки мужских волос, как и преподавания в Коллеже, мало зависят от технологии и от стоимости сырья. (С 1973 года один из профессоров Коллежа - дама. Если число дам значительно увеличится; в будущем это может повлиять на наш инвариант.)

Коллеж действует по принципу самоуправления. Органом самоуправления является собрание профессоров, так называемая ассамблея. Ассамблея выбирает председателем одного из своих **членов**, который носит скромное название администратора. Он обеспечивает управление Коллежем между заседаниями ассамблеи и принимает все решения, в которых отчитывается перед ней. Он также осуществляет связь между Коллежем и министерством. Ассамблеи собираются, по крайней мере, четыре раза в год, всегда по воскресеньям. Одной из самых важных обязанностей ассамблеи является определение предметов и выборы новых профессоров. Спокон веков среди моих коллег поднимаются протесты против выбора воскресенья для созыва ассамблей. Так как воскресенье - единственный день, когда возможно собрать если не всех, то хоть кворум, протесты остаются бесплодными. Лично я ничего не имею против собраний по воскресеньям. Встречаться с друзьями и коллегами, погружаться иногда в совершенно другой мир, выслушивать доклады, всегда изящные, иногда понятные, обыкновенно умеренно длинные, внести порой и свою крупицу, при голосовании волноваться за своего кандидата - все это намного интереснее, чем стоять в очереди в кино.

Кафедры разделяются на "**литературные**", т.е. гуманитарные, и "**научные**", но это деление не официальное, так как мы все считаемся учеными, а наши предметы науками. "Научным" кафедрам соответствуют науки *математические, физические и естественные*. "Литературные" кафедры подразделяются на науки *философские и социологические* и на *исторические, филологические и археологические*. Сегодня приблизительно сорок процентов всех кафедр "**научные**".

Выборы нового профессора разделяются на две части. Первая и самая важная - выбор предмета. Она самая важная, потому что за каждым предметом уже скрывается личность, и, когда я говорю "**скрывается**", я хочу сказать совсем обратное. Задолго до **первого** голосования кандидат пишет автобиографическую брошюру (notice), в которой он описывает свою предыдущую карьеру и публикации, а также планы будущих исследований. Она печатается и рассылается всем профессорам Коллежа. После чего кандидат наносит визит каждому из профессоров. Во время выборной ассамблеи голосованию **предшествуют** доклад профессора, который предложил данный предмет, и прения. Обыкновенно соревнуются два предмета, реже три, иногда бывает представлен только один предмет. Хотя каждый прочел брошюрку кандидата и провел с ним около часа, имя его во время прений, как уступка традиции, не произносится. После того как выбран предмет, второе **голосование**, во время которого забрало кандидата поднято, - простая

формальность. Я провел в Коллеже двадцать пять лет и принимал участие более чем в шестидесяти **голосованиях**, и не помню, чтобы хоть раз кандидат, чей предмет был отклонен в первом голосовании, баллотировался во втором. В принципе, это не противоречит уставу и, когда разница между двумя предметами невелика, это вполне мыслимо. Просто это не делается, или, **вернее**, больше не делается, так как это **все-таки** имело место при выборах, которые предшествовали моим, о чем я расскажу дальше.

Возвращусь к собственной кандидатуре. Летом 1958 года преждевременно скончался **Жолио**, осенью в Коллеже открылась вакансия, и я спросил Перрена, не согласится ли он представить мою кандидатуру на кафедру ядерного магнетизма. Перрен **ответил**, что ему кажется предпочтительным не менять бывшего предмета Жолио, т.е. ядерной физики, и предложить туда известного ядерного физика немецкого происхождения Ганса **Гальбана** (Hans Halban), эмигрировавшего в Англию после прихода Гитлера к власти и являющегося теперь французским подданным. Что касается меня, то он твердо надеялся добиться создания для меня новой кафедры, на что не мог рассчитывать для Гальбана. Таким **образом**, он полагал, что мы оба попадем в Коллеж. Это было, конечно, лестно, но показалось мне маловероятным. Выбора у меня не было, и я согласился.

Перрен посоветовал мне написать брошюру и приступить к визитам. Сразу после первого визита к "**администратору**", профессору Батальону (Bataillon), специалисту по испанской литературе, я осознал всю двусмысленность своего положения: я был кандидатом на вакансию, которой не существовало. Но брошюра была напечатана и разослана по адресам, и я приступил к визитам. Профессорам, которые интересовались, на **какую**, собственно, вакансию я был кандидатом, я кротко отвечал, что и сам не знаю, но доверяю профессору Перрену создать ее для меня. Это странное обстоятельство имело одно преимущество: нормальный кандидат должен был проделать все визиты до первого голосования приблизительно за два месяца, а для меня подобного ограничения не существовало.

Я храню прекрасные воспоминания об этих визитах. Все **профессора**, кроме одного (научного), приняли меня радушно. **Особенное** впечатление на меня, конечно, произвели "**литературные**", потому что с людьми такого высокого умственного уровня мне вообще вне Коллежа никогда не приходилось встречаться. К **тому же**, как я говорил уже не раз, я люблю объяснять, и меня привлекала возможность поделиться своими интересами с людьми столь далекими от них. Я не хочу сказать, что уровень научных был ниже, просто с этим типом ученых я был уже давно знаком.

Когда пришел срок, Перрен представил свое предложение асамблее, но замахнулся на создание сразу *трех* кафедр. Он мотивировал свое опрометчивое предложение необходимостью **уравновесить** число литературных и научных кафедр. Конечно, коллеги **"послали его подальше"** и меня вместе с ним. Тем временем появился грозный конкурент кандидатуре **Гальбана**. То был, друзья, Лепренс-Ренге (**Leprince-Ringuet**), крупная фигура французской научной номенклатуры. Ему было тогда пятьдесят семь лет, он был профессором физики в Политехнической школе и членом Академии наук. Прежний сотрудник **дюка** Мориса де **Бройля**, он являлся, наряду с другими учениками знатного дюка, представителем направления политически правого, близкого к католической церкви. Ему противостояло прогрессивное направление, возглавляемое **четой Жолио**, Перреном и Оже. В таких условиях соперничества Лепренс-Ренге и Гальбана, богатого космополита немецкого происхождения, несколько раз женатого, к тому же еврея, не могло не принять характера столкновения двух партий, в котором физика играла второстепенную роль. Я наблюдал за этим соперничеством бесстрастно, но не без любопытства.

Что сказать о Лепренс-Ренге как о физике? В главе "Хождение по мукам" я писал о Перрене: "Он все знает и все понимает, но что он **делает!**" Я не рискну затронуть вопрос, что в физике знает Лепренс-Ренге и тем паче что понимает, но скажу, не колеблясь, что для физики он **что-то сделал**. Вот как: Лепренс-Ренге в высшей степени скромный человек, но не так, как все; я бы сказал, что его скромность "третьего порядка". Он охотно говорит, что ничего не понимает в теории. Это скромность первого порядка. Второй порядок такой скромности, конечно, уже не скромность, так как ввиду его положения он вполне может ожидать, что ему не поверят, как в старом анекдоте: "Вы говорите, что вы едете в Бердичев, чтобы я **думал**, что вы едете в Гомель, когда вы на самом деле едете в Бердичев, так зачем вы врете?"

Лепренс-Ренге свойственна скромность третьего порядка. Он не лжет самому себе, он **знает**, что он ничего не понимает в теории и очень мало в физике вообще, и выводит из этого правильные заключения. Он окружает себя молодыми и способными физиками, полными энтузиазма, и дает им возможность работать и развиваться в хороших условиях. Если при этом он сам тоже зарабатывает репутацию великого ученого, разве это так важно? Я считаю, что "общий баланс **положителен**".

На первом голосовании Перрен предложил кафедре с названием **"Ядерная физика"**, за которым тайлся Гальбан, а для Лепренс-Ренге было предложено название "Ядерная физика высоких **энергий**". Выборы показали небольшой перевес в два три голоса в

пользу первого названия. **Лепренс-Ренге** решил не retirроваться и заявил свою кандидатуру на победивший предмет, что было не **принято**, но не противоречило уставу. Один из профессоров (тот самый математик, кстати иностранный член Академии наук СС-СР, который принял меня не слишком радушно) отсутствовал при первом голосовании, но перед вторым повел страстную кампанию за Лепренс-Ренге и добился небольшого перевеса в его пользу. Вот как, порвав с неписанным правилом, **Лепренс-Ренге** занял кафедру в Коллеже. (С тех пор и по сей день это правило больше не нарушалось.) Его ученики усердно готовили ему лекции и тщательно их ему объясняли.

Ну а я? Со мной все было просто. В 1959 году профессор арабской словесности ушел на пенсию, и Перрен предложил заменить его кафедрой **"Ядерным магнетизмом"**; другого предмета никто не предложил, и его предложение было принято, но не единогласно; воздержавшиеся были против выборов с единственным кандидатом. Хотели ли его коллеги загладить обиду, нанесенную Перрену двумя его поражениями, **или** на них произвела впечатление моя репутация, - не могу знать, но полагаю, что было и то, и другое. Во втором голосовании никто не попытался оспаривать у меня ядерного магнетизма, как это было с бедным **Гальбаном**.

Объяснив подробно, как *стать* профессором Коллежа, мне **хотелось** бы сказать несколько слов о репутации этого учреждения у нас во **Франции** и за границей. Справедливо или нет, но оно рассматривается французской интеллигенцией как верх успеха, и попасть туда - мечта любого профессора наших **университетов**. Для научных кафедр в поддержку этого суждения могу призвать статистику. В то время, когда я пишу эти строки (1989 год), в Коллеже тридцать "научных" профессоров, семь из них почетные. Все, кроме шести, действительные члены нашей Академии наук, которых у нас всего сто двадцать, что составляет двадцать процентов. Можно, конечно, считать, что эти цифры не так внушительны, как кажется, так как академики из Коллежа могли бы "тянуть" к себе своих коллег, явление, напоминающее то, что в физике называется конденсацией Бозе - Эйнштейна. Но есть статистика, для которой это возражение недействительно, а именно доля членов Коллежа среди французских ученых с иностранными отличиями. В Британском Королевском обществе десять иностранных членов из **Франции**, шесть из них из Коллежа. В Национальной Академии наук США двадцать два иностранных члена из **Франции**, тринадцать из них из Коллежа. Американской Академии естественных и гуманитарных наук (American Academy of Arts and Sciences) принадлежат четыре французских математика - двое из них из Коллежа - и четыре физика - двое из них из

Коллежа. Среди четырех наших Нобелевских лауреатов трое из Коллежа. Из пяти французских математиков с медалью **Филдса** (для математиков не существует Нобелевской премии) двое из Коллежа. Среди тринадцати физиков с медалью Лоренца (первым был **Планк** в 1927 году) один француз - он из Коллежа. Можно привести и других медалистов, но хватит вешать анонимные медали.

К сожалению, не могу привести такой же перечень для "литераторов" - я не знаю про их медали и попрошу читателя поверить мне на слово, что среди них тоже много выдающихся граждан Франции.

Должен пояснить, что предыдущее восхваление Коллежа я сделал только на экспорт; его можно также найти в английской версии этой книги, но не во французском оригинале.

Наши правители не раз отмечали значение Коллежа. Президент Жискара почтил нас своим посещением в 1980 году по поводу **четырехсотпятидесятилетия** Коллежа. В своей речи он всячески хвалил нас, но нашел, что наш старинный гордый девиз "docet omnia", т.е. "преподает все", слишком элитарен. Лично он предпочел бы девиз "преподает все всем" или, как он выразился по-латыни, "docet omnia omnibus". Я горжусь тем, что, несмотря на присутствие всех наших "литераторов", я один заметил, что "омнибус" президента ехал не туда, куда надо, иными словами, что его латынь хромала и что правильнее было бы сказать "docet omnia omnes". Так и написали в отчете о его визите.

Президент Миттеран тоже осчастливил нас визитом и поручил нам подготовить проект "Преподавание будущего" - нелегкая задача. Мой вклад ограничился несколькими ушатами холодной воды на энтузиазм моих коллег. Например, я настаивал на том, что необходимо обеспечить хотя бы минимум дисциплины, когда собирают двадцать или тридцать детей для умственных занятий, хотя это казалось нежелательным некоторым из моих коллег, имеющим большой опыт в руководстве работой над диссертациями, чем в преподавании арифметики или правописания. Я также считал, что умение обращаться с компьютерами не является универсальным ответом на все запросы культуры. Возможно, мое участие помогло сделать наш доклад слегка более реалистичным, чем его первый набросок. Но где этот доклад сегодня, пять лет спустя?

Когда я покидал Коллеж в октябре 1985 года, мне пришлось расстаться с четырьмя его физиками: **Пьер-Жилем** де Женем, **Клодом Коэн-Тануджи**, **Филипом Нозьером**, **Марселем Фрусаром** (**Pierre-Gilles de Gennes, Claude Cohen-Tannoudji, Philippe Nozières, Marcel Froissart**). Я горжусь тем, что сыграл не малую роль в их выборе и был докладчиком на ассамблеях при выборе двух

из них, и немного расскажу о них. Не хочу скрывать, что в этом квартете для меня первым среди равных является де Жен. Не стану приводить здесь подробные отзывы о его достижениях, которые я составлял для Коллежа и для Академии. Он занимает кафедру физики конденсированного состояния, но он - завоеватель, который не привык довольствоваться достигнутым. Трудно найти в этой области предмет, которого бы он за последние тридцать с лишним лет не затронул и не обновил, спеша "явиться, прогреметь, блеснуть, пленить и улететь", оставив его ученикам, теоретикам и экспериментаторам, которые углубляют проведенную им борозду. Один американский физик написал, что сегодня де Жен - наше лучшее приближение к Ландау (без колючек и с добавлением численных данных, прибавил бы я). Прозрачность лекций де Жена порой обманчива: его "интуитивные" приближения являются часто плодом утонченных и глубоких размышлений и гораздо менее очевидны для слушателей, чем он считал. Скажу еще, что этот неутомимый труженик давно отрекся от всех обязанностей не первой необходимости; одна из них - присутствие на ассамблеях Коллежа.

Клод Коэн-Тануджи - воспитанник лаборатории **Бросселя - Кастлера**, откуда вышло после войны много талантливых французских физиков. Весьма парадоксально, что составление доклада о его кафедре доставило мне больше работы, чем о кафедре де Жена несмотря на то, что предмет, предложенный мною, "Атомная и молекулярная физика", был тем же самым, что и у его предшественника Перрена. Трудность заключалась в том, что лаборатория Перрена превратилась под конец в своего рода туманность, главным созвездием которой стала физика высоких энергий (как в лаборатории **Лепренс-Ренге**), а атомная и молекулярная физика были в упадке. Надо было показать, что "новая" атомная и молекулярная физика, родившаяся в лаборатории Кастлера и Бросселя и блестяще усовершенствованная самим Коэн-Тануджи, не имела ничего общего с ее дряхлой предшественницей, которая медленно угасала в лаборатории Перрена. Коэн-Тануджи не только блестящий исследователь, чьи работы об атоме, "одедом" с помощью излучения, принесли ему международную известность, он еще и замечательный преподаватель. В отличие от де Жена, он ведет своих слушателей к цели по столбовой дорожке, где они не рискуют споткнуться о кочку или завязнуть в болоте блестящей, но порой обманчивой простоты.

Менее близок я к Филипу Нозьеру, потому что в течение многих лет он был профессором в Гренобле, где и теперь находится центр тяжести его научной деятельности. Я пытался привлечь его в Коллеж на десять лет раньше, но не нашел достаточной

поддержки у **литературных**”, так что дело тогда даже не дошло до выборов. Недавно он был награжден премией Вольфа, которая очень ценится среди физиков.

Марсель Фруасар заменил Лепренс-Ренге в 1973 году. Я искренно убежден, что Фруасар был гениален, - слово, которое я легко не употребляю, - пожалуй, гениальнее, чем остальные трое (постольку, поскольку такое можно определить количественно). В отделе теоретической физики Сакле, где исключительно одаренных было немало, он, бесспорно, стоял выше всех. Начиная с его ранних публикаций, все видели в нем преемника Дайсона или Швингера; но теперь, кажется, он потерял интерес к такого рода деятельности. Мне говорят, что он довольствуется компетентным управлением обширной лабораторией, которую ему оставил Лепренс-Ренге.

Чтобы дополнить описание Коллежа, хочу упомянуть о тех четырех **администраторах**, которые управляли им в мое время.

Первый, кого я встретил по приходе, был, как я сказал раньше, Марсель Батальон, специалист по испанской цивилизации, администратор с 1955 по 1965 год. Он был очень красив; его благородные черты, белоснежная шевелюра, сдержанная любезность, его точная и медленная речь - все в нем напоминало испанского гранда. Он не был лишен некоторого сухого юмора, о чем свидетельствует следующий пример. При голосовании (втором), где философ Жан Гиполит (Jean Hippolite) был единственным кандидатом, в своей защитной речи по его кандидатуре докладчик говорил гораздо больше о Гегеле, чем о Гиполите, что толкнуло меня опустить в выборную урну бюллетень с именем Гегеля. **Провозглашая** результаты голосования, Батальон без улыбки отозвался на имя Гегеля следующим замечанием: **”Я не был письменно уведомлен в законный срок личностью, чье имя обозначено на этом бюллетене, о намерении быть кандидатом, и я должен объявить бюллетень с этим именем недействительным”**.

Испанским грандом он был и в своих отношениях с безликим божеством, которое заведовало нашими судьбами, министерством. На одной из ассамблей он выразил удивление, что письменная просьба одной из лабораторий Коллежа об увеличении стипендии, которую он переправил в министерство, оставалась без ответа целых два месяца. У **”научных”**, которые прекрасно знали, что для того, чтобы вырвать фунт плоти из когтей министерства, надо было не только писать, но и звонить по телефону, и **ходить** туда, да не раз, подобная невинность могла вызвать только улыбку умиления. Беспомощность **”литераторов”** перед требованиями **”научных”** принимала разные формы. Так, эндокринолог Робер Курье (Robert Courrier) рассказывал мне, как много лет

тому назад тогдашний администратор, специалист по **средневековой** цивилизации, так реагировал на его заказ на двадцать четыре термометра: **”Но, дорогой коллега, даже если вы повесите по два в каждой комнате, все равно будет вдвое больше, чем нужно”**.

Преемник Батальона с 1966 по 1974 год, эмбриолог Этьен Вольф (Etienne Wolf) не сделал бы подобного замечания. В своей лаборатории он был принцем **тератологии**¹⁷, т.е. создателем **чудовищ** и химер в животном мире. На первый взгляд он был резок и авторитарен, но много выигрывал при близком знакомстве, так как за его суровым обликом скрывались застенчивость и доброта. Ему не повезло, так как он оказался на посту во время студенческих беспорядков 1968 года, и я думаю, что они причинили ему много огорчений. Я также думаю, что Коллежу **повезло**, что наши левые, псевдореволюционеры, которые хорошо знали **Сорбонну**, где они выкидывали свои штучки, даже не подозревали о существовании Коллежа.

С 1974 по 1980 год Вольфа заменил умный и добродушный Алан Горо (Alain Horeau), специалист по химии гормонов, не имевший равных в решении щекотливых задач, которые возникали между его коллегами, или между профессорами и их **сотрудниками**, или между министерством и профессорами. Однажды он мне рассказал, что его лаборатория работает над усовершенствованием противозачаточных средств, после чего спросил: **”Как вы думаете, сколько у меня детей?”** - **”Шесть,”** - ответил я. **”Нет, двенадцать.”** Я не решился заметить, что сапожник всегда без сапог.

С 1980 года и по сей день (1989) наш администратор - профессор Ив Лапорт (Yves Laporte), выдающийся нейрофизиолог. Высокий, изящный, со строгими чертами лица, которые иногда освещаются очаровательной улыбкой, он постоянно печется об улучшении условий труда членов Коллежа; должен с **благодарностью** заметить, в том числе и почетных. Особенно я ему благодарен за возможность располагать компьютером, при помощи которого были написаны французская и английская версии этой книги, а также эти строки. Потому ли что он появился как на этот свет, так и в Коллеже **после** меня, а не **до**, как его предшественники, потому ли что разделяет мою любовь к Шекспиру или по какой-нибудь другой причине, но во время наших ассамблей под его председательством я всегда испытываю по отношению к нему чувство взаимопонимания, которого не было по отношению к другим.

В начале этой главы я сказал, что был кандидатом на кафедру в Коллеже, потому что мне хотелось преподавать. Это, конечно,

¹⁷**Тератология** - наука, изучающая уродства и пороки развития у растений, животных и человека. - *Примеч. ред.*

правда, но не вся правда. Я говорил, что **КАЭ** - учреждение с авторитарной структурой. Может наступить день, думал я, когда я вынужден буду сказать его хозяевам **"нет"**. Коллеж будет тогда для меня крепостью, из которой я скажу это **"нет"**. Так оно и вышло. Двенадцать лет спустя ..., но об этом позже.

До сих пор я ничего не сказал о своих лекциях. Они тесно связаны с работами моей лаборатории и, конечно, еще больше с работами других лабораторий. Среди физиков, как полагаю и в других науках, есть универсалы, которые знают мало, но обо всем, и специалисты, которые знают все, но мало о чем. (Как сказал бессмертный Козьма Прутков, **"специалист** подобен флюсу; полнота его **односторонняя"**.) Есть еще Ганс Бете, который знает почти все почти обо всем, и четвертая категория, которую не нужно описывать. Я предпочитаю говорить о физике **"горизонтальном"** или **"вертикальном"**, как бы выглядел он на графике, где предметы отложены по оси абсцисс, а знания по оси ординат. За исключением (в некоторой степени) самого ядерного магнетизма, я считаю себя **"горизонтальным"**.

Я вижу тому четыре или пять причин. **Во-первых**, как я уже говорил не раз, я - "поздно начавший" (late beginner) в течение многих лет вынужден был заниматься самообразованием, т.е. читать **книги**, написанные на разные темы другими, вместо того, чтобы самому писать статьи на одну тему.

Во-вторых, в КАЭ я заведовал все более и более обширными научными отделами. И мне казалось немислимым числиться начальником **какого-нибудь** физика, не понимая предмета его занятий, что опять вело к самообразованию. В некоторых счастливых случаях его физика сливалась с моей. К этому я еще вернусь.

В-третьих, сыграл не малую роль мой двадцатипятилетний стаж профессора Коллежа. По уставу в лекциях профессор должен **изложить** "результаты своих исследований и открытий, сделанных им за предыдущий год". Что касается открытий, то и в урожайные годы двух лекций было бы более чем достаточно, а что касается исследований, проведенных в моей лаборатории, то меня не привлекало излагать слушателям, не столь уж многочисленным и, кроме того, состоящим в значительной части из моих сотрудников с кафедры, то, что я уже подробно **обсудил** с ними в лаборатории. Приходилось читать лекции об ином, что было не так просто.

Главное различие курсов в университете и в Коллеже заключается в том, что в университете слушатели меняются каждый год, а предмет, если и изменяется, как у лучших профессоров, то весьма мало, в то время как в Коллеже наоборот - публика мало меняется, а значит, *должен* меняться курс. У меня был накоплен большой материал о ядерном магнетизме и в первые годы в Кол-

леже я намного превышал норму устава, которая для кафедр с лабораторией, как моя, равна девяти лекциям и девяти семинарам под руководством профессора. (Много лет тому назад администратору пришлось напомнить одному **профессору-"литератору"**, что "руководство семинаром" предполагает присутствие профессора на семинаре.) Профессору университета, который, может быть, считает, что это очень легкая нагрузка, я посоветовал бы попробовать в течение двадцати пяти лет читать каждый год новый курс **искусственной и критически настроенной публике**.

В первый год, полный юношеского азарта (ведь мне было всего сорок пять лет), я прочел двадцать семь лекций и провел пятнадцать семинаров, но постепенно утомился и под конец приблизился к норме устава и ко всем моим коллегам. Надо было искать новые темы, т.е. новые для меня. С теперешней специализацией физики не ходят на **лекции**, предмет которых даже слегка отдален от их собственных интересов. Когда профессор Коллежа берется излагать тему, которая не совпадает с его собственными исследованиями, перед ним возникает шекотливая проблема: **желательно**, чтобы слушатели интересовались этой темой и даже сами работали бы над ней, потому что иначе они не придут на лекции; но нежелательно, чтобы они знали предмет гораздо лучше профессора, который тогда ежеминутно рискует потерять свое лицо.

Для новичка-профессора единственной возможностью заинтересовать слушателей-специалистов является тогда оригинальное **изложение**, к которому специалисты не привыкли. Иногда **мне** это удавалось. Конечно, очень важно, чтобы эта тема интересовала самого профессора. Из моих двадцати трех курсов не более **половины** были посвящены самому ядерному магнетизму, хотя все так или иначе имели дело со спинами. Двадцать три курса, а не двадцать пять, потому что профессор Коллежа может при желании воспользоваться **"субботическим"** отпуском (впервые так названным в американских университетах, где он дается каждый седьмой год), т.е. освободиться на год от обязанности преподавать, обыкновенно, чтобы путешествовать, и я дважды брал такой отпуск.

Иногда выражается мнение, что для Коллежа обязанность **преподавать** - пережиток прошлого, который отнимает **драгоценное** время у научной работы, и который надо упразднить, как это делается в некоторых выдающихся исследовательских учреждениях. Я считал бы это опасной ошибкой: обязанность преподавать каждый год курс, способный заинтересовать научных работников, младших или старших, - лучшее противоядие от окостенения или просто безделья. Так легко ничего не делать тому, кто поднялся

на известный уровень научной иерархии и **"руководит"** работой других! Минута правды наступает тогда, когда стоишь перед слушателями и замечаешь зевающие рты или отсутствующие взгляды, и нет обиды хуже этой. Все предыдущее сказано для того, чтобы объяснить, боюсь слишком длинно, почему мои лекции толкали меня к **"горизонтальности"**.

Четвертой причиной является сама природа ядерного магнетизма, который сам по себе или через его применения соприкасается с невероятным числом других предметов: всей физикой конденсированного состояния, статистической механикой, физикой ядерной и элементарных частиц, сверхнизких температур, химией, биологией, а сегодня, благодаря **ЯМР-изображению**, с клинической медициной. Все это превращает специалиста по ядерному магнетизму в человека эпохи Возрождения, как я напыщенно назвал его в своей вступительной лекции.

*Поляризованные пучки и мишени

Самым наглядным примером симбиоза моей и чужой физики является *проблема поляризованных пучков и мишеней*. Я работал над этой темой в близком сотрудничестве с моим **"подчиненным"**, физиком-ядерщиком Жаком **Тирьоном**, а позже с ЦЕРН'ом. В чем там дело? Как я уже объяснял, в ядерной физике обстреливают мишень пучком частиц из ускорителя и изучают столкновение между частицей пучка и частицей мишени. Игроки в бильярд знают, что, если придать шару кием вращение (**по-английски** спин), это изменит результат столкновения с другим шаром. Большое число атомных ядер, в том числе протоны и дейтроны, имеют внутренний спин, что аналогично вращению бильярдного шара вокруг оси, и результат столкновения одной из этих частиц с мишенью будет зависеть от ориентации спина по отношению к направлению пучка. Обыкновенно пучки частиц не поляризованы, т.е. направления их спинов беспорядочны, и в столкновении пучка с мишенью наблюдается усреднение по всем ориентациям спинов. **Из-за** этого теряется информация. Желательно **оперировать** с поляризованными пучками, где все спины имеют одну и ту же определенную ориентацию.

В начале шестидесятых годов я придумал оригинальный метод получения поляризованных пучков, основанный на использовании радиочастотных полей с учетом моей старой знакомой - сверхтонкой структуры атома. Эта структура, обусловленная связью между ядерным магнитным моментом и гораздо большим электронным, действует как рукоятка, которой можно перевернуть ядерный момент посредством электронного. Это если не тот же метод, то,

по крайней мере, та же идея, как **ДЯП солид-эффектом**, где электронная поляризация передается ядерным спинам. В результате нашего сотрудничества ребята Тирьона успешно построили источник для поляризованных пучков.

Но чтобы успешно употреблять наш поляризованный источник для ядерных реакций, его надо было сочетать с другим устройством - поляризованной мишенью. В бильярдном столкновении довольно легко придать кием шару спин (в английском смысле слова), но не ясно, как обеспечить тем же спином шар, в **который** метишь. (Правила бильярдной игры об этом умалчивают.) В нашей лаборатории мы называли эту вторую, более трудную часть проблемы **"принцессой Маргарет"**, следуя анекдоту, рассказанному нашим другом Арни.

Принципом поляризованной мишени мы овладели несколько лет тому назад: это был **"солид-эффект"**. Оставалось решить нелегкую техническую задачу построения мишени операционной, как говорят военные. Эта мишень пропускала протоны малой энергии (от 10 до 20 МэВ) и, значит, была очень тонкой (толщиной 0,1 мм), была окружена радиочастотной катушкой для измерения протонной поляризации, находилась внутри миллиметрового резонатора и была охлаждена до 1 К в **криостате**, введенном в зазор магнита, который создавал поле в 2 Тесла. Без помощи нашего одаренного **инженера-криогениста** Пьера Рубо, бывшего морского **офицера**, и его искусного помощника Кустама не знаю, справились ли бы мы с этой задачей. Наконец, мы добились успеха, и в 1962 году физики Тирьона осуществили первый в мире эксперимент по рассеянию поляризованного протонного пучка на поляризованной протонной мишени, построенный по моему методу.

Желая найти клиентов для наших **"товаров"**, я предлагал нашу технику нескольким французским ядерщикам. Все казались заинтересованными, но все придумывали какие-то сложные хитроумные эксперименты, которые было бы трудно осуществить даже с обыкновенной мишенью без осложнений, связанных с поляризацией. Их поведение напоминало мне следующий анекдот. Акробат **ходит** по натянутому канату на высоте в двадцать метров, на плечах у него сидит ребенок, а на голове зажженная керосиновая лампа; в руках у него скрипка, на которой он играет Крейцерову сонату (рояль надо полагать, остается внизу). Критически настроенный зритель замечает: "Да, это не **Ойстрах"**.

От ядерной физики низких энергий мы перешли к мишеням для физики высоких энергий, где мы близко сотрудничали с физиками ЦЕРН'а. Трудности здесь были диаметрально противоположными. Вместо очень тонких мишеней и всех трудностей, связанных с этим, наши новые клиенты желали располагать как можно **боль-**

шими мишенями. Они готовы были **"купить"** мишень объемом до литра, т.е. в миллион раз большим, чем у нашего прежнего **творения**. В некоторых отношениях это было даже легче при наличии надлежащей аппаратуры, электронной, криогенной, магнитной и механической, из которой немалую часть предоставил нам ЦЕРН. Зато усложнением являлась необходимость увеличить в мишени долю **"свободных"** протонов, т.е. не связанных в ядрах других элементов. Наконец, требовалось увеличение скорости роста поляризации и скорости ее переворачивания. Это привело к поискам подходящих парамагнитных примесей с очень быстрой релаксацией, позволяющей им успешно справляться с обязанностями **"царя Соломона"**.

В то же время развивалась и теория динамической поляризации. Оказалось, что ширина линий ЭПР парамагнитных **примесей** была слишком велика для применения упрощенной модели **солид-эффекта**, и пришлось вырабатывать более утонченные **теории**. Пионерами этой теории, слишком сложной, чтобы ее здесь объяснять, явились советские физики **Провоторов** и Буишвили, а позже многие другие (в частности, и на Западе), в том числе мои сотрудники Соломон и **Гольдман**, да и я сам. Кроме того, есть еще и другие эффекты, о которых я только упоминаю, как, например, **"узкое горло"**, фононное, хорошо знакомое в ЭПР релаксации, которое еще сильнее усложняет теорию. В обширной монографии, написанной с **Гольдманом** и вышедшей в 1982 году (есть русский перевод), мы дали подробное и, признаюсь, довольно неудоваримое изложение теории ДЯП.*

В течение пятнадцати лет физики высоких энергий, возглавляемые Оуэном Чемберленом, который был награжден Нобелевской премией в 1959 году за открытие антипротона, проявляли **большой** интерес к поляризованным мишеням. Даже Карло Руббиа, получивший Нобелевскую в 1984 году за открытие **W** и **Z бозонов**, сотрудничал с нами некоторое время. Завязалось активное сотрудничество между физиками низких температур и резонанса, с одной стороны, и физиками высоких энергий, с другой. Все **разделяло** их и, прежде всего, гигантский скачок энергии в 10^{15} раз. Несмотря на это различие, было организовано немало совместных конференций в Сакле, Беркли, Чикаго, Харуэлле, Брукхейвене, Женеве, Лозанне и т.д. На этих конференциях для нас, **"резонаторов"**, проблемным был вопрос: **"как** поляризованные мишени **осуществить"**, для них, физиков высоких энергий, проблемным был вопрос **"зачем** поляризованные мишени **строить"**. Это было столкновение двух культур, столкновение легкой и тяжелой науки.

Чемберлен не раз высказывал мнение, что поляризованным мишеням суждено сделаться для физики высоких энергий орудием,

подобным пузырьковой камере, изобретение которой принесло **Дональду Глазеру** Нобелевскую в 1960 году. Слыша такие речи и видя глубокий интерес физиков высоких энергий к поляризованным мишеням - изобретению, **по-моему**, гораздо более остроумному и изощренному, чем пузырьковая камера, - возбуждали у физиков высоких энергий, так ли уж удивительно, что и я порой мечтал о поездке в Стокгольм. В своих мечтах я охотно делил награду с моим соперником и хорошим другом профессором Карсоном **Джеффризом** (Carson Jeffries) из Беркли, который другим путем тоже пришел к идее и реализации поляризованных мишеней. Более того, в этих несовершившихся мечтах я тайно рассчитывал на **хорошо** известное искусство физиков Беркли проталкивать своих, а значит, и Джеффриза, на Нобелевскую, которую тогда уже нельзя было бы не разделить между нами.

(Здесь я открою маленькую скобку: когда ЦЕРН начал интересоваться поляризованными мишенями, там составила партия обожателей Америки, которые ратовали за то, чтобы выписать **поляризованные** мишени из Беркли, вместо того чтобы пользоваться нашими. В докладе в ЦЕРН'е, где я агитировал за наши мишени, я рассказал следующий анекдот. Во время войны с японцами некоторые американские войска были переведены в Австралию. Невеста одного из солдат, сомневаясь в верности возлюбленного, написала ему: "Что там есть такого у этих австралийских девиц, чего нет у меня?" На что он ответил: "Ничего, дорогая, но у них это **здесь"**.)

Ничего из этих мечтаний не вышло по одной простой причине: Чемберлен и коллеги, которые разделяли его мнение, ошибались. Из поляризованных мишеней вышло несколько результатов интересных, но отнюдь не фундаментальных, подобных тем, что были получены на пузырьковой камере. Сегодня эти мишени мало **кого** интересуют, кроме некоторых энтузиастов, которые еще ведут борьбу в арьергарде и публикуют странные, труднообъяснимые результаты. Во всяком случае, как я объяснил в главе **"Ускорители и резонансы"**, общий интерес передвинулся от **любых** неподвижных мишеней, поляризованных или нет, на **коллайдеры**. В заключение скажу, что я создал для рынка прекрасное изделие, на которое, вопреки ожиданиям, оказался малый спрос.

Во всяком случае все это скобяное и водопроводное дело, связанное с поляризованными мишенями для высоких энергий, мне смертельно надоело даже до того, как выяснилось падение спроса на них. Для моей любимой дочки - динамической поляризации в твердых телах - я имел в виду **других** женихов, но об этом позже.

Что касается неуловимой Нобелевской, я любил рассказывать товарищам следующую историю. Мать часто у меня спрашивала: "Почему все получают Нобелевскую, а у тебя ее нет?" На что я отвечал: "Мама, я не Жан Поль Сартр. Когда я отказываюсь от Нобелевской, я это делаю так, чтобы никто об этом не слышал". Это, конечно, дважды выдумка: **во-первых**, тот, кто прочел написанное в этой книге о маме, поймет, что подобный вопрос от нее немыслим; **во-вторых**, отказ Сартра от Нобелевской премии, окруженный неслыханной рекламой, произошел через два года после кончины мамы.

Интересно заметить, что в 1933 году, когда Дирак был награжден Нобелевской премией, он хотел от нее отказаться, потому что ненавидел рекламу. Резерфорд уговорил его этого не делать, уверив, что отказ сделает еще большую рекламу. Сартра подобные соображения не смущали.

*Ядра без отдачи

Есть область физики, в которой лично я почти ничего не сделал, но которая меня очень заинтересовала, как только она появилась - *испускание и поглощение излучения атомными ядрами без отдачи*, или, как это названо по имени физика, открывшего это явление, - эффект Мёссбауэра. Вот в чем заключается его принцип. Атомное ядро A может перейти из возбужденного состояния $|e\rangle$ в основное состояние $|g\rangle$, испуская гамма-квант с энергией E . Ядро B , находящееся в основном состоянии $|g\rangle$, может поглотить этот квант и перейти в возбужденное состояние $|e\rangle$. Это - явление резонансного поглощения, широко известное в оптике. Но в случае ядерного излучения появляется затруднение. Во время эмиссии, чтобы выполнялся закон сохранения количества движения, на отдачу ядра A уходит энергия R за счет кванта **гамма-луча**, который уносит лишь энергию $E' = (E - R)$. Аналогичное рассуждение показывает, что для возбуждения ядра B потребуется энергия $E'' = (E + R)$. Получается расхождение в $2R$ между энергией луча и той, которая требуется для возбуждения ядра B . Таким образом, резонансное поглощение может произойти только в том случае, если уровни достаточно широки и энергия гамма-квантов достаточно "размазана", чтобы покрыть расхождение $2R$. В оптическом резонансе так оно и есть, но не в ядерном, где уровни энергии гораздо **уже**.

Например, для ядра ^{57}Fe его подробно изученный переход с энергией 14,4 кэВ имеет естественную ширину $\Delta \approx 4,6 \cdot 10^{-9}$ эВ, в то время как энергия отдачи $R \approx 2 \cdot 10^{-3}$ эВ, т.е. на шесть порядков величины больше. Все это было известно до Мёссбауэра, и физики-ядерщики уже давно старались искусственно увеличить

ширину перехода, сообщая ядрам кинетическую энергию порядка $2R$. Это делалось увеличением температуры или источника, или поглотителя, или их обоих. Британский физик Филип Мун (Philip Moon) пытался даже передать ядрам источника кинетическую энергию $2R$, помещая источник на окружности быстро вращающегося колеса, как будто метая гамма-частицу пращой.

В конце пятидесятых годов молодой немецкий физик Рудольф Мёссбауэр поставил опыт, в котором он *понижил* температуру источника (или поглотителя, не помню которого из них) радиоактивного изотопа ^{191}Ir , вместо того чтобы ее повысить, как делали все, и к своему удивлению наблюдал, что поглощение вместо того, чтобы уменьшиться, как ожидалось, увеличилось. Его главная заслуга заключается в том, что он не только обнаружил, но и объяснил это замечательное явление.

На самом деле объяснение было известно и даже давно опубликовано, но не было замечено **из-за** необыкновенной слепоты всех тех, кто до сих пор занимался этим делом. Все рассуждения велись так, как будто радиоактивные атомы находятся в газе без взаимодействий. В твердом же теле, если энергия отдачи невелика по сравнению с энергией колебаний атомов в образце (что соответствует так называемой частоте Дебая), отдачу испытывает не атом, а *весь образец*, унося при этом энергию R' , которая пренебрежимо мала. Это верно и для поглотителя. Понижение температуры в эксперименте Мёссбауэра уменьшало вероятность испускания или поглощения **фононов** одновременно с отдачей ядра, что могло бы размазать необыкновенно узкое поглощение или испускание **ядерного** излучения.

Замечательно, что в 1939 году, за двадцать лет до открытия Мёссбауэра, Уиллис Лэмб (Willis Lamb) опубликовал полную теорию этого эффекта, правда для нейтронов, а не для гамма-квантов, но принцип там тот же. Что еще любопытней, это то, что Мун, тот, который метал гамма-кванты пращой, советовался с Пайерлсом в связи с этой проблемой и что тот рекомендовал ему почитать статью Лэмба. Что касается самого Лэмба, **когда** я однажды сказал ему в шутку: "Проморгали вы еще одну Нобелевскую" (первую он получил за несколько лет до того за открытие так называемого "лэмбовского сдвига", которое привело к возрождению квантовой **электродинамики**), он отозвался на эту дружескую шутку с горечью; очевидно, был не прочь получить вторую.

Два американских физика повторили эксперимент Мёссбауэра, подтвердили его результаты и опубликовали их в "Physical Review Letters", что, наконец, привлекло внимание всех к этому открытию, в том числе и мое. Замечательно, что вместо того, чтобы

проделать опыт на каком-нибудь другом ядре, тем более, что на многих других эффект гораздо нагляднее, чем на ^{191}Ir , они повторили опыт на *той же* ядре. Они просто не поверили результатам Мессбауэра и хотели показать их ошибочность.

Невероятная тонкость **мессбауэровских** линий, как они теперь называются, привела к совершенно новому методу развертки. Хорошо известно, что **из-за** так называемого **доплер-эффекта** частота Ω источника, приближающегося к поглотителю со скоростью v , **покажется** поглотителю смещенной на $\Omega(v/c)$, где c - скорость света. Естественная ширина **мессбауэровской** линии, скажем в ^{57}Fe , 2Д и 10^{-9} эВ, и ее относительное значение, $X = (2\Delta/\Omega)$, где $\Omega = 14,4$ кэВ - энергия перехода, равно $X \approx 7 \cdot 10^{-13}$! Из этого следует, что изменение относительной скорости источника и поглотителя, необходимое, чтобы пройти через линию, равно $v = cX = 3 \cdot 10^{10} \cdot 7 \cdot 10^{-13} \approx 0,02$ см \cdot с $^{-1}$. На самом деле несовершенство решетки, спин-спиновые взаимодействия внутри образца и конечная толщина источника и поглотителя несколько расширяют линию: значение ее относительной ширины в ^{57}Fe будет ближе к $2 \cdot 10^{-12}$, чем к $7 \cdot 10^{-13}$. Я привожу все эти подробности потому, что они потребуются немного позже.

Приведенные выше данные явно переводят изучение эффекта Мессбауэра в область легкой и даже ультралегкой науки. Как только я услышал об этом эффекте, я стал о нем размышлять, потому что он мне страшно понравился чисто с эстетической точки зрения, и я посвятил ему тринадцать лекций в моем первом курсе в Коллеже. Я записал лекции на французском языке. Несмотря на это, один американский издатель выпустил их отдельной книжкой. Говорят, что в нее иногда заглядывают до сих пор. Физики-ядерщики, которые пришли в большом числе на первую лекцию, скоро убедились, что эффект Мессбауэра не для них, а для физиков твердого тела.

В моей лаборатории Соломон из подручных материалов и приборов, одолженных в соседних лабораториях, смастерил за несколько дней аппарат, с помощью которого он смог наблюдать спектры некоторых соединений железа. Мое знакомство с теорией сверхтонкой структуры помогло ему в объяснении результатов. Независимо от других он обнаружил так называемый **изомерный** сдвиг, который, как я показал, аналогичен изотопическому сдвигу в оптических спектрах и объясняется разницей радиусов ядра в основном и в возбужденном состояниях. Я также показал, что знак **квадрупольного** момента ядра железа ^{57}Fe в первом возбужденном состоянии, приводившийся в литературе, ошибочен.

Эта область физики, где собралась куча народу, довольно скоро надоела нам с Соломоном. Моим главным вкладом в эффект

Мессбауэра я считаю то, что уговорил заняться им молодого одаренного французского физика Пьера Эмбера (Pierre Imbert), искавшего в ту пору тему. Сегодня его лаборатория одна из лучших в мире.

*Красное смещение

В заключение я хочу рассказать историю наблюдения с помощью эффекта Мессбауэра явления, называемого "**красным смещением**". Это сдвиг частоты электромагнитного излучения в гравитационном поле; он был предсказан Эйнштейном, так же как и отклонение луча света под действием гравитационного поля, которое наблюдалось впервые **Эддингтоном** во время солнечного затмения в 1919 году. Необыкновенная узость мессбауэровских линий создала в первый раз возможность наблюдать воздействие гравитации на электромагнитное излучение в лаборатории. Принцип эксперимента очень прост. Представим себе источник и поглотитель гамма-лучей в земном гравитационном поле с ускорением g , первый выше второго на расстояние h . Наивно, но в общем законно можно сказать, что гамма-фотон "**падает**" с источника на поглотитель, что при "**падении**" его энергия увеличивается и что относительное значение этого увеличения, т.е. относительное значение смещения его частоты, равняется (gh/c^2) . В данном случае это не красное, а синее смещение; чтобы сделать его красным, достаточно поменять местами источник и поглотитель. Для высоты в двадцать метров красное смещение $2 \cdot 10^{-15}$, т.е. приблизительно **одна тысячная** относительной ширины мессбауэровской линии в ^{57}Fe .

Возникает вопрос: возможно ли наблюдать (и измерять) смещение линии, равное одной тысячной ее ширины? Роберт Паунд первый опубликовал подробное обсуждение возможности подобного эксперимента, который он намеревался осуществить в своей лаборатории. Ввиду интереса, который возбуждает в широкой публике **все**; связанное с теорией относительности, этим предложением заинтересовалась пресса, и "**Нью-Йорк Тайме**" взяла у Паунда интервью, которое появилось на первой странице газеты. В среде физиков поднялся гвалт: "**Не он-де** один придумал этот эксперимент, и неприлично высказывать вперед, да еще на страницах газеты, с тем, что пока еще является лишь неосуществленным проектом." Паунда эти нападки очень огорчили, но, как увидим ниже, он взял блестящий реванш.

Несколько месяцев спустя группа британских физиков из Харуэлла (того самого государственного атомного центра, где когда-то работал злополучный Фукс, и отношения с которым когда-то боялся испортить лорд **Чаруэлл**, допустив меня к профессуре в

Оксфорде) опубликовала результаты первого измерения красного смещения. Им удалось наблюдать и измерить красное смещение в ^{57}Fe ; знак и порядок величины наблюдения соответствовали теории. За последние годы звезда Харуэлла слегка поблекла в глазах британской публики, и начальство центра сделало этому открытию, может быть, чрезмерную рекламу, организовав интервью участников по радио и их пресс-конференцию.

Вот когда произошло то, что я лично называю первым эффектом Джозефсона. Юный кембриджский студент Брайан Джозефсон (Brian Josephson), прочитав в прессе отчеты об успешном харуэллском эксперименте, был обуян сомнениями. Он открылся в оных своему наставнику (в Оксфорде и Кембридже их зовут tutors). Тот нашел его соображения правильными и посоветовал Джозефсону написать о них харуэллским физикам. Те, прочтя письмо, пришли в ужас, да и было от чего. Джозефсон доказывал очень простыми доводами, что различия температуры в один градус между источником и поглотителем было достаточно, чтобы произвести смещение порядка самого красного смещения. А несчастным даже в голову не приходило измерять систематически и тем более регулировать это различие. Ясно, что их измерениям была грош цена.*

Что было дальше, я рассказываю со слов Уолтера Маршалла (Walter Marshall), позже лорд Маршалл стал заведующим всей британской программой по атомной энергии. Харуэллские чины ринулись к телефону звонить Джозефсону в его Кембриджский колледж. Попросили к телефону доктора Джозефсона. "Нет у нас такого", - кратко ответил привратник колледжа. "Может быть, он не доктор?" - догадался один из чинов. - "Да, у нас есть студент Джозефсон". - "Попросите, пожалуйста, его к телефону". - "Студентов к телефону не зовем", - и повесил трубку. Чины и физики "затолкались" в две официальные машины и помчались в Кембридж (добрых сто километров от Харуэлла), где Джозефсон подтвердил им устно более подробно то, о чем он им уже писал. Краска на лицах была куда краснее смещения.

Все это время мой друг Паунд работал над своим экспериментом, но, очевидно, "тщательней", чем в Харуэлле. Наблюдая невоспроизводимость результатов своих измерений, он догадался о роли температуры и пришел другим путем к тому же заключению, что и Джозефсон. Он тщательно регулировал температуру и добился воспроизводимого результата, совпадавшего в пределах погрешностей опыта с предсказанием Эйнштейна. Его доклад на конференции стал триумфальным; никто другой не смог представить надежного результата.

Ну а Джозефсон? Он появился на конференции, посвященной эффекту Мёссбауэра, которую я организовал в Сакле в 1961 году, и где, покрыв себя славой в харуэллском сражении (или кораблекрушении), был одним из почетных гостей. Он был очень молод, выглядел совсем мальчиком и упорно молчал. Как всем известно, еще **большая** слава пришла к нему после открытия "настоящего" эффекта Джозефсона в области сверхпроводимости, за что он был награжден Нобелевской премией в 1973 году. И, как не всем известно, он с тех пор стал заниматься такими предметами, как парапсихология или так называемый телекинез (передвижение предметов мыслью), на горе своим поклонникам и на радость разным чудакам и жуликам.

На нашей Мёссбауэровской конференции присутствовал шведский физик Ивар Валлер (Ivar Waller), представитель Нобелевского комитета, постоянно ищущий по всему свету возможных лауреатов. Я ему объяснил, почему считаю таковым Мёссбауэра. Очевидно, не я один был такого мнения, потому что Мёссбауэр был награжден в том же году, тридцати двух лет от роду.

На каком-то собрании Жюль Герон говорил о трагедии получивших Нобелевскую слишком рано, а я не удержался и сказал: "Благодарим Бога за то, что он отвел от наших уст эту чашу". Но, несмотря на дурацкий характер его замечания, в нем есть крупинка правды. Слишком часто юные Нобелевские лауреаты высыхают, охваченные вихрем почестей или власти, или, быть может, потому, что бросают свои прежние исследования и изнуряют себя в бесплодных поисках "второго" открытия такого же масштаба. Возможно, так оно было с Джозефсоном. Но не так это было с Мёссбауэром. Слава не вскружила ему головы. Хотя он не уклонялся от ответственности (он был одним из первых директоров ИЛЛ, т.е. международного Института Ланжевена - фон Лауэ, основанного на использовании исследовательского реактора, построенного в Гренобле Францией, Германией и Великобританией), он в течение многих лет работал усердно и умно над применениями ... эффекта Мёссбауэра. (Теперь он занимается физикой нейтрино.)

Вернемся на минуту к его открытию. *Открытие* безусловно было достойно Нобелевской премии; за это ее и дают - за открытия. Почти тридцать лет спустя я все еще убежден, что оно заслуживало премии, чего не могу сказать о некоторых других открытиях, подобно награжденных. Но что придало открытию Мёссбауэра особую важность, так это существование радиоактивного изотопа ^{57}Fe . Все в этом изотопе, от его изотопического изобилия до замечательных особенностей его распада, а также то, что это изотоп **железа**, сделало из него, как по заказу, отборное

орудие для химии, металлургии, магнетизма, а с изучением гемоглобина и для биологии. Мёссбауэр сделал свое открытие не на этом изотопе, и само его существование оказалось замечательно счастливой случайностью. Ну и что? Иногда говорят, что Нобелевская премия - это лотерея, в некоторой степени это так и есть. Но, как в любой лотерее, чтобы выиграть, нужен билет, а он далеко не у всех имеется. У Мёссбауэра билет, безусловно, был.

Еще два воспоминания в связи с ИЛЛ. Однажды в Гренобле Мёссбауэр организовал для меня осмотр института. Очевидно, желая доставить мне удовольствие, он собрал всех сотрудников, которые когда-либо занимались ЯМР, чтобы они мне рассказали обо всем, что они делали в этой области. После визита он захотел узнать мои впечатления, на что я ответил словами (конечно, вымышленными) лорда Чемберлена, ответственного за нравственность лондонских театров: "Зачем мне ходить в театр, чтобы смотреть на адюльтер, мужеложство и кровосмешение, когда я все это могу найти дома". Я не уверен, что Мёссбауэр понял, что именно я хотел этим выразить, так как он спешил на заседание.

Второе воспоминание тоже связано с ИЛЛ и с немцами, но без Мессбауэра. Я был одним из крестных отцов ИЛЛ, и вначале мы вели переговоры только с Германией; англичане вошли в ИЛЛ (как и в другие европейские предприятия, Общий рынок и ЦЕРН) с большим опозданием. Заседания были двуязычные, с синхронным переводом. Наш (КАЭ) административный директор нашел, что в организации, предлагаемой немцами, было слишком много начальников и слишком мало исполнителей. "Что это за мексиканская армия?" - спросил он (выражение, которое употребляется по-французски в этом смысле). "Welche Mexikanische Wehrmacht? Warum Mexikanische Wehrmacht?" - завопили немцы, услышав перевод.

*Магический кристалл

В области динамической ядерной поляризации (ДЯП) есть одна забавная вещица, которую я придумал во время пребывания в Оксфорде зимой 1962-1963 года. Вот что это такое. Если быстро вращать в магнитном поле кристалл, погруженный в жидкий гелий, через пару минут ядерная поляризация, скажем у протонов кристалла, увеличивается в сто раз или больше по сравнению с ее величиной при тепловом равновесии. Забавно, не правда ли? Почему? - "Элементарно, дорогой Ватсон": кристалл легирован очень анизотропными парамагнитными примесями. Когда магнитное поле параллельно известной оси A кристалла, их ларморова частота Ω сравнима с частотой свободного электрона, т.е.

на три порядка выше, чем у протона. Благодаря своей быстрой релаксации спины примесей быстро достигают своей равновесной поляризации, которая тоже на три порядка выше, чем у протонов. Вдоль другой оси B , ортогональной оси к A , ларморова частота примесей равняется нулю (в редкоземельной группе есть несколько таких парамагнитных ионов).

При вращении кристалла от A к B найдется промежуточная ориентация (фактически гораздо ближе к B , чем к A), где ядерные и электронные частоты равны и где между электронами и ядрами происходят флип-флопы, сохраняющие энергию и уравнивающие их поляризацию. Если бы было одинаковое число электронов и ядер, после одного поворота ядра были бы значительно поляризованы. Но так как электронов гораздо меньше, после первого поворота электроны почти совсем деполаризованы, а ядра лишь немного поляризованы. Кристалл снова приводят в положение A , где электроны опять быстро поляризуются, а поляризация протонов, чья релаксация очень медленна, не меняется. Затем приводят кристалл в положение B и т.д.

Благоприятным является тот факт, что электронная релаксация, очень быстрая вдоль оси A , где электроны с ядрами "не разговаривают", гораздо медленнее около B , где они "общаются" между собой. Поляризация **накачивается**, как насосом. Конечно, поступающая как бережливая дама, которая махала головой вместо веера, вместо кристалла можно вращать магнитное поле.

Невиль Робинсон (Nevile Robinson), экспериментатор из Кларендона (пожалуй, ловчее самого Соломона), стибрив у своего сына мотор от игрушки, смастерил за два дня нечто, что я решаюсь назвать аппаратом, с помощью которого он продемонстрировал правильность моей идеи, получив увеличение протонной поляризации в несколько раз. Мы решили отложить публикацию до сооружения менее кустарного аппарата. Но в Кларендоне гостил тогда американский физик, сотрудник Джеффриза, который, услышав о нашей работе (трудно было о ней там не услышать - мы рассказывали о ней всякому, кто не отказывался слушать), сообщил нам, что он только что получил письмо от Джеффриза с той же самой идеей, что тот еще не поставил эксперимента, но послал для публикации письмо с описанием принципа в журнал низких температур "Cryogenics". Нельзя было терять ни минуты с публикацией. К счастью, главным редактором "Cryogenics" был специалист по низким температурам Курт Мендельсон (Kurt Mendelsohn), чей кабинет был рядом с моей комнатой в Кларендоне. Я отнес ему написанную за ночь статью, и она появилась в том же номере "Cryogenics", что и статья Джеффриза.

Позже высокие протонные поляризации, до 80%, были получены бывшим учеником Джеффриза с помощью маленькой **турбинки** для быстрого вращения кристалла. Главное преимущество метода "**магического кристалла**" для поляризованных мишеней заключалось в том, что, так как в нем не использовался резонанс, он не требовал очень однородного магнитного поля. Но более серьезным недостатком была невозможность менять знак поляризации часто и быстро, как в методе "**солид-эффекта**".

"Магический **кристалл**" никогда не смог вытеснить "**солид-эффекта**", но **по-моему** трудно найти лучший пример из забавной физики.*

Одной из причин моего приглашения в Оксфорд было отсутствие Блини, уехавшего в **субботический** отпуск. Я дал серию лекций об ЭПР в полупроводниках и снова погрузился в **атмосферу** парамагнетизма переходных элементов, с которой я был так хорошо знаком, когда работал в Оксфорде над диссертацией, и затем снова, когда заинтересовался эффектом **Мёссбауэра**. Классическая монография Ван Флека, посвященная этим проблемам, была написана тридцать лет тому назад, задолго до открытия ЭПР. Мне казалось, что весь материал, экспериментальный и теоретический, накопленный за двадцать лет в работах Блини и его сотрудников и в теоретических работах Прайса, **Стивенса**, **Элиотта** и других, в том числе и моих, заслуживал, чтобы ему была посвящена монография. Я поговорил об этом с Блини, которому понравилась мысль написать со мной такую монографию. Результатом нашего сотрудничества стал увесистый трактат более чем в восемьсот страниц о парамагнитном резонансе соединений переходных элементов от железа до актиноидов, включая группы редкоземельных элементов, палладия и платины.

Я описывал теорию, а он - экспериментальные методы и результаты; хотя иногда, желая описать некоторые части теории своим языком, он вторгался на мою "**территорию**". Как и можно было ожидать от книги, писавшейся в сотрудничестве двумя авторами в разных странах, каждый со своей культурой и индивидуальностью, она страдала некоторым недостатком единства. Один злой критик (не я ли?) сказал, что это две книги в одном переплете, но это несправедливое преувеличение (для красного словца не пожалеешь и **близнеца?**). Мы согласовали обозначения и установили перекрестные ссылки между частями. Собранные экспериментальные данные в его части, против которых я возражал вначале (я до сих пор не знаю, против чего он возражал в моей), оказались драгоценным источником информации для специалистов ЭПР и большим плюсом для книги. Что касается меня, я приложил главные усилия к выяснению и объяснению наиболее

трудных вопросов теории, часто неверно толкуемых. Был сделан перевод на русский язык с тем же редактором, как для "Ядерного магнетизма", а на французский - группой французских физиков из Гренобля. Книга имела более чем приличный успех и недавно была переиздана в дешевом издании (paperback). Израильские физики зовут ее "**Новым Заветом**".

Во французское и английское издания этой автобиографии я включил в знак признания и дружбы перечень сотрудников (увы, далеко не всех), которые чередовались в моей лаборатории. Я **полагал**, что **большинство**, прочитав одну или другую версию, увидят, что я о них не забыл. Так как **по-русски** они не читают, кроме, может быть, одного из них, сначала я хотел пропустить эту часть. Но потом мне это показалось маленькой изменой, и я эту часть сохранил, заранее извиняясь перед русским читателем и приглашая его пропустить то, что вряд ли может его заинтересовать. Этот перечень я разобью на две части. В другой главе я напишу специально о тех, кто участвовал в многолетней **работе** по изучению ядерного магнитного порядка, которую я считаю главным своим достижением и опишу подробно.

*Моя лаборатория увидела свет, если я могу так выразиться, в подвале **Ecole Normale** Парижа в 1954 году. На следующий год она была перенесена в **Сакле**, где просуществовала до 1968 года. Затем она была перенесена в другой центр, так называемый **Orme des Merisiers**, в трех километрах от Сакле (об основании которого я расскажу в следующей главе), где она находится по сей день. В течение первых лет численность сотрудников мало менялась: десяток физиков, которые в **КАЭ** звались инженерами; от трех до пяти аспирантов, работающих над диссертацией, от пяти до десяти техников, и от двух до пяти физиков **из-за** границы - немало для легкой науки, но жидковато для тяжелой.

Первые подручные

Я уже писал об **Ионеле** Соломоне, который оставил меня в 1962 году, чтобы основать собственную лабораторию в Политехнической школе. С самого начала работа этой лаборатории была замечательно успешной. Главной темой ее исследований были полупроводники, а методом исследований - магнитный резонанс. В длинной серии исключительно изящных экспериментов, пользуясь всеми возможностями магнитного резонанса, оптики и электрических измерений, он открыл немало новых эффектов. Это он посвятил трех из моих первых сотрудников - Мориса Гольдмана, **Андре** Ландесмана и Жозе Эзратти (**Maurice Goldman, Andre Landesman, José Ezratty**) - в тайны экспериментальной техники магнитного резонанса.

О Жане Комбрисоне я уже говорил и вернусь к нему в будущей главе, где расскажу, как я стал директором отделения физики.

Жак Винтер (Jacques Winter) пришел ко мне после защиты очень интересной диссертации у **Бросселя**. Его обширные познания в физике твердого тела и в атомной физике, а главное, его прекрасно развитый критический ум были полезны всем и в первую очередь мне. Я охотно говорил (**полушутя**), что, **какой** бы я ни предлагал новый эксперимент, Винтер убедительно доказывал, что, **во-первых**, это невозможно, **во-вторых**, не представляет интереса и, **в-третьих**, уже давно было сделано. Пробриться через этот тройной барьер (что мне иногда удавалось) было тонизирующим упражнением. Винтер покинул на время КАЭ, чтобы занять должность научного директора в НЦНИ (CNRS), служил несколько лет вице-директором в ИЛЛ и снова вернулся в КАЭ, где он теперь заведует научным департаментом в Гренобле.

Жозе Эзратти был сотрудником, с которым все в лаборатории любили работать, и сотрудничал со многими из нас. Все ценили его доброжелательность и юмор. Теперь он директор учреждения, задачей которого является подыскивать места для работы в промышленности молодым кандидатам наук.

Андре Ландесман долго работал над динамической поляризацией в жидкостях. Я отправил его на два года в командировку в США, откуда он вернулся специалистом по твердому ^3He . Он сделал несколько интересных работ в этой области и написал прекрасный обзор об обменном взаимодействии. Я широко воспользовался **этим** обзором в монографии, которую написал вместе с Гольдманом в 1982 году.

Шарль Ритер (Charles Ryter) - швейцарец по национальности - пришел ко мне уже опытным специалистом ЭПР. Он соорудил спектрометр необыкновенной чувствительности и первым **наблюдал** так называемое смещение Оверхаузера, которое возникает в металлах при усиленной ядерной поляризации. Теперь он **астрофизик**.

Мишель Боргини (Michel **Borghini**) успешно работал над динамической поляризацией и над конструированием поляризованных мишеней сначала у меня, а затем в **ЦЕРН'е**, где он трудится и теперь.

Клод Робер (Claude Robert) - необыкновенно искусный экспериментатор (он первым наблюдал ЯМР ^{57}Fe в небогатенном изотопическом железе), теперь профессор физики в Страсбурге.

Морис Герон (Maurice **Guéron**) - сын **Жюля** Герона, одного из лидеров юного КАЭ, - защитил хорошую диссертацию по ЭПР в полупроводнике InSb , а после того переключился на ЯМР в

биологических веществах. У него теперь своя лаборатория в Политехнической школе.

Дени Жером (Denis Jerome) защитил прекрасную диссертацию о переходе металл - диэлектрик в сильно легированном кремнии. После того, как он покинул мою **лабораторию**, он стал известен своими работами по органическим сверхпроводникам. Боюсь, что злободневность его работ пострадала от недавнего открытия сверхпроводников с высокой критической температурой.

Жан-Марк Дельриё (Jean-Marc **Delrieu**), работая без всякой **моей** помощи, защитил выдающуюся диссертацию о ЯМР в вихрях сверхпроводников второго рода, а затем сделал очень **оригинальную** работу о природе обменного взаимодействия в твердом ^3He . Его, скажем, независимый характер создавал проблемы, пока он не удалился из лаборатории, чтобы работать в **"своем** углу".

Ганс Глаттли (Hans Glattli) - швейцарец, изучая с помощью ЯМР свойства твердого метана, открыл оригинальный способ определения его низко лежащих уровней энергии. Путем облучения он создавал в метане парамагнитные центры, энергии которых при известных значениях магнитного поля входят в резонанс с уровнями метана. К нему я еще вернусь.

Вильяме (Williams), прозванный почему-то Тито, прибыл ко мне из Оксфорда как специалист по ЭПР. В течение некоторого времени он тщательно искал **метастабильные** возбужденные состояния в твердом ^3He , следуя **моей** (безумной) идее использовать их как парамагнитные примеси для динамической поляризации. После этого он изучал поведение ионов и электронов над поверхностью жидкого гелия. Эти работы, вдохновленные Валерием **Шикиным**, приехавшим к нам из Института физики твердого тела, были очень успешны. По моему настоянию он отмежевался от **моей** лаборатории, с которой его работы уже не имели ничего общего, и основал собственную группу.

Рей Фриман приехал из Оксфорда. Химик по специальности, он существенно развил ЯМР высокого разрешения. Однажды я сказал ему, что среди ломаного английского, который царил в лаборатории, он является нашим стандартом английского языка, на что он ответил: "Пора отослать ваш стандарт домой для новой калибровки".

Уоррен Проктор (Warren Proctor) уже был упомянут в связи со спиновой температурой и динамической поляризацией. Своим сотрудничеством в этой области он внес важный вклад в деятельность нашей лаборатории. По сей день помню, как после того, как мы поляризовали "вслепую" ^6Li в LiF в течение часа (позднее выяснилось, что было достаточно двух минут), мы увидели, как увеличенный сигнал ^6Li проплыл по экрану осциллографа.

"Анатолий, - воскликнул он, - видите ли вы то, что вижу я?" Божественный сюрприз!

Уолтер Гарди (Walter Hardy) - канадец из Ванкувера - провел со мной два года в середине шестидесятых. Я предложил ему изучить ДЯП в твердом дейтерированном водороде HD для постройки поляризованной мишени с высокой концентрацией водорода (чистый водород H_2 не подходит по причинам, о которых здесь нет места распространяться). Гарди, искусный и остроумный экспериментатор, прежде всего построил, начиная с нуля, аппарат для приготовления чистейшего HD и провел способом ЯМР подробное исследование его свойств. Результаты позволили сделать два противоречивых вывода: 1) как материал для поляризованной мишени HD не подходил; 2) как образец молекулярного твердого тела он был очень интересен. Это был интересный и отнюдь не единственный пример "прикладной" работы, которая приводит к результатам, представляющим общий интерес. Теперь Гарди - профессор в Ванкувере, где мы встречались в последний раз в 1987 году.

Нил Сюлливен (Neil Sullivan) - новозеландец и бывший ученик Паунда в Гарварде - пробыл у нас почти десять лет. Теперь у него кафедра во Флориде. Большинство его работ было посвящено тщательному изучению фазовых переходов в смесях твердого орто- и пара-водорода, а также твердого азота с разными примесями. Превосходный экспериментатор, он научил работать двух молодых блестящих французских физиков Даниэля Эстева и Мишеля Деворе (Daniel Estève, Michel Devoret).

Эта пара после успешного сотрудничества с Сюлливаном совсем оставила ЯМР и изучает макроскопические квантовые явления в джозефсоновских контактах. Тем хуже для ЯМР, тем лучше для физики!

Слава Лучиков, Милан Оданал и Александр Малиновский пришли к нам с Востока. Все трое - прекрасные физики, провели в лаборатории немало времени, работая над ДЯП. Все вернулись в свои страны (Оданал преждевременно скончался в 1988 году). Лучиков заведует отделом нейтронной физики в Дубне. Малиновский (болгарин) сотрудничал с Глаттли в области приготовления и испытания материалов для поляризованных мишеней, иногда приезжает к нам на короткие промежутки времени.

Предупреждаю читателя опять, что будет еще список в другой главе.

Директор физики

Быть или не быть

Коварный инспектор. - Снова на школьную скамью. - Не вникать в мелочи. - Заместители. - "Великие" проекты. - Июнь 1968 и как из него извлечь пользу. - Возвращение Цинцинатуса

В 1962 году Луи де Бройлю исполнилось семьдесят лет и он покинул свою кафедру в Сорбонне. В связи с этим Жак Ивон решил оставить свою должность директора Отделения Физики и Атомных Реакторов (ОФАР) в КАЭ, чтобы занять освободившуюся кафедру. И наши властители - ГА и ВК - решили разбить на две части отделение, возглавляемое Ивоном, которое слишком разрослось. Были созданы два новых отделения: Отделение Атомных Реакторов (ОАР) и Отделение Физики (ОФ). Горовицу предложили первое, которое он принял, а мне - второе, от которого я отказался. Причину моего отказа легко объяснить: лекций в Коллеже, заведования лабораторией и моих собственных исследований - трех занятий, не отделимых друг от друга (я не говорю о моей ответственности начальника департамента, которую заменили бы обязанности директора), - мне хватало вполне.

Директорская пышность - еженедельное заседание директоров КАЭ вместе с Главным Администратором и Верховным Комиссаром и "на закуску" прекрасный обед в директорской столовой, персональная машина, частые встречи с советниками министра и менее частые с самим министром, иногда приглашения на приемы в президентский дворец - не прельщала меня настолько, чтобы повлиять на мой отказ. Кроме того, я собирался отлучиться в Оксфорд на несколько месяцев, что было бы невозможно сразу по вступлению в новую должность. Оставалась одна проблема: если не я, так кто? Мои деловые отношения с Ивоном были очень хорошими: я его ценил и уважал, и мне кажется, что он тоже относился положительно и к тому, как я управлял департаментом, и, что еще важнее, к моей физике. Я не видел никого ни внутри, ни вне КАЭ, с кем я мог бы установить такие же отношения, как с Ивоном. Снова возникла проблема, с которой я встретился три года тому назад, когда взвалил на себя ответственность начальника департамента, чтобы не иметь над собой начальника, с которым я мог бы не поладить. Но мне совсем не хотелось снова лезть вверх. Вот почему я предложил Перрену назначить директором вместо меня Анри Байсаса (Henri Baissas), который занимал около него место, освободившееся после того, как Жан Дебьес, которого я описал в главе "Ускорители и резонансы", стал

директором Сакле. Было несколько неуважительно предлагать человеку столь культурного и обходительного, как господин Байсас, на роль царя Чурбана, но что-то в этом роде было у меня на уме. Фрэнсис принял мой отказ и предложение взять взамен Байсаса с готовностью, на которую я мог бы обидеться, если бы не знал ее причины, которую объясню немножко позже.

Как и Дебьес, Байсас до КАЭ служил инспектором в Министерстве народного образования. Ему было шестьдесят три года, и, по крайней мере, в принципе, он должен был уйти из КАЭ два года спустя, когда ему исполнится 65 лет. Назначение директором физики привело его в восторг, он горячо благодарил меня за рекомендацию и уверял, что будет бдительно следить за тем, чтобы должность директора через два года перешла ко мне.

Его прошлая карьера очень походила на карьеру Дебьеса, но, в отличие от Дебьеса, его нельзя было обвинить в вертлявости и фокусничестве. Что касается компетенции в области физики, я, право, не знаю, кому из них присудить первенство. Во всяком случае в течение трех (да, трех) лет он мне ни в чем не мешал, а на большее я и не рассчитывал. Его заместителем был Жан Пельрен, "очень милый и благовоспитанный молодой человек" (как я описал его в предисловии), который успешно сглаживал мои отношения с Байсасом. В 1964 году Байсасу исполнилось 65 лет; в продолжительном разговоре с глазу на глаз он изложил мне административные причины, малопонятные, но тем более убедительные, которые делали желательным для него остаться на посту еще на один год, и попросил моего согласия. Меня это тронуло, так как решение не от меня зависело, я ничего не возразил, и он остался на третий год. За эти годы я убедился, что обязанности директора были одновременно более интересны и менее хлопотны, чем у начальника департамента, и мысль унаследовать должность после ухода Байсаса начинала мне улыбаться. Вся административная деятельность (работа, которая меня всегда мало привлекала) велась на уровне департамента. Напротив, на уровне директора были возможности повлиять на важные решения, что мне нравилось гораздо больше.

Весной 1965 года я узнал окольным путем, что с благословения Перрена Байсас намеревался остаться на четвертый год и, пожалуй, еще дольше, напирая на то, что в ведомстве инспекторов народного образования возраст ухода на пенсию был не 65 лет, как в КАЭ, а 70. Это вероломство меня взорвало. Я пошел к Главному Администратору и доложил ему, что позже осени 1965 года я должность директора Отделения Физики не приму, потому что не хочу, чтобы весь КАЭ надо мной смеялся. Это

подействовало, и осенью 1965 года пятидесяти лет отроду я стал директором Отделения Физики КАЭ.

Пора объяснить странное поведение в этой истории нашего Верховного Комиссара, причиной которого был Андре Бертело (Andre Berthelot). Как я рассказал в главе "Карьера", Бертело был основателем ядерной физики в КАЭ. Он был любимым учеником и в прошлом ассистентом Жолио и оставался сильно привязанным к нему. После вынужденного ухода Жолио из КАЭ Бертело вел себя вызывающе по отношению ко всем политехникам, которые во главе с ГА управляли КАЭ и которых он винил в изгнании своего учителя. Единственным исключением из правителей был сам Перрен, который как и Бертело, был выпускником Высшей Нормальной Школы. Ввиду моей дружбы с "мушкетерами", Бертело и меня зачислил в политехники. (Для Коварски я был плох тем, что не политехник, а для Бертело панибратством с политехниками. Трудно!)

Резкие выходки Бертело довели до того, что прежний главный администратор несколько лет тому назад лишил Бертело звания начальника его собственной Лаборатории Ядерной Физики. Благодаря неустанной поддержке Перрена он продолжал ею руководить и получать жалование, но официально лишь в качестве консультанта. Вся его деятельность протекала под крылышком Байсаса, который еще до того, как стал директором, обеспечивал связь между Бертело и администрацией. Я полагаю, что чрезмерная снисходительность Перрена к Бертело объясняется, прежде всего, его несомненными научными заслугами, а более того (тут я только догадываюсь), неловкостью, которую Перрен, может быть, испытывал, заняв место своего друга Жолио. Перрен опасался, как он мне сам впоследствии признался, что, став директором и, значит, прямым начальником Бертело, сменив покладистого Байсаса, я буду, как он выразился, "мучить" (tourmenter) Бертело.

"Мучить" Бертело мне никогда не приходило в голову, но я не мог допустить (и не допустил) того, чтобы часть моего отделения имела своего рода экстерриториальный статус. Я добился от нового ГА Роберта Гирша (Robert Hirsch), с которым у меня установились хорошие отношения, чтобы Бертело был восстановлен в должности начальника департамента в моем отделении. Бертело понадобилось некоторое время, чтобы привыкнуть к тому, что у него теперь не было прямого провода к верховному комиссару через мою голову, когда он в чем-либо нуждался, что в конце концов образумило его и сблизило нас. Кроме моей неуступчивости, была наша общая привязанность к науке и мои искренние усилия добиться для его лаборатории тех средств, которые казались необходимыми ему (и мне).

Бертело скончался несколько лет тому назад. Он был благородным человеком, и я, нередко расходясь с ним во мнениях, ценил его. Он был прекрасным преподавателем и активным руководителем, и его деятельность помогла продвинуть нашу страну на ее теперешнее место в области физики высоких энергий. Чего ему не хватило, так это возможности провести после войны пару лет в передовой лаборатории за границей, занимаясь исключительно наукой. Вместо этого сразу после войны ему доверили управление крупным отделом с персоналом, который вначале, по крайней мере, был не из лучших. Я полагаю, что он сам это сознавал и что в этом таилась причина его порой безрассудного поведения.

Я давно мечтал ознакомиться с физикой элементарных частиц, и мои новые обязанности превратили мечту в необходимость. Представилась великолепная возможность: знаменитая летняя школа теоретической физики, находящаяся на склоне Альп, Лезуш (Les Houches) предлагала летом 1965 года двухмесячный вступительный курс по этому предмету. Как все студенты, я послал прошение о принятии меня на курс (желающих было гораздо больше, чем свободных мест). Я был принят и в пятьдесят лет уселся на школьную скамью рядом со студентами, в большинстве в два раза моложе меня, в той самой школе, где в предыдущие годы сам не раз читал лекции (на другие темы, конечно). Не хочу скрывать, что мне было нелегко и даже очень, но я вытерпел и впитал большую часть того, чему меня учили.

По-моему, время тогда было не очень благоприятным для теории элементарных частиц. Было много данных и еще больше теорий, но ни одна из них меня не удовлетворяла. К счастью, несколько лет спустя были сделаны большие успехи, но я не буду здесь задерживаться на этом, так как еще вернусь к этому предмету в другой главе. Во всяком случае, я вернулся из Лезуш вооруженным достаточными знаниями, чтобы понимать и оценивать инициативы главы департамента элементарных частиц, т.е. Бертело, его финансовые потребности, а также его предложения о продвижении по службе его сотрудников.

Теперь несколько слов о самом Отделении и прежде всего перечень его отделов: Департамент элементарных частиц, о котором я уже говорил; Департамент "Сатурн", ответственный за работу нашего ускорителя того же названия с энергией в 3 ГэВ, который "я сквозь магический кристалл еще не ясно различал", когда руководил группой орбиты двенадцать лет тому назад; Департамент ядерной физики, возглавляемый Альбером Мессиа, который кроме циклотрона Тирьона и Ван-де-Граафа Коттона обогатился линейным электронным ускорителем в 600 МэВ с малой скважностью импульсов; Департамент ядерного синтеза во главе с "мушкетером"

ром" Трошри; две автономные лаборатории - Физики твердого тела, в которой приютилась моя личная лаборатория, и Теоретической физики под руководством Клода Блоха; наконец, своего рода "туманность", унаследованная со времени основания КАЭ, к которой я еще вернусь позже, названная "Автономная лаборатория прикладной физики". Если прибавить, что Горовиц руководил громадным Отделением атомных реакторов, можно сказать, что карьера "мушкетеров" в КАЭ складывалась не так уж плохо.

В 1966 году численность всего персонала Отделения физики равнялась 1500, из которых приблизительно 400 научных сотрудников. Ежегодный бюджет был 150 миллионов франков по курсу 1966 года, т.е., вероятно, больше полумиллиарда франков по курсу 1989 года. Чтобы управлять всем этим, у меня были два заместителя или, как они у нас звались, "адьюнкта" (которых здесь я стану называть ассистентами). То были Жан Комбрисон, с которым я основал свою личную лабораторию более десяти лет тому назад, и Жан Пельрен, которого я унаследовал от Байсаса. Я ладил прекрасно с обоими, а они - неплохо между собой, с помощью моего вмешательства время от времени, чтобы определить сферу деятельности каждого из них.

С самого начала я принял два решения. Первым было *ни в коем случае* не запускать научную работу, скорее сложить с себя должность; вторым - не делать *ничего самому* из того, что можно было без ущерба доверить моим ассистентам или главе одного из моих департаментов. С ассистентами мы собирались каждый день в моем кабинете с пяти до семи для обсуждения текущих дел. Эти часы растягивались при необходимости, например, во время подготовки бюджета или обсуждения продвижения по службе сотрудников. Чтобы пояснить мой подход к делу, я расскажу о решении мною так называемой проблемы Гольдзала (Goldzahl), которое цитировалось впоследствии в КАЭ и вне его как "суд царя Соломона".

Гольдзаль занимался физикой высоких энергий в НЦНИ, Перрен приютил его с группой в Сакле. В годы изобилия расходы группы оплачивались из специального бюджета, находящегося в личном распоряжении Верховного комиссара. С приходом "голодных лет" этот источник иссяк, и проблема финансовой поддержки их работ свалилась на голову директора Отделения физики. Гольдзаль работал в той же области, что и Бертело, но тот категорически отказался выделить хоть крупницу из своего бюджета для Гольдзала, мотивируя это, вполне резонно, по-моему, тем, что не видит повода, чтобы оплачивать работы, которые не он предложил и за которые не он отвечает. К тому же их проводили люди, не связанные ни с ним, ни вообще ни с кем в КАЭ. Логика

требовала, чтобы платил за своих питомцев НЦНИ, но он медлил **из-за** многих более или менее убедительных доводов, главным из которых, **по-моему**, был **"зачем** платить, если в конце концов **КАЭ заплатит"**.

Проблема Гольдзалея стала чем-то вроде чудовища Лох-Несс: каждую неделю **Пельрен** возбуждал вопрос о **Гольдзале**, как шенок, который притаскивает старую ночную туфлю снова и снова. Каждый раз я ему отвечал, что это прекрасный пример задачи, которую ассистенты могут решить без моего вмешательства. **Пельрену**, очевидно, тоже надоело таскать эту туфлю, потому что полусерьезно он заявил: "Господин директор, мы ожидаем от вас четких инструкций насчет этой **проблемы"**. **"Хорошо"**, - ответил я, **"вот вам инструкции"**. Я посмотрел на часы: "С шести часов сегодняшнего дня **такого-то** числа я запрещаю вам произносить слово "Гольдзаль" в моем **кабинете"**. Решение оказалось правильным: о Гольдзале я больше не слышал и лишь лет десять спустя увидел его в Сакле на каком-то семинаре. Издали он выглядел вполне удовлетворенным.

Я рассказал про этот случай потому, что он описывает не только мой подход к исполнению директорских обязанностей, но и особенности моих отношений с сотрудниками.

Каковы бы ни были слабости такой обширной организации, как **КАЭ**, с которыми я хорошо знаком, я считаю, что наша процедура продвижения по службе персонала могла бы служить примером другим организациям нашей страны. Например, за трудовой стаж полагалось увеличение жалования, но оно сопровождалось повышением по службе только в том случае, если наблюдалось повышение квалификации; каждый научный руководитель был лично знаком с работой всех своих подчиненных, заслуги которых рассматривались подробно каждый год. В этом отношении **КАЭ** резко отличался от **НЦНИ**, где специальные комиссии обсуждали достоинства кандидатов, которых они лично не **знали**, опираясь на письменные отзывы других. Кроме **того**, в отличие от **КАЭ**, там существовало автоматическое повышение в должности за трудовой стаж.

В моем отделении я оставлял начальникам департаментов инициативу предложений на продвижение их служащих, но следил за соразмерностью предложений от разных департаментов. Назначение или повышение самих начальников департаментов, сервисов и секций было моей прямой обязанностью. Я также старался понять физику, которая развивалась во всех отделах. Это была самая интересная часть моих обязанностей.

Каждый понедельник от десяти до часа все девять директоров отделений **КАЭ** собирались для совещания под совместным председательством **ГА** и **ВК** в обширном кабинете **ВК** на одиннадцатом

этаже здания главного управления **КАЭ** в Париже, а затем все вместе сытно обедали на десятом этаже.

Будучи одним из ветеранов **КАЭ**, я давно был знаком со всеми присутствующими. С двумя из них читатель уже встречался: с **Гольдшмидтом** - заведующим научными программами (которыми сам он мало занимался) и международными связями (которым он посвящал всю свою деятельность) и с моим старым другом **Горовицем**, который заведовал атомными реакторами. Наибольший вес, т.е. наибольший бюджет, был у так называемого Директора военных применений. С нашим **ВК** я был знаком дольше всех директоров (тридцать лет к 1966 году), а что касается **ГА**, **Робера Гирша**, **то**, за исключением **Гольдшмидта**, который с ним учился в лицее, остальные его мало знали.

Все, кроме, пожалуй, чувства юмора, отличало меня от этого человека, которого, может быть, именно **из-за** этого я находил интересным и с которым я хорошо ладил. Он был, конечно, политехником, как и все **ГА**, но его предыдущая карьера была далеко не шаблонной. Перед назначением в **КАЭ** он успел побывать летчиком на истребителе, региональным префектом (**Préfet de Region**), нечто вроде генерал-губернатора) и главой **французской** уголовной полиции (**Sûreté Nationale**). Своим лысым черепом и орлиным носом он напоминал римского императора эпохи упадка, может быть **Вителлия**, но взгляд его был оживлен и улыбка лукава. Он был прекрасно знаком со всеми превратностями государственной службы и всегда знал, откуда ветер дует, но он видел на своем веку восход и упадок слишком многих министров, чтобы выказывать подобострастие кому-либо из них. Несмотря на цинизм, с которым он отзывался обо всем, и на **осторожность**, приобретенную во время длинной и сложной карьеры, в отличие от некоторых своих предшественников и преемников, он не был лишен гуманности.

Гирш был неистощимым источником забавных рассказов о **том**, что происходит в высших кругах, вдали от нескромных глаз. Мне понравился его рассказ о том, как он принимал генерала **де Голля** в своем регионе. За два дня до того **де Голль** остался чудом в живых после покушения на его жизнь. Террористы, вооруженные автоматическим оружием, залегли вдоль дороги, по которой проезжала машина генерала, и на перекрестке **Кламар (Clamart)** выпустили несколько очередей по машине, разбив все стекла, но не затронув ни генерала, ни его шофера. **"Горестрелки"**, - было единственным замечанием генерала. После визита генерал был гостем **Гирша** на завтраке в префектуре, и **Гирш** с ужасом прочел в меню завтрака "куропатки а ля **Кламар"**

(*Perdreaux á la Clamart*). К счастью, генерал проголодался во время визита и в меню не заглядывал.

У Гирша было несколько любимых изречений. Одно из них: "Не отвечайте на вопросы, которые вам не задают". Но однажды он сказал мне: "Горовиц перебарщивает: он не отвечает даже на вопросы, которые я ему задаю". С чем бы к нему ни обращались, он всегда отвечал: "Желательно увидеть это в письменной форме". (Позже в этой главе я расскажу, как я воспользовался этим советом.) Однажды за директорским обедом возник вопрос об отношении к подчиненным женского пола. Гирш сказал: "Я следую указаниям моего доброго друга епископа N: "Никогда в епархии!"

Весьма неожиданно для человека столь искушенного он верил в гороскопы, что привело к забавному инциденту во время церемонии, когда он вручал мне офицерскую степень ордена Почетного легиона. За несколько дней до этого его секретарша позвонила мне, чтобы узнать, в котором часу я родился (число было, конечно, указано в моем досье). Я не имел понятия и сказал, чтобы отделаться: "В восемь часов утра". На обряд вручения ордена Гирш явился с гороскопом, который он специально заказал для меня, родившегося в восемь часов утра, 15-го декабря 1914 года. Он прочел вслух гороскоп, настаивая на точности, с которой он описывал мой характер. Я вынужден был ему возразить, что 15 декабря было моим днем рождения по старому стилю, а по современному календарю, по которому, конечно, был высчитан мой гороскоп, я родился 28-го декабря.

Самое смешное его замечание связано со взрывом большой пузырьковой водородной камеры, наполненной шестью тысячами литров жидкого водорода, предназначенной для СССР, или, чтобы быть более точным, со взрывом ее модели в натуральную величину. Помещение, в котором находилась эта модель строили так, чтобы в случае взрыва (6000 литров жидкого водорода - это не шутка) крыша взлетела без сопротивления. Так и случилось; отделались испугом, и ранений не было. На ближайшей встрече директоров Отделения я, конечно, доложил о взрыве моей водородной камеры. До этого директор Отделения военных применений докладывал о трудностях, которые он испытывал, чтобы добиться взрыва водородной бомбы, над которым работал его отдел. "Поменяйтесь отделениями, господа директора," - сказал Гирш после моего доклада.

Надеюсь, я начертал не слишком идилический портрет господина Гирша. Он, конечно, не был ангелочком, но из всех наших ГА он - тот, кого я предпочитаю.

В течение моей директорской службы я встречался с семью министрами (они менялись чаще, чем наши директора). Имена их, наверное, ничего не значат для русского читателя, и я упомяну только двух. Первая встреча была с министром науки Аланом Перфитом (*Alain Peyrefitte*), молодым честолюбивым политическим деятелем из правых, но умным и энергичным. Он написал несколько книг и стал впоследствии членом *Académie Francaise*, т.е. нашей Литературной Академии. Он поразил меня качеством, весьма редким среди политических деятелей, - умением слушать и даже напоминать то, что ему говорят. Очевидно, мой доклад ему понравился, потому что через несколько дней Гирш сообщил мне, что наш министр собирается в поездку в СССР, во время которой он осмотрит много советских лабораторий и даже посетит город Фрунзе, и что он желает, чтобы я его сопровождал. Гирш прибавил, что кроме научных знаний ему будет полезным мое знание русского языка. Я был, конечно, в восторге, но не надолго, потому что несколько дней спустя Гирш сообщил мне со своей лукавой улыбочкой, что ввиду важности министерского визита наш Верховный комиссар решил пожертвовать своей персоной и поехать с министром вместо меня. Я был немножко огорчен, но нисколько не удивлен. Я знал, что мой Фрэнсис обожал путешествия: узнав, что поездка будет простираться аж до китайской границы, он вызвался ехать сам.

В другой раз на встрече с Перфитом присутствовали представители НЦНИ, а также министр народного образования Кристиан Фуше (*Christian Fouchet*). Тяжелая наука и, в частности, физика высоких энергий подверглись нападкам, и как, представитель КАЭ, я был морально обязан вступить за нее. Перфит обратился ко мне: "Я знаю, профессор, что лично вы предпочитаете легкую науку. Почему бы вам не посоветовать вашим сотрудникам направить свои усилия в легкую науку? Ведь это тоже интересно и гораздо дешевле." На что я ответил: "Господин министр, отвечаю вам словами нашего любимого юмориста Жоржа Куртелина (*Georges Courteline*): "Зачем мне платить пятнадцать франков за зонтик, когда я могу иметь стакан пива за двадцать сантимов".

Моим единственным соприкосновением с "верхами" было приглашение в президентский дворец в честь советского премьера Косыгина. Эта честь мне обошлась недешево: пришлось взять на прокат фрак, купить к нему накрахмаленную рубашку, лакированные штиблеты и шелковые носки. Портниха Сюзан, с которой мы посоветовались, убедила нас (вернее, Сюзан), что порядочная дама не может появиться на президентском приеме в платье, взятом напрокат, так что пришлось заказать у нее вечернее платье (я не говорю о бальных туфлях и длинных лайковых перчатках). На

приеме стоял в очереди **"тесный** ряд аристократов, военных франтов, дипломатов и гордых дам", где, в отличие от пушкинской музыки, **"порядок** стройный олигархических бесед, и холод гордости спокойной, и эта смесь чинов и лет" мне не понравились. Наконец, после того как дежурный (министерский, если не выше) громогласно объявил всем мое имя и звание, мы удостоились высочайшего рукопожатия генерала и премьера. Генерал улыбнулся и сообщил своему соседу: "Один из наших ведущих **атомщиков**". Это ему, наверное, шепнул **кто-то** сзади; я сомневаюсь, чтобы он узнал меня после встречи восьмилетней давности, когда он вручал мне пустой конверт; не знаю, видел ли **кто-нибудь** когда-нибудь премьера Косыгина улыбающимся, я - нет. Генерал был во фрачном мундире, а Косыгин, **нахально**... в пиджаке.

При исполнении моих обязанностей мне приходилось **встречаться** с журналистами. Хочу рассказать про одну такую встречу, потому что она является примером недоразумений, которые могут возникнуть между представителями науки и прессы. Когда запустили наш новый электронный ускоритель с энергией в 600 **МэВ**, один молодой журналист Франсуа де **Клозе** (Francois de Closets) попросил меня об интервью.

***В** этом интервью я объяснил ему, между прочим, различие между электромагнитными силами, которые действуют путем обмена безмассовыми фотонами с бесконечным радиусом действия, и ядерными силами, действующими путем обмена тяжелыми частицами, так называемыми пионами, с малым радиусом действия. К счастью, я настоял на том, чтобы он показал мне свою статью перед тем, как отдать ее в печать. Будучи умным и добросовестным молодым человеком, он захотел объяснить своим читателям, почему именно у электромагнитных сил бесконечный радиус, а у ядерных - **конечный**. И объяснил, но не совсем так, как надо. **"Дело** в том", - писал он, - **"что** в противоположность фотонам пионы - нестабильные частицы. Поэтому, если два атомных ядра слишком отдалены друг от друга, пион, испущенный первым ядром, распадется, не успев долететь до второго, и не будет им поглощен. Этим и объясняется малый радиус действия ядерных сил". Я похвалил его за усилия в пользу своих читателей и за остроумие его объяснения, но вынужден был ему сказать, что оно не имеет ничего общего с **истиной**.*

Перехожу теперь к описанию крупнейших реализованных проектов, а также, если можно так выразиться, **"нереализованных"**, в которых я принимал участие как директор, причем я горжусь вторыми не менее, а пожалуй, и более, чем первыми.

Среди первых назову постройку линейного электронного ускорителя, перенос всей моей легкой науки к ускорителю, в новый центр в нескольких километрах от Сакле, названный Орм де Меризье (Orme des Merisiers) и постройку большой пузырьковой камеры под названием "Мирабель" (**"Mirabelle"**).

Среди последних назову непостройку громадного синхротрона на 45 ГэВ; непостройку большой установки для ядерного синтеза, названной **"Суперстатор"**, "нереволюцию" 1968 года (я объясню ниже, что я под этим подразумеваю), непроведение большой программы в области магнитогидродинамики.

Главной своей неудачей я считаю проект о свободе перемещений внутри Отделения, который обстоятельства помешали мне претворить в жизнь.

***Электронный** ускоритель кроме его высокой энергии в 600 МэВ отличался высокой интенсивностью и малой скважностью импульсов. Он был задуман, как своего рода микроскоп для изучения тончайших деталей строения атомного ядра. Хорошо известно, что чем выше энергия частицы, скажем электрона, тем короче ее **де-бройлевская** волна и тем отчетливее наблюдаются детали ядра. Большая интенсивность ведет, конечно, к улучшению статистики, т.е. точности, а малая скважность импульсов позволяет **наблюдать** совпадения между разными частицами, рождающимися при рассеянии электрона на **ядре**.*

Я думаю, что когда этот ускоритель был запущен, он являлся лучшей в своем классе машиной в мире. Моя роль в постройке заключалась в том, чтобы убедить министерство в пользе проекта, освещая его особенности и его специфичность, подготовить решения о выборе фирмы-конструктора (у нас всегда конкурируют несколько фирм) и места, где будет построен ускоритель, и в том, чтобы следить за **соблюдением** сроков и начальной сметы. Машина строилась три года и была закончена с опозданием в три месяца; расходы превысили смету на десять процентов. И то, и другое можно считать удовлетворительным.

Мне показалось неразумным оставлять в одиночестве физиков линейного ускорителя вдали от тех, кто работал в Сакле, и я решил перенести в Орм де Меризье всю мою "легкую науку". Я добился постройки там нового здания, в котором поместились физика твердого тела, теоретическая **физика**, научная библиотека, штаб дирекции (в том числе и я) и аудитория на сто мест. В отличие от самого Сакле, где проводились разного рода работы и где вход посторонних был связан с исполнением известных формальностей, в Орм де Меризье (ввиду его тематики) стало возможным разрешить свободный вход всем научным работникам

страны, а также иностранцам, что, конечно, способствовало обмену информацией. Мы перебрались туда летом 1968 года без заминки, несмотря на беспорядки, которые тогда охватили страну.

Проект "Мирабель", начатый по инициативе Бертело задолго до того, как я стал директором, имел хорошую рекламу благодаря оттепели, действительной или кажущейся, - не мне судить, возникшей между Францией де Голля и СССР. В октябре 1965 года в СССР заканчивалась вблизи Серпухова постройка протонного ускорителя с энергией в 70 ГэВ, которая обеспечила ему мировое первенство по величине энергии в течение нескольких лет. В пучке частиц, производимых ускорителем, проектировалось установить гигантскую пузырьковую камеру, построенную нами, которую Бертело окрестил "Мирабель" (читатель мне простит, я надеюсь, если я не стану объяснять происхождения этого названия, основанного на игре слов, весьма сложной и, по-моему, не особенно забавной). По-моему, некоторые черты проекта "Мирабель" можно считать замечательным успехом, а некоторые другие - полным провалом. В связи с проектом мне приходилось ездить в СССР несколько раз, и я отложу объяснение этих утверждений до главы "Запад и Восток", посвященной описанию моих путешествий.

Я обращаюсь теперь к истории того, что я назвал бы крестовым походом за синхротрон с энергией в 45 ГэВ. Ввиду того, что я позволил себе раньше назвать пушку с калибром в 75 миллиметров "семидесятипяткой", я не вижу, почему бы я не мог для краткости назвать эту машину "сорокапяткой". Вот история этой "сорокапятки". В шестидесятых годах Бертело выдвинул предложение, чтобы Франция построила протонный синхротрон с энергией в 60 ГэВ, для которого он предложил звучное название "Юпитер". Ввиду того, что энергия нашей предыдущей машины "Сатурна" была всего 3 ГэВ, для энергии в 60 ГэВ требовалась, безусловно, самая большая планета. Лично я не видел тогда и не вижу теперь, зачем надо было Франции строить в одиночку машину с энергией в два с половиной раза большей, чем у европейской машины ЦЕРН'a, но факт, что это предложение воспламенило всех французских физиков высоких энергий внутри и вне КАЭ. Довольно скоро, чтобы продемонстрировать свой "реализм", они согласились снизить свои требования до 45 ГэВ, но после этого поклялись не уступать больше ни одного ГэВ. Вождем крестового похода стал профессор Блан-Лапьер (Blanc-Lapierre) из Орсе (Orsay). Блан-Лапьер смыслил в физике высоких энергий не больше меня (скорее, меньше), но он был опытным и искусным администратором, привыкшим вращаться в министерских кругах. В проекте "сорокапятки" его воспламенила, я думаю, не физика, которую можно изучать с ее помощью, а грандиозность проек-

та. Единственным человеком, способным добиться принятия этого проекта властями, мог быть только он.

Я оказался в щекотливом положении. С одной стороны, я считался в КАЭ опекуном и защитником физиков высоких энергий, и мне не подобало высказывать холодности по отношению к проекту, которым они так дорожили; тем более, что в этом случае они объединились со своими братьями-физиками вне КАЭ, с которыми не всегда ладили, под лозунгом "Даешь сорокапятку". С другой стороны, в глубине души своей, я находил, что этот проект, мягко выражаясь, граничил с безумием. Вот почему, маршируя под возгласы моих соратников "Умрем за сорокапятку!", я еле передвигал ноги.

К счастью, я нашел неожиданную поддержку у самого Перрена. Он считал (и совершенно правильно), что успех французской "сорокапятки" мог бы повредить развитию ЦЕРН'a, к которому он был очень привязан; поэтому со своей стороны он тоже тормозил исподтишка, но весьма эффективно. Кончилось тем, что министр учредил специальную комиссию, которая должна была представить ему свои заключения. Председателем комиссии назначили высокопоставленного чиновника из министерства финансов, генерального инспектора в отставке, господина Панье (Panier - по-французски означает "корзина"). От сторонников "сорокапятки", в которые зачислили и меня, ожидалась аргументация, способная убедить господина Панье, а через него и правительство, в необходимости построить "сорокапятку" для благосостояния и доброй славы нашей страны. Сколько времени я заседал в этой комиссии со своим верным подручным Пельреном, я забыл, но помню, что это длилось очень долго. Господину Панье, у которого, очевидно, было мало других занятий, наши заседания страшно нравились, и он был бы не прочь превратить нашу комиссию в перманентную организацию.

Не только мне, но и большинству членов, эти заседания, которые, очевидно, никуда не вели, успели порядком надоесть. В один прекрасный день я сказал господину Панье: "Господин председатель! Мне кажется, что мы заседали достаточно. Когда мы начали, у меня были тоненькие черные усики, сегодня у меня полуседы густые усы; пора кончать." (Почему полуседы не требует объяснения; а густые потому, что я стал пользоваться электрической бритвой, не подходящей для тоненьких усиков.) Большинство членов согласилось со мною, и заседания прекратились. Формальное решение не строить "сорокапятку" никогда не было принято, но в нем не было нужды, так как для ее строительства ничего не было выделено в бюджете.

Иначе дело было с крупной установкой для изучения ядерного синтеза, названной **"Суперстатором"**, запроектированной до того, как этот департамент стал моим достоянием. О самой установке, не будучи **специалистом**, я здесь ничего не скажу. Но в отличие от безумной **"сорокапятки"** это был тщательно подготовленный проект, для которого в бюджете **КАЭ** было отложено сорок миллионов франков (по курсу 1968 года). (Когда вопрос о финансировании проекта возник впервые, Фрэнсис Перрен выразил готовность положить живот за него.) **"Суперстатор"** был результатом долгих трудов наших лучших специалистов, "поезд стоял на **рельсах"**, и постройка должна была начаться в ближайшем будущем.

Вот тогда до меня стали доходить окольным путем слухи, что внутри департамента существуют очень серьезные разногласия насчет качества **"Суперстатора"** по сравнению с другой машиной, недавно родившейся в СССР и носившей странное название **"Токамак"**. Это меня обеспокоило. Я созвал собрание всех тех, кто имел **какое-либо** отношение к **"Суперстатору"** и потребовал, чтобы все высказали откровенно свое мнение: строить или не строить. **"Сегодня** ваш последний шанс сказать, что вы думаете, завтра будет поздно." Прения были длинными и ожесточенными, после чего я пригласил всех участвовавших проголосовать за или против **"Суперстатора"**, что вообще в **КАЭ** не принято. **Результатом** голосования было почти единогласное решение не строить **"Суперстатор"**.

Я информировал об этом в первую очередь нашего финансового директора, который был страшно недоволен, потому что наше решение ничего не трогать в ближайшем будущем расстроило его тщательно построенный бюджет.

Теперь я хочу рассказать о студенческих беспорядках 1968 года в нашей стране, с которыми как директор физики **КАЭ** я не мог не столкнуться. С тех пор у нас появилась куча книг с попытками описать и объяснить, что именно произошло и почему. Полагаю, мой русский читатель слышал о том, что наши студенты бунтовали, жгли автобусы, разбирали мостовые, чтобы бросаться булыжниками в полицейских или строить из них баррикады, одним словом, играли в революцию. Насчет причин этого странного явления, мнения расходятся. Причины эти вряд ли экономические, потому что, мне кажется, что никогда во Франции так хорошо не жилось большинству, во всяком случае студентам, как в 1968 году. Известный французский журналист, скончавшийся до начала беспорядков, написал однажды: "Франции скучно." Пользуясь ресурсами русского языка, я скажу: "С жиру **бесились"**.

Хочу все-таки заметить, что все эти беспорядки, несмотря на кажущуюся неистовость студенческого бунта, носили сравнительно безвредный характер; в частности, полиция ни разу не стреляла, не было ни одного убитого, за что парижане должны быть благодарными хладнокровию и гуманности префекта полиции того времени господина **Гримо** (Grimaud). На словах, конечно, было совсем не так: большая часть интеллигенции - профессоров, писателей, артистов и журналистов - поддавалась тому, что я назову словесным распутством.

Даже крупнейшие ученые, к которым я питал большое **уважение**, как Лоран Шварц, Альфред Кастлер и Жак Моно, сбились с панталыку, позволяя себе в своей солидарности со студентами такие выражения, как **"резня"** (massacre) студентов полицией, **которой**, конечно, не было и в помине. Профессора хором заявляли об уходе со службы в знак протеста, прекрасно зная, что вернутся туда, когда все успокоится. Что касается **ассистентов**, они были напористей самих **студентов**, их лозунгом мог бы быть "Мировая революция и профессура для всех." Хуже всех, на мой взгляд, были математики, по крайней мере немалая часть. До **"революции"** они систематически проваливали студентов на экзаменах, после - стали пропускать всех, выказывая этим (как до, так и после) одинаковое презрение к своим студентам.

На всех факультетах и во всех лабораториях (ну, почти во всех) царил хаос. Я забыл сказать, что главным вдохновителем всей этой свистопляски был не кто иной, как великий кормчий - Мао Цзе-Дун.

Стареющий Жан Поль Сартр не мог, конечно, удержаться от того, чтобы не полезть в эту (словесную) драку и не окунуться в источник молодости, бегая по митингам и превосходя юнцов **резкостью** и нелепостью своих заявлений. В одной статье он напал особенно злобно на своего школьного товарища профессора коллежа и знаменитого социолога Раймонда Арона (Raymond Aron). Хотя я и не разделял политических взглядов Арона, я уважал его ясный и острый ум и твердость его убеждений и был к нему привязан. В той же статье Сартр описал свой идеал университетского образования, который, хотя и был во всем противоположным тому, который я ненавидел в студенческие годы, был еще хуже. Я не выдержал и написал ему длинное злое письмо, **на** которое не ожидал и, **конечно**, не получил ответа. Арон, которому я послал копию письма после смерти Сартра и, как оказалось, незадолго до его собственной, ответил кратко: "Мне очень понравился урок, который вы ему дали; он его заслуживал." Я вхожу во все эти подробности, потому что во французской версии я поместил

это письмо целиком, но здесь его опускаю, не желая надоедать русскому читателю нашими французскими распрями.

Свистопляска закончилась так же внезапно, как началась. **Сно**-ва появился бензин, в котором была нехватка из-за забастовок, возникших через несколько недель после начала беспорядков, и парижане разъехались на каникулы.

У нас в Отделении физики, в полном контрасте со **столпо**-творением в университетских лабораториях и в НЦНИ, ничего особенного не произошло. Весь мой народ продолжал работать, как ни в чем не бывало. Было несколько митингов и пламенных речей, которые никого не воспламенили. Самые **"революционные"** из ораторов скоро оказались самыми усердными карьеристами. Я созвал собрание всех сотрудников моей собственной лаборатории и попросил высказаться всех желающих. Были недовольные распределением жидкого гелия или квартальных премий, но были они и до **"революции"** и наверное существуют по сей день.

Было, однако, на собрании предложено одно нововведение, **ко**-торое я приветствовал. Это было создание на уровне каждого отделения, департамента, лаборатории, секции советов, избираемых служащими и заседающих под председательством начальника соответствующего отделения. Эти советы отличались от **профсою**-зов тем, что не занимались защитой таких интересов служащих, как **зарплата**, продвижение по службе, часы работы, отпуска и т.д. Советы следили исключительно за улучшением организации, качества и производительности работы.

Именно с помощью советов я смог, наконец, успешно решить наболевшую проблему, связанную с **"автономной лабораторией прикладной физики"**, которую я раньше уподобил туманности, к сожалению, никакими яркими созвездиями не блиставшей. Частью ее программы были работы по магнитогидродинамике. Мне лично было не совсем ясно, куда они вели, но было очевидно, что они стоили 11 миллионов франков в год. Вся их важность заключалась в том, что ими очень интересовалось **"Электрисите де Франс"** (**Electricité de France**), которое снабжает страну электричеством. Мы сговорились позавтракать вместе с начальником исследований **"Электрисите де Франс"**, чтобы поговорить об этом. За завтраком он мне подтвердил, что его учреждение действительно очень заинтересовано работами по магнитогидродинамике, которые велись в Сакле. **"Я страшно рад это слышать. Как будем делить бюджет? Пополам?"** - **"Шутите, профессор Абрагам?"** - **"Нет, серьезно, сколько вы готовы платить?"** - **"Дорогой профессор Абрагам, бюджетную статью по магнитогидродинамике мы давно закрыли; я не могу вам заплатить ни одного сантима."** Мне оставалась только закрыть и *нашу* статью.

Но, кроме магнитогидродинамики, была еще одна проблема - посерьезнее - с этой злополучной лабораторией. Они там **про**-водили исследования по ядерному синтезу, которые дублировали работы департамента, чьей ответственностью это являлось. Я принял трудное решение, что **"Карфаген должен быть разрушен"**, т.е. лаборатория упразднена. Это оказалось сложной операцией, **кото**-рую было бы трудно довести до успешного конца без сочувствия и содействия советов. Я назначил ответственным по операции Жана Комбрисона, и он справился со сложной задачей перетасовки персонала исчезающей лаборатории по разным местам в отделении, терпеливо, умно и гуманно. С каждым служащим он имел отдельный разговор в присутствии представителей советов, чтобы выяснить его желания, способности и квалификацию. **Всех удалось** устроить. Хоть этим пресловутый май 1968 года оказал пользу.

Однако с самого начала профсоюзы отнеслись враждебно к **со**-зданию советов, в которых они видели соперников своему влиянию и всячески старались уменьшить их значение; это им в конце концов удалось, советы не были формально упразднены, но роль их постепенно сошла на ноль.

В конце сентября 1970 года (за несколько месяцев до прекращения моей директорской деятельности, о чем я еще тогда не знал) я задумал план свободы перемещений в моем отделении и изложил его в подробном письме всем руководителям отделения (полный текст его находится в моей **книке**: **"Reflexions d'un physicien"** она же **"Reflections of a physicist"**). Здесь я кратко изложу его суть. Каждому физика **КАЭ**, желающему изменить направление своих работ, должна была быть дана возможность сделать это эффективно и без риска.

Я предлагал назначить в каждом подразделении ответственного за **"гостеприимство"**, у которого кандидат, желающий переменить работу, мог бы получить конкретные сведения о деятельности этого отделения. Эта информация должна была делаться на **несколь**-ких уровнях: быть краткой при первом контакте, затем более подробной по мере того, как новый предмет привлекал кандидата. Наконец, следовало **"посвящение"**, где у каждого пришельца из другого подразделения был свой **"крестный"**, который вводил его в курс дела. В течение года каждый пришелец мог при желании вернуться **домой** без ущерба своему служебному положению или остаться и тогда через год официально становился членом нового подразделения. Я желал возбудить во всем отделении широкую дискуссию вокруг этой затеи; главное ее преимущество я видел в разнообразии исследований *внутри* отделения и в возможности

предложить сотрудникам выбор нового занятия, оставаясь под его крылышком.

В начале октября я уехал в США читать лекции в Гарварде и **Йэле** (Yale), а вернувшись, нашел совершенно новую обстановку в **КАЭ**. Сняли наших ГА Робера **Гирша** и ВК Перрена. Новым ГА был назначен **Андре Жиро** (Andre Giraud) - высокопоставленный чиновник, сравнительно молодой человек (лет сорока пяти), **энергичный** и **честолюбивый**, - с заданием перестроить **КАЭ** и, между прочим, **увеличить** вес прикладных исследований за счет фундаментальных, что мне мало улыбалось. Новым ВК был назначен наш **Жак Ивон**, который оставил свою кафедру в Сорбонне за два года до пенсии. Новый государственный декрет широко расширил полномочия ГА за счет ВК. К тому же Ивон не имел ни престижа, ни опыта Перрена, пробывшего на посту почти двадцать лет, и не мог бы ни в коем случае служить противовесом новому ГА. Мне необходимо было спешно определить свое поведение по отношению к этим переменам, и во всяком случае уже не время было проводить реформы в моем отделении.

Отказаться от должности директора я помышлял давно. Неумолимо мои служебные обязанности захватывали все большую часть времени и, что того хуже, становились все более и более бюджетными и все менее и менее научными. Однажды, когда мне особенно надоело торговаться с нашими властями по поводу бюджета, будучи в упадке духа, я заявил своим добрым друзьям Комбрисону и Пельрену: **"Зачем я не банкир; делал бы то же самое и загребал бы деньги!"** Мне оставалось все меньше времени для моей лаборатории и для лекций в Коллеже, не оставляли меня и печальные воспоминания о поздних лекциях Жوليو и Перрена.

Не лучше ли было бы мне уйти раньше? Трудное решение! Мне стукнуло пятьдесят пять лет. Сохранилась ли еще у меня способность посвятить все свое время науке, не сваливая ответственность за неуспех на административные обязанности? Или, выражаясь более легкомысленно, отделившись от сварливой жены (т.е. администрации) и посвящая все свое время прелестной **любовнице** (т.е. науке), был ли я еще способен в своем преклонном возрасте удовлетворить ее желания? Но все же я считал, что **перед** уходом надо постараться провести реформу по внутренним перемещениям.

Приход Жиро положил конец моим колебаниям, несмотря на то, что новый хозяин **КАЭ** обошелся со мной гораздо лучше, чем с большинством начальников. Я думаю, он согласился бы с моим определением его личности: **"Умен, энергичен, груб"**. У него был свой план перестройки **КАЭ**, и с его приходом начался вальс директоров: одних он снял, других - переместил. В

его плане высшие начальники делились на две категории: **"Staff and line"**, т.е. **"штаб и ряд"**. В первой категории так называемые **"делегаты"** выработывали программы и бюджеты, во второй - **"директора"** командовали крупными отделениями и претворяли в жизнь инструкции, выработанные делегатами.

Мне он предложил должность делегата по основным исследованиям, что было скорее повышением по службе. Кроме физики, это включало области, в которых я ничего не смыслил - химию, биологию, геологию и т.д. Я мог также, если хотел, остаться **директором** Отделения физики, но программу и бюджет теперь определял бы не я, а делегат по основным исследованиям. Это мне тоже не подходило, я был знаком с пословицей: **"Кто платит, тот и музыку заказывает"** (**"Who pays the piper calls the tune"**).

Но были у меня основания и посильнее. Я видел, как Жиро **обращался** с некоторыми из моих братьев-директоров, чего лично я не был намерен переносить. Поэтому я **решил** уйти подальше от греха сегодня вместо того, чтобы быть вынужденным уйти завтра, хлопнув дверью. В ночь после свидания с Жиро я написал прошение об отставке, в котором тщательно взвесил каждое слово, мотивируя свой уход желанием посвятить все свое время лаборатории и кафедре (текст прошения я поместил в той же книге, что и проект о внутренних **перемещениях**), и записался у него на прием. Когда он меня принял, я положил перед ним прошение, прибавив: **"Ваш предшественник научил меня, что желательно представлять предложения письменно, и я следую его совету."** Он прочитал прошение внимательно, перечитал еще раз, и сказал: **"Я все-таки не понимаю, что у вас на уме"**. - **"Да то, что написано в прошении, господин генеральный администратор, ничего больше"**.

Жиро попросил меня остаться на посту еще несколько месяцев и предложить ему преемника на должность директора физики (с новым определением его полномочий). Я предложил талантливого **"мушкетера"** Клода Блоха, чем вряд ли обрадовал Альбера Мессиа. К сожалению, Клод Блох скончался от инфаркта несколько месяцев спустя, так что Мессиа все-таки унаследовал директорскую должность.

Несколько лет спустя, когда Ивон ушел на пенсию, Жиро предложил мне должность Верховного Комиссара. Я ответил: **"Наши теперешние отношения являются несуществующими и поэтому превосходными. Мне лично хотелось бы, чтобы они оставались таковыми"**. Он нисколько не обиделся. Думаю, он меня уважал, потому что я его не боялся и ему не льстил. Так как я оставался членом **КАЭ**, он создал для меня чисто почетное звание

"Директора Исследований" (*Directeur de Recherches*), под прикрытием которого я продолжал руководить своей лабораторией.

1971 год был последним, когда я мог составить себе общее впечатление об основных работах по физике в КАЭ. Смело скажу, что впечатление было хорошим. Не раз говорили, что исследования в КАЭ обходились дороже, чем вне его. Я не согласен. Кто-то, кажется Пьер Эгрэн (*Pierre Aigrain*), ввел понятие о "стоимости научного сотрудника". Эта стоимость определялась как частное от деления бюджета лаборатории (без жалования) на число сотрудников. Предполагалось, что чем меньше это частное, тем эффективнее работает лаборатория. И когда оказалось, что это число выше в лабораториях КАЭ, чем в университетских, пытались критиковать КАЭ за расточительность. Аргументация была нелепой: в университетских лабораториях, чтобы увеличить знаменатель, записывали в научные работники молодых студентов и старых профессоров, из которых ни те, ни другие научными работами не занимались. и вообще получалось, что эксперимент, сделанный десятью сотрудниками, выглядел дешевле, чем тот же эксперимент, сделанный пятью.

Был ли я хорошим директором? Когда я ушел в 1971 году, мой добровольный уход прошел почти незамеченным среди многих вынужденных, и не было речей, прославлявших мои заслуги. Единственным показателем было то, что после безвременной кончины Клода Блоха ко мне пришла делегация физиков, настойчиво просивших вернуться. Когда, глядя назад, я стараюсь составить свое мнение, не могу отрицать, что в лучшем случае я был директором на полставки, сочетавшим директорские обязанности с обязанностями профессора и руководителя небольшой лаборатории; у меня никогда не хватало времени самому следить за всеми проблемами. С самого начала я оставлял многое в руках моих помощников и начальников департаментов. Не уверен, что это имело только отрицательные последствия. Я употреблял свой авторитет не часто и только в важных случаях. Мне кажется, что я добивался не худших результатов, чем мои коллеги, которые вмешивались во все и сами все решали. Добавлю, что авторитет - это умение сказать "нет", авторитаризм - это удовольствие говорить "нет".

Следующие десять лет, т.е. до 1980 года, когда мне исполнилось шестьдесят пять лет, я прожил припеваючи между своей кафедрой в Коллеже и своей лабораторией в КАЭ. Но на горизонте угрожающе обрисовывалась проблема: по уставу КАЭ в шестьдесят пять лет я должен был покинуть это учреждение, а значит, и лабораторию, в то время как на кафедре Коллежа я мог оставаться до семидесяти. Кафедра без лаборатории меня

мало привлекала. Надо было искать выход. Я собирался поговорить об этом с директором Отделения физики, но он как раз тогда выпустил инструкцию, которая показала мне всю бесплодность подобного разговора. Инструкция гласила: "Мы все чаще встречаемся с проблемой особ (*notables*), которые, достигнув пенсионного возраста, желают сохранить связь с нашими лабораториями. Какова бы ни была респектабельность этих лиц, между ними и КАЭ не может быть официальной связи. Они должны возвратить свой пропуск и приходиться к нам в гости только по приглашению".

Кроме слова "особа", которое, я признаюсь, вызвало у меня скрежет зубовой, ничто в этой директорской инструкции не противоречило официальной политике КАЭ, но в ней можно было прочесть отказ от **какого-либо** полюбовного соглашения. Позже мне передавали, что инструкция была направлена совсем не против меня, хотя кто в нашем отделении был более "респектабельной особой", чем я? Надо было действовать на другом уровне. Я записался на прием к Главному Администратору Мишелю Пекеру (*Michel Pecqueur*), заменившему Жиро, когда последний сделался министром промышленности (и впоследствии министром обороны). Я знал, что Пекер откажет мне в продлении моей должности, чтобы не создавать прецедента, и выбрал иной подход.

Я предложил ему заключить договор между двумя учреждениями, КАЭ и Коллежем, для совместного изучения ядерного магнетизма. Вкладом Коллежа в сотрудничество являлись услуги двух видных личностей - профессора Анатоля Абрагама, заведующего в Коллеже кафедрой ядерного магнетизма, и его заместителя доктора Мориса Гольдмана (я добился этого назначения для Гольдмана за несколько лет до того) - и символический денежный взнос 25 000 франков. (Конечно, я заручился согласием Алена Горо, администратора Коллежа.) КАЭ вносил в договор свою лабораторию, расположенную в Орм де Меризье, с ее оборудованием, персоналом и бюджетом, который превышал взнос Коллежа более, чем в сто раз, т.е. это соответствовало пропорциям в паштете из куропатки: "одна куропатка, одна лошадь", хотя надо признать, что меня можно было считать довольно упитанной куропаткой. Никто не мог бы придаться, что нарушалось незыблемое правило КАЭ об уходе с работы в шестьдесят пять лет, и обе стороны подписали договор, который дал мне еще пять безмятежных лет в лаборатории, до 1985 года, когда, как у нас говорится, я стал почетным профессором Коллежа, т.е. ушел на пенсию.

Перечитывая эту главу, я испытываю некоторую неловкость. Я все время описываю здесь себя самым разумным, тем, за которым всегда остается последнее слово и который всегда принимает пра-

вильное решение. Не могу не спросить себя, так ли оно было на самом деле? Не умолчал ли я про обстоятельства, при которых, исполняя свои директорские обязанности, я наделал грубых ошибок и вынужден был идти на попятный или просто попадал впросак, как не раз бывало в моем прошлом? Когда я роюсь в своей памяти, у меня нет такого впечатления, но что это доказывает? В течение долгой жизни разум приучается процеживать воспоминания, чтобы сохранить умственное и душевное равновесие. Может быть, на диване психоаналитика или в кабинете опытного следователя я бы оказался совсем иным. Может быть. Но мне моя верная, послушная память повторяет то, что я рассказал в этой главе.

Ядерный магнитный порядок

"...порядок новый учредить"

*Чем я занимался. - *Порядок внутренний и внешний. - (Ватикан и Лондон). - *Ключи к задаче. - **Вращающаяся система и лампа в холодильнике. - Старт. - *Первые шаги и первые результаты. - **Микроскопические зонды. - **Нейтроны на подмогу. - *На стыке двух наук. - *Взяв быка за рога. - **Упорядоченные вращающиеся фазы. - **Ядерный псевдомагнетизм. - *Псевдоядерный магнетизм. - Действующие лица. - Трутни. - * μSR - поздний ребенок*

За тридцать лет, которые я провел в своей лаборатории, мы, конечно, брались не за одну проблему. Мы их подбирали и решали с некоторым пристрастием к изяществу, которое наперекор великому Больцману, мы не считали исключительной привилегией портных. Мои личные вкусы влекли меня к решающим - "да или нет" - экспериментам и к оригинальным и специфическим методам, применяемым, к сожалению, обыкновенно лишь к тем проблемам, для которых они были придуманы. Мне не хватало терпения для длительных, тщательных и точных измерений (которого, к счастью, хватало моим сотрудникам). Меня могли бы обвинить вполне справедливо в недостатке настойчивости, если бы исследование, протянувшееся на два десятилетия через удачи и неудачи, которое дало заглавие этой главе, не составляло бы доказательства обратного. Перед тем, как обратиться к этой задаче, было бы неприлично не напомнить о двух областях ЯМР, в которых работают более девяноста процентов исследователей и

почти сто процентов фабрикантов и в которых моя лаборатория совсем не принимала участия.

Первой областью является, так называемый "ЯМР высокого разрешения", посвященный наблюдению и истолкованию очень сложных спектров ЯМР органических и биологических молекул. Изощренное (и дорогое) оборудование, включающее усовершенствованные компьютеры в сочетании с остроумными, постоянно обновляемыми методами ЯМР, позволяет глубоко проникнуть в структуру биологических молекул. Это, безусловно, увлекательная область науки и можно, конечно, спросить, почему моя лаборатория осталась в стороне от столь интересных и важных исследований. На это легко ответить: физик, специалист по ЯМР, - будь он семи пядей во лбу, - который предлагает свои услуги биохимии или биологии, никогда не станет выше инженера-техника в этой области, если не решится радикально изменить свое направление и стать наполовину, а пожалуй на все сто процентов, биологом или биохимиком. Если бы я встретился с хорошим специалистом, способным увлечь меня за собой, я, может быть, перешагнул бы через этот порог, так как долго хранил некоторую гибкость и способность менять направление. Но такого специалиста я не встретил.

Вторая область, более знакомая широкой публике, это изображение (томография) человеческих органов с помощью ЯМР. Назову ее для краткости ЯМР-томография. Эта техника, которая широко развернулась в течение последнего десятилетия, делает возможным наблюдение человеческих органов с более высоким разрешением, чем рентгеновская томография. И здесь моя лаборатория осталась в стороне, но по другой причине.

В этом методе каждая малая часть изучаемого органа дает по очереди ЯМР сигнал от протонов, которые она содержит. С помощью специально выработанной техники сигналы от разных частей наблюдаются и регистрируются один за другим, и компьютерный алгоритм превращает временную последовательность этих сигналов в пространственную карту плотности протонов в органе, точно так же, как рентгеновский сканнер дает пространственную карту электронной плотности. Контраст может быть подчеркнут благодаря неоднородности скоростей ядерной релаксации в образце. ЯМР-томография - это на 95% компьютеры, и именно их фантастические успехи за последние пятнадцать лет выдвинули ее на первый план. Предвидение и настойчивость пионеров, которые в начале семидесятых годов предпринимали первые исследования с довольно примитивными средствами, вызывают восхищение, но нельзя не признать, что без компьютерного взрыва, который про-

изошел за последние годы, их усилия вряд ли увенчались бы успехом.

Успехи **ЯМР-томографии** ставят меня иногда в неловкое положение. Ввиду успеха, которым пользовалась моя книга **"Принципы ядерного магнетизма"**, многие воображают, что я принимал участие в развитии томографии и некоторые врачи-радиологи, желающие ознакомиться с нею, покупают мою книгу и, конечно, страшно бывают разочарованы. Эта неловкость приняла особенно острую форму, когда французское Общество радиологов присудило мне в 1986 году свою медаль за услуги, оказанные томографии. Чтобы предотвратить незаслуженную награду, я написал президенту общества, что я не только ничего не принес томографии, но вначале просто не верил в ее будущее. В ответ они возразили, что Резерфорд тоже не верил в будущее атомной энергии. Тот факт, что Резерфорд открыл атомное ядро, в то время как ЯМР открывал не я, **по-видимому**, их не смущал. Не желая их обидеть, я принял незаслуженную медаль и отблагодарил лекцией о ядерном дальнем порядке, который их интересовал как прошлогодний снег.

Но довольно о том, чего я не сделал.

*Порядок внутренний и внешний

Мне помнится, что я услышал в первый раз про ядерный ферромагнетизм от **Парселла**, когда встретился с ним на Амстердамской конференции в 1950 году. Он считал, что это очень интересное явление, но ненаблюдаемое при тогдашних криогенных возможностях. С тех пор я задумывался об этом время от времени, но только после **того**, как открыл динамическую ядерную поляризацию (ДЯП), догадался, как это сделать. Чтобы понять суть ядерного ферромагнетизма или вообще любого **дальнего** ядерного порядка, неплохо сначала вспомнить природу так называемого **внешнего или зеемановского (Zeeman) порядка**, который создает в системе ядерных спинов внешнее магнитное поле. Таков порядок, который существует при всех ЯМР-экспериментах. Ядерный спин, погруженный в магнитное поле, стремится направить связанный с ним магнитный момент параллельно полю, чтобы уменьшить его магнитную энергию. Однако в веществе ядерные спины постоянно меняют ориентацию из-за теплового движения. Между ориентацией, навязанной внешним полем Я, и дезориентацией, производимой тепловым движением, возникает компромисс, при котором ядерная поляризация вдоль поля равняется приблизительно отношению $(\mu H/kT)$ между магнитной энергией ядерного момента μH и тепловой энергией kT .

Мы видели в главе **"Ядерный магнетизм и я"**, что для протонов при комнатной температуре это отношение равняется нескольким миллионным долям в поле 1 Тесла. Но мы также видели, что при температуре жидкого гелия, пользуясь ДЯП, можно **произвести** поляризации, близкие к единице. А каковы условия для возникновения дальнего ядерного порядка, скажем **ферромагнитного**, при отсутствии внешнего поля? Он может появиться, когда энергия единичного спина, возникающая за счет его взаимодействия с соседями, не мала по сравнению с тепловой энергией kT . Грубую оценку температуры можно произвести следующим образом: можно считать, что каждый спин находится в локальном поле H_L , создаваемом его соседями. Для локального поля порядка нескольких гауссов и для магнитного момента протона это соответствует температуре ниже **микрокельвина**. Неудивительно, что **Парселл** считал это пределом криогенных возможностей того времени.*

Возможности достичь этой цели будут рассмотрены дальше, но сперва я хотел бы пояснить разницу между зеемановским порядком, который создает **внешнее поле**, и **внутренним** порядком, который создают спиновые взаимодействия, с помощью образа, который мне подсказывает моя одновременная принадлежность к Британскому Королевскому Обществу и к Ватиканской Папской Академии.

Представьте себе римскую толпу, собравшуюся на площади Святого Петра, к которой обращается Святой Отец из окна Ватикана. В толпе все взоры обращены к этому окну и, конечно, неизбежно все носы, которые мы примем за векторные модели спинов. Все носы параллельны друг другу (если пренебречь малым параллаксом). Мы имеем здесь зеемановский порядок носов, производимый внешним "папским полем".

Теперь представим себе ту же толпу, но за час до того, как папа должен появиться в окне. Нет необходимости **обращать** свои взоры (и носы) к этому окну, поэтому можно считать, что ориентация римских носов совершенно беспорядочна. Чтобы увидеть, как мог бы появиться внутренний порядок расположения носов, мы должны сделать кое-какие предположения насчет их **взаимодействия**. Мы предположим (гипотеза отнюдь не абсурдная), что все эти римляне охотно употребляют в пищу в немалом количестве чеснок, но что они ценят вкус чеснока более, чем его запах от дыхания своих ближайших соседей. Каждый римский нос будет отворачиваться от лица ближайшего соседа и ориентироваться на его спину, что сделает эти носы параллельными друг другу. Возникает своего рода **"ферромагнитная"** связь между их ориентациями. Означает ли это, что все носы на площади

будут параллельны друг другу? Ничуть. Я уже сказал, что это - римская толпа, оживленная и разгоряченная. Люди обмениваются замечаниями и **шутками**, толкают друг друга, и не один нос не сохраняет долго одно и то же направление. Кроме того, их неприязнь к запаху чеснока не так уж сильна. Иными словами, мы имеем дело со *слабым взаимодействием и с высокой температурой*. В результате будет иметь место *ближний* порядок, где два соседние носа будут параллельны, но этот порядок не распространяется на большое расстояние, и между двумя носами, отдаленными друг от друга, скажем на десять шагов, никакой корреляции не будет.

Представьте себе теперь толпу британских джентльменов (вымирающая порода, как я понимаю), которые *незнакомы друг с другом* и которым, конечно, никогда в голову не приходило есть чеснок. Зато они смертельно боятся, чтобы с ними заговорил сосед, который не был им представлен. Поэтому они испытывают сильную потребность уступить в спину соседу, подозреваемого в подобном намерении. Это тоже ведет к ферромагнитному упорядочению носов, причем с гораздо более сильным взаимодействием, чем у римлян. Кроме того, это толпа **"холодная"**. Люди не толкаются и не вертятся на месте, и каждый британский нос сохраняет ориентацию в течение долгого промежутка времени. Здесь мы имеем *сильное взаимодействие и низкую температуру* и, значит, *дальний порядок*; все британские носы будут параллельны друг другу. Ферромагнетизм не единственный дальний порядок, который может существовать среди спинов: с электронными спинами наблюдался уже более полувека тому назад *антиферромагнитный* порядок, при котором два ближайших соседа антипараллельны друг другу (читатель сможет сообразить сам, какого рода пища могла бы произвести такого рода порядок в модели римской толпы).

Легкомысленную аналогию между системой спинов и римской толпой можно провести немного дальше. Внешнее "папское поле" действует на *взоры*, а не на *носы* римлян и ориентирует носы лишь косвенно, ввиду их вынужденного анатомического параллелизма со взорами. *Внутренний* порядок в "чесноковой модели", наоборот, обуславливают сами носы. Нечто подобное происходит в электронном ферромагнетизме. Там каждый спин является носителем параллельного ему магнитного момента, напоминая параллелизм между носом и взглядом римлян. Внешнее магнитное поле ориентирует не спины, а *магнитные моменты*, за которыми спины следуют **из-за** своего вынужденного параллелизма с ними. За внутренний порядок ферромагнитного вещества отвечают сами спины благодаря *немагнитному квантовому обменному* механизму

связи, как было объяснено раньше в другой главе, а магнитные моменты лишь послушно следуют за ними.

В ядерном порядке обменная связь между спинами не встречается (за исключением ${}^3\text{He}$, к которому я еще вернусь). Между ними существует лишь магнитная связь, которая, по крайней мере для легких ядер, имеет вполне определенную математическую форму так называемого дипольного взаимодействия и силу, обусловленную величиной магнитных моментов и межатомных расстояний, - все вещи хорошо известные. В дипольном магнитном упорядочении все может быть подсчитано из первых принципов: это "чистая" задача. Именно эти два свойства - чистота и трудность (нечто вроде недоступной белизны Гималайской вершины) - влекли меня к ядерному магнитному порядку в течение двадцати лет, меня и тех, которые согласились проделать со мной хоть часть этого пути. Хорошо, но "Как и Кто, и Когда", - сказал Киплинг. "Вот вопрос", - сказал некто другой.

* Ключи к задаче

Ключи к задаче были в моих руках: это динамическая **ядерная** поляризация (ДЯП) и спиновая температура. Первая создает почти совершенный зеемановский порядок спинов; вторая - "охлаждение" спинов до температур, потребных для появления дальнего ядерного порядка (до микрокельвина или меньше), при которых зеемановский порядок переходит во внутренний, дипольный.

На самом деле вместо понятия спиновой температуры удобно пользоваться понятием энтропии, о которой здесь достаточно напомнить, что она является количественной мерой беспорядка, царствующего в системе. Энтропия равняется нулю при совершенном порядке и принимает максимальное значение при полном хаосе. Создавая почти совершенный зеемановский порядок, мы приводим энтропию почти к нулю или, по крайней мере, к значению, которое ниже критической энтропии, соответствующей дальнему порядку. Следующий шаг заключается в том, чтобы снять внешнее поле, но очень медленно, почти адиабатически, т.е. увеличивая при этом энтропию как можно меньше. Во время этого адиабатического размагничивания внешний зеемановский порядок постепенно переходит во внутренний, дипольный. (Римской аналогией здесь являлось бы медленное исчезновение папы из своего окна, подобно исчезновению чеширского (Cheshire) кота в "Алисе в стране чудес".)

В 1960 году я предал бумаге свои мысли о ядерном магнитном порядке с некоторыми подробностями о возможности их осуществления в письме в "Physical Review" под заглавием "О возможности наблюдать кооперативные явления в ядерном магнетизме."

Оно ко мне вернулось от рецензента с двумя замечаниями, одним лестным, другим не столь. В первом говорилось, что раз автор руководит лабораторией с международной репутацией, почему бы ему не поставить сначала опыт, а потом писать о нем. Во втором говорилось, что эта идея приходила в голову многим физикам. Первое замечание не было лишено здравого смысла, а насчет второго можно теперь спросить, почему ни один из физиков, которому эта идея приходила в голову, ничего с ней не сделал. Я не стал спорить и опубликовал свои размышления в "Докладах" (Compte Rendus) нашей академии, журнале гостеприимном и мало читаемом за границей, что иногда позволяет публиковать промежуточные результаты, не возбуждая внимания соперников.

С экспериментальной точки зрения было одно затруднение, которое от меня не ускользнуло. Ввиду малости ядерных магнитных моментов ЯМР был тогда и, пожалуй, остался (почти) теперь единственным методом для наблюдения поведения ядерных спинов. Но ЯМР наблюдают в сильном поле. Если мы снизим его до нуля через адиабатическое размагничивание, мы, может быть, создадим упорядоченное состояние спинов, но тем самым лишим себя возможности убедиться в его существовании. Это как попытка узнать, гаснет ли лампа в холодильнике, когда закрываешь дверцу. Об этом я думал, когда опубликовал в "Compte Rendus" в 1962 году краткую заметку под заглавием "Ядерный ферромагнетизм во вращающейся системе координат". Теперь я открою скобки, чтобы объяснить сущность вращающейся системы, понятия широко употребляемого в ЯМР, а затем изложу принцип решения задачи "лампы в холодильнике".

*Вращающаяся система и лампа в холодильнике

Раз ЯМР требует сильного поля, надо сделать так, чтобы были и волки сыты и овцы целы, т.е. ухитриться обеспечить обмен энтропией между резервуарами зеэмановской и дипольной энергии в таком поле. Трудность заключается в том, что зеэмановская энергия квантована в квантах, скажем, по сто мегагерц каждый, в то время как спектр дипольной энергии простирается на протяжении не более ста килогерц. В сильном поле эти системы, как говорят, друг с другом не разговаривают. Однако существует возможность обеспечить поток энергии, а значит, и энтропии между ними, если снабдить дипольную систему энергией, которой ей не хватает, чтобы "разговаривать" с зеэмановской системой. Это снабжение осуществляется радиочастотным полем, вращающимся с частотой Ω , близкой к зеэмановской частоте Ω_0 . Одну из этих частот (обыкновенно зеэмановскую Ω_0) медленно (адиабатически) изменяют, начиная со значения, отдаленного от Ω , до самого Ω ,

т.е. до резонанса. При резонансе большая часть энтропии неупорядоченной дипольной системы переходит в зеэмановскую систему или, что то же самое, большая часть зеэмановского порядка переходит в дипольную систему. Затем радиочастотное поле выключается, и обе системы, зеэмановская и дипольная, становятся снова изолированными друг от друга.

Казалось бы, что после этого можно было бы просто забыть про существование сильного магнитного поля, но это не так. Хотя выключение радиочастотного поля останавливает переход энергии из одной системы в другую, можно показать (мы не будем здесь этого делать), что само присутствие сильного поля делает некоторые части дипольного взаимодействия неэффективными и что эти части необходимо отбросить. Эффективная часть взаимодействия, обыкновенно называемая "усеченной" (truncated), имеет ту особенность, что ее форма и величина зависят от ориентации сильного магнитного поля по направлению к осям монокристаллического образца, что очень важно.

Предыдущие соображения можно уточнить, если ввести понятие вращающейся системы координат. Чтобы описать поведение спинов в присутствии вращающегося поля, удобно выбрать систему координат, которая вращается с угловой скоростью Π этого поля. В этой системе вращающееся поле с амплитудой H_1 , ортогональное к сильному полю Y , становится статическим полем H_1 , что, конечно, гораздо проще. Но не надо забывать, что новая система координат, ввиду того что она вращается, не является инерциальной и что нужно учесть инерциальные силы. Можно показать, что для этого достаточно заменить внешнее поле H фиктивным полем $DY = (Y - H^*)$, где Y^* - значение поля Y при резонансе, когда $\Pi = \Omega$. Во вращающейся системе спином "кажется", что они испытывают эффективное поле H_e , которое является геометрической суммой двух статических полей ΔH и H_1 , ортогональных друг к другу. Операция, которая приводит к обмену энтропией между зеэмановской и дипольной системами, называется Адиабатическим Размагничиванием во Вращающейся Системе, АРВС. (Adiabatic Demagnetisation in the Rotating Frame, ADRF). Вдали от резонанса эффективное поле H_e почти параллельно внешнему полю Y , а, значит, также и равновесной намагниченности M . Во время АРВС намагниченность "следует" за эффективным полем H_e , направление которого отклоняется от направления поля Y тем более, чем ближе к резонансу. При резонансе фиктивное поле DY обращается в нуль, а эффективное поле H_e сводится к полю H . АРВС завершают, выключая это поле H_1 . Если начальная поляризация была достаточно высокой, наблюдается дипольный дальний порядок.

Надо заметить, что, если АРВС начинать с той стороны резонанса, где $\text{ДЯ} = (\mathbf{Y} - \mathbf{H}^*)$ антипараллельно внешнему полю \mathbf{Y} , значит, АРВС было начато исходя из состояния, где равновесная намагниченность \mathbf{M} , которая, конечно, параллельна внешнему полю \mathbf{Y} , была антипараллельна эффективному полю \mathbf{H}_e . С точки зрения вращающейся системы спины находились в состоянии с отрицательной температурой. Знак температуры сохраняется на протяжении АРВС и при его завершении ведет к дипольному состоянию с отрицательной температурой.

Так как АРВС проводится в сильном внешнем поле, по его окончании возможно употребить ЯМР, чтобы наблюдать свойства размагниченого состояния спинов и, как было сказано раньше, решить таким образом проблему "ламп в холодильнике". Но АРВС позволяет к тому же осуществить новые замечательные вариации на тему обыкновенного дипольного порядка. Во-первых, различные ориентации внешнего поля по отношению к осям образца приводят к различным формам дальнего порядка. Во-вторых, для каждой ориентации поля противоположные знаки спиновой температуры тоже приводят к различным дипольным структурам. Не надо забывать, что при отрицательной температуре стабильной структурой является та, которая максимизирует энергию. Время жизни упорядоченного состояния спинов, в котором абсолютное значение их температуры в миллион раз ниже температуры окружающей их среды, ограничено временем спин-решеточной релаксации дипольной энергии T_d , которое короче на несколько порядков обыкновенного зеемановского времени релаксации T_1 . Тем не менее при благоприятных условиях значение T_d может превысить час, что делает изучение дальнего дипольного порядка вполне возможным.**

Старт

Мне кажется, что большинство идей, изложенных выше, были у меня на уме, по крайней мере в качественной форме, в 1965 году, когда я предложил двум из моих лучших сотрудников - двум Морисам - Морису Шапелье и Морису Гольдману (Maurice Chapellier, Maurice Goldman) - заняться со мной этим делом, предварительно успешно преодолев "пробу на кислую реакцию" моего присяжного критика Жака Винтера.

В 1965 году Шапелье было двадцать семь, Гольдману - тридцать два, мне - пятьдесят, и ни один из нас не был политехником. Вклад Морисов в наше совместное предприятие трудно преувеличить, и я был очень рад, когда несколько лет спустя они разделили со мной самую крупную премию нашей академии. В следующие

годы наша маленькая команда обогатилась другими участниками, которых я назову позже.

Постепенно Шапелье удалился от нас (это было в начале семидесятых годов), чтобы работать в области низких температур, но в первых наблюдениях ядерного магнитного порядка он был главным действующим лицом.

Деятельность Гольдмана оставалась тесно связанной с моей собственной до моего ухода в 1985 году. Он прослужил четырнадцать лет моим заместителем на кафедре в Коллеже. Его вклад в теорию ядерного магнитного порядка не оценим: там мало пунктов, в которых бы он не принимал участия. Мы написали вместе обширную монографию, которая вышла в свет в 1982 году под заглавием "Ядерный магнетизм: порядок и беспорядок" (Nuclear magnetism: order and disorder; имеется русский перевод). Там мы рассматривали лишь области ядерного магнетизма, к которым испытывали влечение, что объясняет отсутствие биохимических и медицинских применений ЯМР. Львиная доля была отдана спиновой температуре, динамической ядерной поляризации и, конечно, ядерному магнитному порядку, который я впредь буду сокращать в ЯМП. Теории ЯМП посвящена целая глава, где Гольдман больше напирает на строгость, а я - на ясность.

В 1976 году Гольдману была присуждена Гольвековская премия (через 18 лет после меня и через пять лет после Соломона), и в 1986 году он был избран членом-корреспондентом нашей академии. И то, и другое доставило мне большое удовольствие. Среди физиков его поколения Гольдман занимает особое место. Его физическая интуиция, которая опирается на прекрасную теоретическую подготовку, его постоянное стремление к научной строгости, наши общие вкусы и интересы вместе с весьма различным подходом к проблемам - все вместе сделало его идеальным товарищем в нашем долгом совместном путешествии по ядерному магнетизму. Я мечтал, чтобы он занял кафедру, когда я уйду. Мои коллеги решили иначе. Не знаю, надоели ли им ЯМР или физика вообще, но, как я уже говорил, меня сменил специалист по геодинамике.

* Первые шаги и первые результаты

Прежде всего, надо было выбрать подходящий образец, в котором мы могли бы создать и наблюдать ЯМП. В 1965 году мы умели поляризовать разные вещества, содержащие водород, служившие нам материалом для поляризованных мишеней, но мы отбросили их с самого начала, потому что их структура была так сложна и так мало исследована, что даже если бы нам удалось создать в них ЯМП, мы не смогли бы в этом убедиться методами

ЯМР. Вместо этого мы выбрали монокристалл фтористого кальция CaF_2 , в котором ядра фтора ^{19}F со спином (1/2) составляют простую кубическую решетку, а ядра кальция, за исключением редкого изотопа, к которому мы вернемся позже, имеют нулевой спин. Так как форма упорядоченных состояний зависит от ориентации внешнего поля по отношению к осям кристалла, необходимо было пользоваться монокристаллами. Гольдман рассчитал все структуры, которые могли возникнуть при разных ориентациях внешнего поля, для обоих знаков спиновой температуры, пользуясь приближенным методом локального среднего поля Вейсса (Weiss).

Следующим шагом явился выбор парамагнитных примесей, которые исполняли бы обязанности царя Соломона по отношению к ядерным спинам фтора. Последовал долгий период испытаний в этом качестве трехвалентного урана, с которым ядерные поляризации в 30% были достигнуты в 1966 году и в 50% в 1967. Решающим шагом явилась замена трехвалентного урана двухвалентным тулнием и, что было еще важнее, понижение температуры решетки до 0,3 К. Это было достигнуто с криостатом на жидком ^3He , который Шапелье нахально состряпал за шесть месяцев, не имея в этом деле никакого предварительного опыта. Третьим новшеством было удвоение микроволновой частоты, употребляемой в ДЯП: длина волны была укорочена от четырех миллиметров до двух. Ядерная поляризация спинов ^{19}F достигла 60%, а позже и всех 90%. Прodelав на них АРВС, мы, наконец, увидели плато на кривой зависимости спиновой поперечной магнитной восприимчивости от дипольной энергии. Согласно предсказаниям, сделанным Гольдманом, это был безошибочный признак ядерного антиферромагнетизма.

Итак в 1969 году, через четыре года после начала нашего предприятия, Шапелье, Гольдман, Вю-Гоанг-Шо (молодой аспирант) и я опубликовали описание того, чего никто еще не видел, - создания и наблюдения ядерного антиферромагнитного состояния.

Среди работ по ЯМП во фтористом кальции за следующие годы самой интересной я считаю обнаружение ферромагнетизма с доменной структурой. Согласно теории такая структура должна существовать при отрицательной спиновой температуре, когда внешнее поле направлено вдоль оси [111] (вместо оси [100] при наблюдении антиферромагнетизма). Возник нелегкий вопрос, как отличить безошибочно и бесспорно доменный ферромагнетизм от антиферромагнетизма.

В антиферромагнитной структуре, упомянутой раньше, ядерные спины находятся в соседних атомных плоскостях, поочередно параллельны и антипараллельны внешнему полю, как в двух-подрешеточной модели Нееля. Спины фтора, параллельные полю,

дают положительный сигнал ЯМР, спины антипараллельные дают сигнал такой же величины, но обратного знака; эти сигналы не компенсируют друг друга, потому что смещены друг относительно друга локальным (вейссовским) полем, которое имеет обратный знак в каждой подрешетке. Ферромагнитная доменная структура состоит из доменов в форме плит, перпендикулярных к внешнему полю, с намагниченностью, тоже поочередно параллельной и антипараллельной этому полю. Толщина каждой плиты имеет порядок нескольких сотен межатомных расстояний; легко убедиться, что "положительные" и "отрицательные" плиты тоже должны давать сигналы ЯМР с противоположным знаком, смещенные по отношению друг к другу и фактически неотличимые от сигналов, наблюдаемых в антиферромагнитном состоянии (теория предсказывает малую, но фактически ненаблюдаемую разницу между расстояниями пиков в этих двух структурах). Прямыми методами ЯМР их нельзя было различить.*

*Микроскопические зонды

Мы сумели их распознать благодаря существованию редкого изотопа кальция ^{43}Ca с концентрацией 0,13%. В антиферромагнитной структуре все спины ^{43}Ca "видят" одно и то же локальное поле, создаваемое фторами, в то время как в доменной ферромагнитной структуре спины кальция, которые "сидят" в доменах с противоположными знаками, "видят" локальные фторные поля обратного знака. Из этого следует, что сигнал зеemanовского ЯМР ^{43}Ca состоит из одной единственной линии при антиферромагнитной структуре, но расщепляется на две в доменной ферромагнитной, что, конечно, нельзя не заметить, как нос посреди лица (le nez au milieu de la figure). Признаюсь, что это один из моих любимых экспериментов.

Ввиду малой концентрации ^{43}Ca и его малого магнитного момента, чтобы наблюдать сигнал от него, пришлось его поляризовать почти на сто процентов. Ввиду той же малой концентрации и по причинам, которые было бы слишком длинно излагать здесь, знакомый читателю метод ДЯП царя Соломона оказался неприменимым к ^{43}Ca .

Пришлось употребить косвенный метод, вариант метода Хана и Хартмана (Hahn, Hartman), который я здесь изложу кратко, потому что он понадобится позже в связи с объяснением "вращающихся структур". В этом методе спины фтора поляризуются по царю Соломону, после чего их поляризация передается спином кальция следующим образом: накладывают на образец два радиочастотных поля, одно с частотой, близкой к ларморовской частоте фтора, второе - к ларморовской частоте кальция. Эти частоты подобраны

так, чтобы эффективные **ларморовские** частоты обеих пород спинов, каждая в своем собственном эффективном **поле**, были равны. Имея одинаковые ларморовские частоты, спины фтора и кальция могут **"разговаривать"** друг с другом через сохраняющие энергию **флип-флопы**, и высокая поляризация фтора передается кальцию.

На все это ушло немало времени, но под конец все же удалось. Докладывая в первый раз в 1973 году на международной конференции о наблюдении ядерного ферромагнетизма, я заметил: "Прошло четыре года после моего доклада о наблюдении **антиферромагнетизма** в CaF_2 , где внешнее поле было направлено вдоль оси [100]. Сегодня я докладываю о наблюдении ферромагнетизма в том же образце, но с внешним полем, направленным вдоль [111]. Для того чтобы повернуть кристалл от одной оси к **другой**, ушло четыре года. Согласитесь, что такое вращение можно считать одним из самых медленных вращений в истории **физики.**"

*Нейтроны на подмогу

В течение двадцати лет нейтронная дифракция являлась самым мощным способом исследования **электронного антиферромагнетизма**. Чтобы понять как и почему, начнем с дифракции **рентгеновских** лучей. Когда рентгеновский луч падает на кристаллическую решетку, то при некоторых ориентациях луча по **отношению** к атомным плоскостям кристалла между рентгеновскими **X-фотонами**, рассеянными решеткой, происходит конструктивная интерференция и в некоторых направлениях рассеянное излучение представляет резкие максимумы, так называемые брэгговские пики. Если кристалл антиферромагнитный, то атомные магнитные моменты в двух соседних атомных плоскостях имеют **противоположные** ориентации. Амплитуда рассеяния рентгеновского кванта магнитным атомом очень мало зависит от ориентации его магнитного момента, и рентгеновский квант не способен различить две такие плоскости, которые ему "покажутся" одинаковыми.

Нейтрон же, будучи вооруженным собственным магнитным **моментом**, будет рассеян **по-разному** двумя магнитными атомами с противоположными моментами. Нейтрону две соседние плоскости **антиферромагнита** "покажутся" различными, и период решетки ему покажется удвоенным. Применение условия Брэгга к этому новому периоду предсказывает появление новых **брэгговских** пиков, когда кристалл переходит в антиферромагнитное состояние. Их наблюдение в 1949 году явилось первым прямым **подтверждением** двухрешеточной модели антиферромагнетизма, предложенной **Неелем** на пятнадцать лет раньше.

Так почему же не поискать с помощью нейтронов такого же прямого подтверждения и для ядерного антиферромагнетизма, **ко-**

торый, я должен признаться, был встречен специалистами электронного магнетизма с некоторым недоверием? Все эти **вращающиеся** системы и отрицательные температуры слишком уж были непохожи, по их мнению, на "настоящий" ферромагнетизм или антиферромагнетизм, к которому они привыкли. (В 1969 году на международной конференции по магнетизму, где я докладывал о первом наблюдении ядерного антиферромагнитного **порядка**, мне возразили, что такой порядок невозможен, потому что при нем **дипольная** энергия спинов принимает **максимальное** значение. Мой ответ, что спины с отрицательной температурой только о том и мечтают, не убедил моего оппонента.) Однако с нейтронной дифракцией было одно маленькое затруднение (на которое те же специалисты поторопились мне указать) - ядерные магнитные моменты меньше атомных на три или четыре порядка и то, что хорошо для электронного магнетизма, не годится для ядерного.

Конечно все это так, но есть выход и из этого тупика. Рассеяние нейтрона на атомном ядре - результат **ядерной** силы, и, как я объяснил в главе о поляризованных мишенях, его амплитуда зависит от взаимной ориентации спинов нейтрона и ядра. На ядрах с противоположными спинами амплитуды рассеяния **нейтрона** будут различными. Иными словами, нейтрон, в отличие от рентгеновского кванта, способен отличить два ядерных спина с противоположными ориентациями. Правда, это происходит **благодаря ядерному** взаимодействию **спинов**, а не **магнитному взаимодействию магнитных моментов**. - "Добра и редька, коли рыбы нет". - Главное, что нейтрон **способен** "распознать" две атомные плоскости с противоположной намагниченностью, а значит, может стать орудием исследования ядерного антиферромагнетизма.

Для наглядности удобно делать вид, что это распознавание магнитное, и приписать каждому ядерному изотопу фиктивный магнитный **момент**, который я назову **псевдомагнитным** и обозначу символом μ^* . Пусть μ - магнитный момент, который должен иметь данный изотоп для того, чтобы сила его **магнитного** взаимодействия с **магнитным** моментом нейтрона равнялась силе настоящего **ядерного** взаимодействия его **спина** со **спином** нейтрона.

Ядерные силы намного превосходят магнитные. Следовательно, можно полагать, что псевдомагнитный момент любого ядра окажется намного большим его настоящего момента. В некоторых благоприятных случаях он даже может быть сравним с электронным магнитным моментом, величина которого сделала возможным изучение электронного антиферромагнетизма с помощью нейтронной дифракции. Так это обстоит с протоном: давно известно, что рассеяние нейтронов на протонах сильно зависит от спи-

на. Эту зависимость можно выразить количественно; величина псевдомагнитного момента протона $\mu^*(^1H)$ равна 5,6 электронных магнетонов, т.е. в 3500 раз (!) больше его настоящего магнитного момента. Но мы наблюдали антиферромагнетизм не протона, а фтора ^{19}F . Как обстоит дело с фтором?

Я набросился на таблицы ядерных данных, в которых, к своему разочарованию, нашел псевдомагнитные моменты (вернее, амплитуды, из которых я их подсчитал) только четырех нуклидов: протона, дейтрона, кобальта и ванадия. Причина такой скудности данных заключалась в том, что в рассеянии нейтронов на неполяризованной мишени величина μ^* входит в квадрате и измерима только, если она велика. Это именно так для четырех предыдущих ядер. Что касается ^{19}F , то таблицы давали для абсолютной величины $\mu^*(^{19}F)$ только верхнюю границу, в 200 раз большую настоящего $\mu(^{19}F)$, и без знака. Эта граница не исключала возможности наблюдать ЯМП во фтористом кальции. Но чтобы проверить это, необходимо было осуществить брэгговскую дифракцию поляризованных нейтронов на поляризованной мишени из фтористого кальция.**

*На стыке двух наук

В Сакле имеется атомный реактор, предназначенный для научных исследований. В то время группа нейтронщиков прилежно изучала там антиферромагнетизм (электронный, конечно) с помощью нейтронной дифракции. Моя проблема заключалась в том, чтобы уговорить их забросить все, что они делали, и вместе с моей лабораторией приняться за эксперимент, в то время весьма новый для них (да и для всех) и посвященный нейтронной дифракции поляризованных нейтронов на динамически поляризованной мишени фтористого кальция. Расскажу, может быть слишком подробно, как мне удалось их убедить. (Напомню, что свои директорские полномочия я сложил с себя пару лет назад и что я мог рассчитывать лишь на свое красноречие.) Это оказалось не так просто.

Я объяснил нейтронщикам, как важно было продемонстрировать неопровержимо для всего мира физическую реальность ядерного антиферромагнетизма, пользуясь нейтронной дифракцией, которая, в конце концов, была их хлебом насущным. Но до того, как пускаться в это, несомненно, сложное и длительное предприятие, необходимо было осуществить краткий предварительный эксперимент и убедиться, что величина μ^* для фтора достаточно велика для этого. Мое красноречие убедило их не сразу, и они задали мне следующий, весьма разумный вопрос: "Что если, осуществив ваш "краткий" эксперимент (который, на наш взгляд, не такой

уж краткий), мы обнаружим, что величина $\mu^*(^{19}F)$ слишком мала для изучения ядерного антиферромагнетизма во фтористом калии; будут ли наши труды потрачены попусту или результат измерения сможет заинтересовать, по крайней мере, ядерных теоретиков?" - "Не знаю", - ответил я честно, - "но постараюсь узнать".

Я обратился к главе наших ядерных теоретиков, большому любителю ядерных волновых функций, и задал ему тот же вопрос: "Интересует ли их величина $\mu^*(^{19}F)$ ". - "Не очень", - был его ответ. "Точность, с которой мы можем оценить ваши μ^* , не превышает 20%, а этого мало для проверки качества разных ядерных моделей, которыми мы пользуемся". - "Жаль", - сказал честный посредник и добавил, - "наши нейтронщики заканчивают постановку измерения и им, конечно, очень хотелось бы сравнить результаты своего эксперимента с теоретическими предсказаниями". - "Ну, тогда совсем другое дело. Если они на самом деле проводят эксперимент, мы это, конечно, подсчитаем. У меня есть новый аспирант, и я дам ему эту тему для диссертации".

Я вернулся к нейтронщикам и сообщил им, что теоретики страшно заинтересованы результатом их измерения и уже доверили теоретическую разработку этого вопроса аспиранту как тему для диссертации. "Ну, тогда совсем другое дело; если они действительно над этим работают, мы возьмемся за эксперимент". Читатель может сделать свое собственное заключение из этой маленькой истории. Мое личное заключение: сближение между разными областями науки - вещь прекрасная, если его проводить разумно.

Несколько слов о результатах. Теоретическое предсказание было $\mu^*(^{19}F)_{\text{фа}} - 140\mu(^{19}F)$. Нейтронщики получили $\mu^*(^{19}F)$ и $-15\mu(^{19}F)$, что было слишком мало для изучения ЯМП во фтористом калии с помощью нейтронной дифракции. Замечу еще, что огромная переоценка теоретиков, которые слегка оскандалились, нам помогла, так как в противном случае мы, вероятно, и не взялись бы за эксперимент. А мы извлекли из него опыт, как оперировать в совокупности поляризованными нейтронами и поляризованными мишенями, который оказался чрезвычайно полезным в дальнейшем. Так началось наше длительное, дружеское и плодотворное сотрудничество с нейтронщиками. Тем же методом мы измерили $\mu^*(^7Li)$ и измерили бы и другие, если бы я не придумал другой способ для измерения ядерных μ^* , намного лучший, о котором расскажу позже.*

*Взяв быка за рога

В 1974 году мы решили предпринять поляризацию ядерных спинов водорода и лития в гидриде лития LiH с целью произвести в

нем ЯМП, наблюдаемый с помощью нейтронной дифракции. На это ушло четыре года! Лишь весной 1978 года мы в первый раз увидели ядерный антиферромагнитный брэгговский пик. Не хочу здесь слишком распространяться насчет бесконечных трудностей, которые нам пришлось преодолеть: запастись монокристаллическими образцами *BiH*; создать в них парамагнитные дефекты, облучая их быстрыми электронами из электронного ускорителя и устанавливая на опыте оптимальные условия для облучения (энергию **электронов** и температуру мишени).

Пришлось спроектировать и сконструировать сверхпроводящий соленоид с полем **5,5** Тесла и **криостат** для температуры ниже 0,1 К (не теперь, когда все эта техника стала стандартной, а пятнадцать лет тому назад; и тот и другой должны были пропускать входящие и выходящие нейтроны, не деполяризуя их); держатель для образца, позволяющий менять его ориентацию извне; рожок для облучения образца электромагнитной двухмиллиметровой волной; радиоэлектронику, способную производить синхронное АРВС обеих спиновых систем ^1H и ^7Li ; наконец, постоянное автоматизированное измерение их поляризаций. До "**тяжелой**" науки было еще далеко (не считая, конечно, реактора), но от наших **кустарных** экспериментов в первые годы лаборатории тоже было далеко. Добавлю еще, что время поляризации было порядка сорока восьми часов (это для тех, кто не умеет считать, два дня и две ночи), в то время как длительность упорядоченного ядерного состояния после АРВС не превышала часа.

Но "терпение и труд все **перетрут**", и в один прекрасный день весны 1978 года мы сделали следующий эксперимент. Счетчик для регистрации нейтронов, дифрагированных от образца, был поставлен туда, где ожидался антиферромагнитный брэгговский пик. Ядра *BiH* были поляризованы, протоны до 90% и ядра ^7Li до 65%. Счетчик считал нейтроны фона; других не ожидалось, так как образец еще *не был антиферромагнитен*. Произвели АРВС, на что ушло тридцать секунд. Произошел прыжок в скорости счета нейтронов, что соответствовало появлению ожидаемого **брэгговского** пика. Затем скорость счета (а значит, и пик) медленно спадали с постоянной времени порядка часа вследствие спин-решеточной релаксации до тех пор, пока энтропия спинов не достигла критического значения, выше которого исчезает антиферромагнитный порядок.

Я помню, как мы все молча стояли, уставившись на счетчик (кроме того, кто проводил АРВС). Вдруг появился прыжок в скорости счета - знак того, за что боролись четыре года. Увидеть то, что ожидали, там, где ожидали, таким, как ожидали, - **парадоксально**, такой чудесный сюрприз! Стоит ли добавлять, что

после этого эксперименты по дифракции нейтронов на *BiH* продолжались, улучшались, сравнивались с предсказаниями теории и представлялись на многочисленных международных конференциях. Больше про *BiH* не буду говорить - боюсь истощить терпение тех читателей, которых я еще не потерял по дороге.

Прибавлю лишь одно замечание в связи с наблюдением **дальнего** спинового порядка с помощью нейтронной дифракции. Здесь есть забавная симметрия или, скорее, антисимметрия между ЯМП и электронным дальним порядком (ЭДП). Я не раз настаивал на том, что электронный антиферромагнетизм является результатом обменного взаимодействия между **спинами**, которое по сути *немагнитно*. Однако наблюдение его с помощью нейтронной дифракции обусловлено **магнитным** взаимодействием между **магнитными** моментами нейтронов и электронов. В итоге это *немагнитное* явление, наблюдаемое **магнитными** средствами. С ЯМП совсем **наоборот**. Это чисто **магнитное** явление, обусловленное **магнитным** взаимодействием ядерных **магнитных** моментов. Но наблюдение его с помощью нейтронной дифракции обусловлено чисто ядерным *немагнитным* (псевдомагнитным, как я его назвал) взаимодействием ядерных и нейтронных спинов. В итоге это магнитное явление, наблюдаемое немагнитными средствами. "Ну, так **что?**", - могут спросить. - "Да ничего, забавно, вот и **все.**"*

Несмотря на риск совершенно обескуражить многострадального читателя, расскажу еще про три явления: упорядоченные **вращающиеся** фазы, ядерный псевдомагнетизм и еще одно, которое слезно прошу не спутать с предыдущим и которое я назвал **псевдоядерным** магнетизмом.

*Упорядоченные вращающиеся фазы

Во всех ядерных упорядоченных фазах, которые мы наблюдали до 1980 года, спины всегда были параллельны **или антипараллельны** внешнему полю Я. Ввиду того что ось вращения вращающихся координат совпадает с направлением внешнего поля, все эти фазы выглядят одинаково в лабораторной и во вращающейся системе координат. Но в своей теории Гольдман предсказывал **существование поперечных** фаз. Во вращающейся системе они кажутся статическими, но в лабораторной системе, в той, в которой, в конце концов, мы живем и устанавливаем наши детекторы, они вращаются с ларморовской частотой. Упорядоченные фазы, **которые** вращаются с угловой частотой в сотни мегагерц и тем не менее устойчивы в течение времен порядка T_d , т.е. порой в **течение** целого часа, казались, мягко выражаясь, маловероятными. Эта кажущаяся невероятность была немного смягчена тем, что после АРВС полная поперечная намагниченность системы спинов равна

нулю и, значит, не способна произвести электродвижущую силу в любой макроскопической катушке. В обратном случае возникло бы затухание, которое моментально привело бы существование такой фазы к концу.

Гольдман построил теорию (более **изошренную**, чем обычная модель локального поля Вейсса), которая предсказывала, что во фтористом калии при *положительной* температуре, когда внешнее поле направлено вдоль оси [111], стабильной должна оказаться геликоидальная поперечная структура (напомню, что при *отрицательной* температуре и том же направлении поля мы имели доменный **ферромагнетизм**). Но как это доказать, если **макроскопическая ядерная намагниченность образца равна нулю**?

Гольдман придумал замечательно остроумный эксперимент, который я постараюсь объяснить. Вернемся к методу Хартмана и Хана, который мы описали раньше, где резонансный переход поляризации между спинами ^{19}F и спинами ^{43}Ca происходит, когда ларморовские частоты обеих сортов спинов, каждая в своем собственном вращающемся эффективном поле, равны. Как раз такой резонансный переход наблюдался в предлагаемой поперечной упорядоченной фазе спинов фтора, *хотя никакого радиочастотного поля на спины фтора не накладывали!* Объяснение бросалось в глаза: локальное поле Вейсса, которое "видел" каждый спин фтора, само *вращалось*, что было возможным, если только вращалась вся упорядоченная фаза. Этот эксперимент я храню в своем маленьком личном музее наук.

****Ядерный псевдомагнетизм**

Наградив каждый ядерный спин псевдомагнитным моментом μ^* , я почувствовал соблазн пойти дальше по этому пути и ввести понятие ядерной псевдонамагниченности: $M = N\mu^*P$, где N - число спинов в единичном объеме, P - ядерная поляризация, а также понятие псевдомагнитной индукции: $B^* = (H + 4\pi M^*)$.

Хорошо известно, что в настоящем магнетизме *внутри* магнитного вещества поле, которое "видит" нейтрон, т.е. то, которое определяет его ларморовскую частоту, не Y , а индукция B (в тридцатых годах у Блоха с Дираком по этому поводу был великий спор; прав оказался Дирак). Было соблазнительно размышлять о том, что по аналогии внутри поляризованной ядерной мишени **ларморовская частота нейтрона Ω_n пропорциональна псевдомагнитной индукции $B^* = (Y + 4\pi M^*) = \mu(H + H^*)$** , где $Y^* = 4\pi M^* = 4\pi N\mu^*P$ является псевдомагнитным полем, которое "видит" нейтроны. Ларморовская частота нейтрона Ω_n смещена по сравнению со своим значением в вакууме на $\Delta\Omega_n = \gamma_n H^*$, где γ_n - гиромагнитная постоянная нейтрона.

Я недолго размышлял об этой гипотезе, потому что ее оказалось очень легко доказать, пользуясь псевдопотенциалом Ферми, понятием, которое он ввел много лет тому назад (все в этой истории было **псевдо-**, но вполне реальным).

Оставалось доказать экспериментально физическую сущность псевдомагнитного поля, которого пока еще никто не видел. Для поляризованной протонной мишени это выглядело просто. **Псевдомагнитный момент протона $\mu^*(^1\text{H})$ огромен и псевдомагнитное поле Y^* внутри водородной мишени будет порядка двух-трех тесла (!) для стопроцентной поляризации.**

Экспериментальная установка была стандартной. Пучок нейтронов со стопроцентной поляризацией проходит через поляризованную протонную мишень, которая погружена в жидкий гелий внутри криостата. При выходе из мишени нейтроны падают на анализатор, который настроен так, чтобы допускать до нейтронного счетчика лишь нейтроны с поляризацией, *обратной* поляризации пучка. Счетчик, понятно, считает очень мало нейтронов. Радиочастотная катушка, намотанная вокруг образца, создает внутри мишени вращающееся поле с амплитудой H_1 . Если частота вращающегося поля равна ларморовской частоте нейтрона *внутри* мишени, поле резонансно поворачивает спины нейтронов и анализатор допускает к счетчику большее число нейтронов. Скорость счета увеличивается. По значению резонансной частоты, при которой это происходит, можно определить смещение $\Delta\Omega_n$ и измерить псевдомагнитное поле Y^* .

Все это проще простого, но возникла экспериментальная трудность, преодоление которой сделало эксперимент гораздо более интересным и, осмелюсь сказать, более красивым. Чтобы перевернуть спин нейтрона в одну микросекунду (таково было время пролета нейтрона через мишень), требовалось вращающееся поле с амплитудой в *сто* гауссов, что было немислимо с катушкой, купающейся в жидком гелии.

Постараюсь объяснить, как мы выбрались из этого тупика, что нелегко описать словами. Да простит мне читатель, которому объяснение покажется тарабарщиной. Накладываем на образец вращающееся радиочастотное поле с амплитудой H в один гаусс (вместо требуемых ста). Частота его сдвинута на небольшую величину D (соответствующую сотне гауссов) от ларморовской частоты *протона* (не нейтрона!). Эффективное поле H_e , которое тогда "видят" протоны, наклонено по отношению к главному внешнему полю Y на малый угол $\beta = (H_1/D) \approx (1/100)$. Вдоль эффективного поля H_e ориентируется ядерная намагниченность M , а также ядерная псевдонамагниченность M^* и псевдомагнитное поле $Y^* = 4\pi M^*$, которое в нашем эксперименте было приблизительно

10000 гауссов! Ввиду малой величины угла β продольная слагающая вектора \mathbf{J}^* практически не меняется, но \mathbf{J}^* теперь имеет поперечную **слагающую**, равную $H_1^* \approx \beta H^*$ и $(1/100) \times 10000 \approx 100$ гауссов. Таким образом, мы одарили псевдомагнитное поле **поперечной** вращающейся слагающей \mathbf{J}^* величиной 100 гауссов, как и требовалось.

"Ужель загадку разрешили? Ужели слово **найденно?"** - Нет, не совсем. Правда, мы создали вращающееся псевдомагнитное поле с амплитудой 100 гауссов, но вращается оно с частотой, близкой к **ларморовской** частоте *протона*, которая в *вакууме* отличается от нейтронной множителем порядка $-(3/2)$, т.е. не только величиной, но и знаком. Что делать? Протон (как и все остальные ядерные спины мишени) "видит" только внешнее *магнитное* поле \mathbf{J}^* , а нейтрон *видит* вдобавок и продольное псевдомагнитное поле \mathbf{J}^* . Припомним пир в "Макбете", где призрак Банко один видит Макбет. Легко подогнать внешнее поле \mathbf{J}^* так, чтобы **ларморовская** частота нейтрона $\Omega_n = \gamma_n(H + H^*)$ равнялась внутри образца ларморовской частоте протона $\Omega_p = \gamma_p H$.

Все сработало! Спин нейтрона под действием резонансного вращающегося псевдомагнитного поля H_1^* в 100 гауссов переворачивается, как миленький. Физическая реальность псевдомагнитного поля была доказана с блеском. Добавлю, что я не знаю другого примера, где чисто ядерное поле модулируется как электромагнитное. Забавно, не правда ли?

Кроме доказательства физической реальности псевдомагнитного поля, этот акробатический эксперимент позволил измерить, конечно, μ^* **протона**, но это представляло мало интереса, так как он был давно известен. Для измерения μ^* ядер других изотопов этот метод не подходит, потому что он основан именно на очень большой величине μ^* протона.

Я придумал вариант, основанный на методе, который Рамзи предложил много лет тому назад для очень точного измерения магнитных взаимодействий в двухатомных молекулах и с **помощью** которого он по сей день тщетно пытается "насыпать щепотку соли на хвост" неуловимого *электрического дипольного* момента нейтрона. Не стану здесь излагать мой вариант, который подходит для всех μ^* , даже самых малых. Его изложение можно найти в нашей монографии с **Гольдманом**. Скажу только, что мы измерили этим способом μ^* приблизительно для сотни изотопов. Результатами наших измерений широко пользуются **нейтронщики** всего мира.

Чтобы покончить с псевдомагнетизмом, я должен сообщить, что через некоторое время после нашего опыта с вращающимся псевдомагнитным полем я обнаружил, не без немалого неудовольствия

(как сказал бы немец), что на несколько лет раньше два советских теоретика из Дубны - **Подгорецкий** и **Барышевский** - предсказали теоретически существование нейтронной прецессии в поляризованной мишени. Их подход во многом отличался от моего, но **результат**, конечно, был тот же. Хотя Дубна располагала тогда лучшими нейтронными пучками в СССР, а также сильной группой, **работающей** над поляризованными мишенями, их статья не содержала ни одного реалистичного указания, как обнаружить прецессию, и экспериментов в Дубне не было проведено. Это свидетельствует о качестве контактов в СССР между экспериментаторами и **теоретиками**. Хочу надеяться, что они тоже перестраиваются.

Хочу еще поворчать на советских теоретиков. Они справедливо считаются лучшими в мире, но у них есть раздражающая привычка подсчитывать и предсказывать невероятное число разных явлений, мало заботясь о порядке их величины и еще менее о способе их обнаружения. Когда через несколько лет **кто-нибудь**, кто (как я) никогда не слышал об их предсказаниях, обнаруживает экспериментально такое явление, они заявляют о своем **приоритете**. Их публикации - это пари на будущее.

Бдительный читатель может мне заметить, что я сделал то же самое в моей публикации 1960 года, и не будет неправ. В защиту могу лишь сказать, что десять лет спустя эксперименты все-таки сделали мы, а не **кто-нибудь** другой.

***Псевдоядерный магнетизм**

Я подразумеваю под этим названием следующее явление. **Некоторые** парамагнитные ионы, особенно в семействе редкоземельных элементов, не имеют электронного магнитного момента на **своем** основном уровне, единственном, который населен при низких температурах. Но в присутствии магнитного поля ионы поляризуются, т.е. приобретают существенный магнитный момент. Это поле может быть внешним или, что нас здесь больше интересует, может быть создано магнитным ядерным моментом μ этого же иона. Под действием этого поля электронные оболочки **иона** приобретают магнитный момент μ'' , который часто намного больше μ . В эксперименте ЯМР тогда наблюдается векторная сумма $\mu' = (\mu + \mu'')$. Каждая слагающая вектора μ' вдоль одной из главных осей монокристаллического образца пропорциональна слагающей ядерного момента μ вдоль той же оси, но коэффициенты пропорциональности обыкновенно различны для разных осей. Связь между векторами μ' и μ , а значит также между μ' и **ядерным** спином I анизотропна и может быть записана в виде $\mu' = TI$, где T - тензор. Эта анизотропия выражена иногда очень **рез-**

ко. Например, в фосфате туллия ^{169}Tm отношение поперечных компонент тензора Т к продольным равно 25.

Еще **анизотропнее** связь между компонентами спинов I двух ядер ^{169}Tm . Связь между поперечными компонентами сильнее, чем связь между продольными в $(25)^2$ раз! Этот факт имеет интересные следствия. Приложим к образцу магнитное поле вдоль продольной оси. Если энтропия ядерных спинов столь низка, что после АРВС может появиться дальний порядок, то можно заранее утверждать, что порядок будет поперечным, т.е. вращающимся. Именно это привлекло меня в фосфате туллия, веществе, с которым я познакомился в 1981 году в лаборатории моего друга Блини в Оксфорде. Я привез с собой домой несколько образцов вместе с лучшим студентом Блини, который сделался на время членом нашей команды. Эксперимент, который, как я предполагал, должен был занять два месяца, продлился два года по разным причинам, только некоторые из которых можно было предвидеть заранее, но закончился результатом, полностью согласующимся с моей первоначальной догадкой.

Почему я называю это явление псевдоядерным магнетизмом? - А потому, что магнитный момент μ'' , индуцированный ядерным моментом μ , не ядерный, а *электронный*. Это не пустые слова: плотность намагниченности, которая соответствует моменту μ'' , не сосредоточена в ядре, как у "настоящего" ядерного момента μ , а распределена по всему иону. В принципе, хотя вряд ли на практике, в сумме $p' = (\mu + \mu'')$ возможно было бы отделить с помощью нейтронной дифракции часть μ'' , размазанную по иону, от настоящего ядерного момента μ , сосредоточенного в ядре. Момент μ'' безусловно *магнитный*, но не *ядерный*. Поэтому я и настаиваю педантично на названии *псевдоядерный* магнетизм. Раньше, в связи с нейтронной дифракцией, мы встретились с ядерным *псевдомагнетизмом*, наоборот - явлением *ядерным*, но не *магнитным*.

Существует еще один вид ядерного дальнего порядка, который иногда называют магнитным. Это совсем неправильно, так как ничего магнитного в нем нет. Этот порядок наблюдался впервые в семидесятых годах в твердом гелии ^3He . Связь между спинами, которая ответственна за этот порядок, другой природы: это *обменная* квантовая связь между *спинами* ядер гелия. Не буду здесь больше говорить об этом, но сделаю следующее замечание. Сила этой связи превышает на три или четыре **порядка** силу дипольной магнитной связи, которая обсуждалась раньше, и критическая температура для перехода в упорядоченное состояние на столько же выше. Эту температуру, порядка одного или двух **милликельвинов** (не **микрокельвинов**, как раньше), можно достичь прямым путем в

современных **кристатах**, не нуждаясь в динамической поляризации и в следующем за ней адиабатическом размагничивании.

Действующие лица

"Кто, Где и Как", - сказал Киплинг.

Как - я уже описал довольно подробно.

Где - в центре Орм де Меризье, куда я перенес в 1968 году всю "легкую" физику.

Кто - это актеры, которые так долго играли в пьесе, которую я писал и содержание которой я рассказывал на предыдущих страницах.

Я уже говорил выше о двух Морисах, **Гольдмане** и **Шапелле**, и, как мне кажется, я сделал несколько штрихов к портрету **Анатоля Абрагама**.

Ив **Руанель** (Yves Roinel), выпускник **Сюпелек** (как я), имел напарником Венсана Буфара (Vincent Bouffard), выпускника **Школы двигателей внутреннего сгорания** (как этот ко мне попал, Бог знает). Настойчивость и аккуратность Венсана удачно сочеталась со смелостью и изобретательностью Ива. Они составляли славную пару. Вместе они провели от начала до конца всю длинную и трудную работу, которая привела к наблюдению антиферромагнитного порядка в **LiH** с помощью нейтронной дифракции.

Жак-Франсуа Жакино (Jacques-Francois Jacquinet) обучался эксперименту у Шапелле и теории у **Гольдмана**. У него был дар выражать смутно и малопонятно интересные и порой глубокие соображения. Он в свою очередь обучал Кристиана Урбину (Christian Urbina) - умного и милого чилийца. (Да все они мне были мило.)

Ганс Глаттли (Hans Glatli) - швейцарец из Цюриха - был блестящим экспериментатором с руками швейцарского часовых дел мастера. Его единственной слабостью была чрезмерная доброта. К нему льнули лентяи, зная что дядя Ганс скорее сделает за них эксперимент, чем позволит им провалиться. Все эксперименты по псевдомагнетизму - это он.

Молоденький **Клод Фермон** (Claude Fermon) заменил Ива Руанеля, который после моего ухода переменял работу. Клод все понимает до того, как успеваешь ему сказать, и, я **думаю**, пойдет далеко, но уже без меня.

По **ЯМП работали** у нас и иностранцы; упомяну о троих.

Стив Кокс (Steve Cox) - британец, высокий, стройный, изящный, бородатый, с ловкими руками и ясной головой - пробыл у меня два года. После этого он успешно работал над поляризованными мишенями в Харуэлле (Harwell) и в ЦЕРН'е. Теперь он с большим

успехом специализируется в μSR (μ on spin rotation) - занятие, о котором я скажу несколько слов немного позже.

Том Венкебах (Tom Wenckebach) - усатый голландец, находчивый и глубокий - провел у меня только год, но хорошо заполненный работой. Он был пионером в использовании ^{43}Ca в качестве микроскопического зонда. Пришел он к нам из Лейдена, сделав уже несколько очень красивых работ по спиновой температуре и динамической поляризации. Вернувшись в Лейден, где у него теперь кафедра, он изучал ЯМП протонов в гидрате окиси кальция.

Джон Грег (тот самый, которого я вывез из Оксфорда с образцами фосфата туллия) - ирландец из Дублина - хотя протестант, но одаренный тем юмором с сумасшедшиной, без которого Ирландия не была бы Ирландией. Перед его отъездом я показал ему рекомендацию, которую я написал для него университетским властям в Оксфорде. Он призадумался: "Кто этот тип? Хотелось бы с ним познакомиться".

Я уже говорил в связи с поляризованными мишенями о нашем замечательном криогенике, бывшем моряке Пьере Рубо, про которого Оуэн Чемберлен однажды заметил, что его блестящий ум не засорен излишними знаниями. Не могу обойти молчанием наших техников - Паскета и Айзенкранера (Pasquette, Eisenkramer), - которых наши исследования интересовали так же, как и нас, а также юного, столь одаренного и добросовестного Жерара Фурнье (Gerard Fournier), трагически погибшего.

Эта галерея портретов была бы неполной без нашего главного нейтронщика, который теперь уже в отставке. То был Пьер Мербель (Pierre Mériel), чей слоноподобный облик противоречил его острому уму и беспощадному юмору. Я долго сомневался, действительно ли я его одурачил, когда ходил взад и вперед, как сваха между ним и теоретиками-ядерщиками (тех только ленивый не водил за нос), или он с самого начала решил сделать эксперимент и разыгрывал меня, посмеиваясь над моими ухищрениями. Он уверяет, что нет, но я сомневаюсь по сей день, так хитроумен этот слон.

Читателя, удостоившего вниманием предыдущие главы сих "мятежных" воспоминаний, где отнюдь не струилось "молоко милосердия" ("the milk of human kindness", как говорит Шекспир), может удивить доброжелательность суждений в настоящей главе. Предприятие наше оказалось долгим, нелегким и не очень модным (к этому я еще вернусь). Чтобы выдержать, надо было держаться друг за друга. Первым выпал Шапелье. Когда он уходил, я спросил его в шутку: "Начитались Фрейда и хочется убить отца?" - "Есть немного и этого", - сказал он. Выдержали те, кто сумел

держаться друг за друга, или, вернее, хотел держаться друг за друга, т.е. работать всем вместе.

Какое же будущее ЯМП? Я только что сказал, что это не очень модный предмет. Не всегда легко проанализировать причины, почему тот или иной предмет привлекает интерес лабораторий. Причиной нашего одиночества не было отсутствие интереса к нашим работам. Многочисленные приглашения доложить о наших работах на международных конференциях, которые слали моим сотрудникам и мне, премии, которые им присуждали, разные почетные степени, французские и иностранные, которые перепали мне, - все это могло нам показать, если бы мы в этом нуждались, что то, что мы делали, стоило делать. Пусть найдут, что я страдаю манией величия, но я скажу, что мы оставались одинокими, потому что мы слишком опередили всех; это отбивало охоту у других. На одной конференции, где мой доклад, как мне показалось, особенно понравился, я выразил свое сожаление об отсутствии соперников следующим анекдотом. "Во время первой мировой войны итальянский командир ведет войска в атаку. Он высказывает из траншеи с саблей наголо и криком "Аванти!" Среди солдат, глубоко тронутых доблестью командира, из траншеи раздаются крики "Браво! Брависсимо!" и гром аплодисментов".

После этого было бы несправедливо не указать на недавнюю (1988) публикацию, пришедшую к нам с севера, о наблюдении на реакторе Ризе (Risö) ядерного антиферромагнитного порядка. Я процитирую только первые строчки (курсив мой). "В этом письме мы докладываем о первом наблюдении нейтронной дифракцией спонтанного ядерного антиферромагнетизма в чистом металле". Почему бы авторам не прибавить: "...на северной широте Ризе". *Трутни

Главный недостаток нашего метода поляризации ядерных спинов для наблюдения ЯМП заключается в присутствии парамагнитных дефектов, которые намеренно вводятся в образец. Локальные беспорядочные магнитные поля, которые они создают вокруг себя, слегка марают ту чистоту ЯМП, которой я так дорожу. Способ, чтобы бороться с этим беспорядком, подсказывают пчелы, которые выгоняют из улья всех самцов (царей Соломона) после того, как они исполнили свой долг, т.е. оплодотворили, виноват, поляризовали, ядерные спины. Вот как это делается.

Парамагнитные дефекты можно создать в молекулярных кристаллах с помощью света, который переводит некоторые молекулы в возмущенное парамагнитное состояние. Ими пользуются для ДЯП в присутствии света. Когда ДЯП закончена, свет гасят и дефекты моментально исчезают (по крайней мере, те, кото-

рые мешают, т.е. магнитные). Идея проста, но легче сказать, чем сделать. К сложному оборудованию ДЯП нужно прибавить всю оптическую аппаратуру, связанную с изучением возбужденных триплетов в молекулярных кристаллах. Мне удалось **заинтересовать** этим делом Венкебаха и его коллегу Шмидта из Лейдена. Несколько лет тому назад им удалось получить таким методом **поляризации** до 40%.

- поздний ребенок

Та работа, о которой я сейчас **расскажу**, не имеет ничего общего с предыдущим, и что меня в ней **забавляет**, это каким образом она появилась на свет. Она является моей последней чисто научной публикацией (1984) и, несомненно, моим первым и последним вкладом в μSR , область, в которую я въехал, так сказать, задним ходом.

Прежде всего, что такое μSR ? Давно известно, что у электрона есть тяжелый брат, так называемый **мюон**, масса которого в двести раз больше электронной. Согласно законам квантовой электродинамики, которым мюон рабски подчиняется, у него есть магнитный момент меньший электронного в точно таком же отношении. Мюон - неустойчивая частица, которая распадается в среднем через **2,2** микросекунды на электрон (или позитрон, так как заряд **мюона** может быть положительным или отрицательным) и на две нейтральные частицы - нейтрино и антинейтрино.

Принцип μSR (**muon spin rotation** или resonance) основан на двух фактах: 1) когда быстрый положительный мюон останавливается в мишени, он поляризован на все сто процентов по направлению своего импульса, 2) когда он распадается, существует сильная корреляция между направлением его спина и импульсом позитрона. Эти два факта позволяют следить за прецессией спина мюона или вообще за любой его дезориентацией внутри мишени, считая число позитронов, излучаемых в данном направлении. Таким образом, спин мюона, так же как и спин нейтрона (и, как мы видели раньше, ядерный спин ^{43}Ca), является микроскопическим зондом для тонкого изучения магнитных свойств сплошной материи. Тот факт, что мюон вооружен электрическим зарядом и не может, как нейтрон, блуждать инкогнито внутри материи, имеет последствия, положительные или отрицательные в зависимости от изучаемой проблемы. Прибавим еще, что положительный мюон может захватить электрон и сформировать с ним **водородоподобный** атом, так называемый **мюоний**.

В 1984 году более полтысячи физиков занимались μSR в разных частях света, и я решил ознакомиться с этим предметом. Считая

самым верным средством освоить предмет - это его преподавать, я выбрал μSR темой моего курса в Коллеже на 1984 год.

Один факт привлек мое внимание. При отсутствии внешнего магнитного поля неподвижный мюон быстро теряет поляризацию через флип-флопы (или флип-флипы) со спинами ближайших ядер. Деполяризацию мюона можно отвлечь с помощью внешнего, так называемого удерживающего, поля, направленного вдоль **начальной** поляризации мюона. В этом поле ларморовская частота мюона гораздо выше, чем частота любого ядерного спина, флип-флопы запрещены, так как при них энергия не сохраняется, и поляризация мюона не изменяется. Все это было широко известно.

Однако, и в этом заключалась моя идея, если внутри образца существует уже ядерное расщепление в отсутствие внешнего поля, обусловленное, например, квадрупольным взаимодействием или сверхтонкой структурой свободного радикала, то, подбирая подходящее значение внешнего поля, можно заставить это расщепление совпасть с зеemanовским расщеплением спина мюона. При таком значении поля могут произойти резонансные флип-флопы спина мюона со спинами ядер мишени, что можно наблюдать через резонансную деполяризацию мюона. Метод легко распространить на тот случай, когда мюон захватил электрон и сформировал мюоний. Он широко известен в ЯМР под названием пересечение уровней.

Мне казалось, что эта идея открывала новые возможности для спектроскопии сплошной материи с помощью μSR . Однако она была так проста, чтобы не сказать очевидна, что я не мог понять, почему ее до сих пор не пустили в ход. Наверное, думал я, ее испробовали и отбросили по какой-то причине, о которой я не догадываюсь. Я попросил нашего библиотекаря Мадлен Порнеф (Madeleine Porneuf) разыскать с помощью компьютера все статьи, где ключом являлись **одновременно muon и level-crossing**. Были тысячи с muon, сотни с level-crossing, но ни одной с **обоими**. В тот же день я поместил краткую заметку в "Доклады" нашей Академии и разослал препринты по всем лабораториям, **занимавшимся** этим делом. Результат превзошел все мои ожидания, так как метод распространился молниеносно.

В 1986 году на **международной** конференции по μSR в Швеции более трети всех докладов были основаны на этой технике, и при подведении итогов конференции было сказано, что это самый важный вклад со времени предыдущей международной конференции по μSR три года тому назад. Это лишний раз доказывает то, о чем я не раз говорил читателю, а именно, что издали порой виднее, чем вблизи. Во всяком случае, это мой первый и последний опыт с компьютером (если не считать писания моих воспоминаний).

IV. Запад и Восток

Oh, East is East and West is West and never the Twain shall meet ¹⁸

Kipling

Долго ль мне гулять на свете ...

Оксфорд. - Россия. - Америка. - Дальний Восток. - Голландия. - Женева. - Израиль. - Юнан

До 1947 года я ни разу не выезжал за границу (хотя *въехал из-за* границы в 1925 году, как я предлинно рассказал в начале этой книги). За исключением восьминедельного путешествия по Азии в 1964 году мои поездки ограничились Европой и Северной Америкой (поправка: в 1987 году я побывал в Новосибирске, **который**, я полагаю, нужно считать Азией).

В наши дни, когда самолеты уносят толпами в Шри-Ланка или Таити туристов от двух до девяноста лет, когда вся Япония стала одним промышленным предместьем, а близкий сердцу Вертинского Сингапур уже давно не **"бананово-лимонный"**, я вряд ли могу надеяться поразить читателя описанием экзотики дальних стран. (Я один из неудачников, который не успел побывать даже в Китае, когда это было модно.) Среди моих поездок за границу я опишу только те, о которых вспоминаю без скуки.

Оксфорд

Лжет! - Невозможно, он воспитанник Оксфорда.

Леди Бракнелл (Оскар Уайльд)

"Высокий стол" (High Table). - Не все доктора и не все Fellows на один лад. • Обычай и традиции

После двухлетнего пребывания в Оксфорде с 1948 по 1950 годы я вернулся туда на четыре месяца в октябре 1962, во время страшно холодной зимы (не для русских, конечно). Хотя я только что сказал, что не надеюсь поразить читателя экзотикой дальних стран, в 1962 году Оксфорд все-таки произвел на меня впечатление дальней экзотической страны.

¹⁸О, Запад есть Запад, Восток есть Восток и с мест они не сойдут (перев. Е. Полонской)

На этот раз я вернулся не как аспирант, а как "Visiting Fellow", и не в "Иисус" (Jesus), а в "Мертон" (Merton). Оксфордскую жизнь я теперь созерцал с высот High Table и Senior Common Room, и она была совсем непохожа на ту, которую я наблюдал студентом четырнадцать лет тому назад.

Прежде всего, вот как выглядел завтрак (lunch): блюда были расставлены на двух буфетах, не в холле, где сервировали обед, а в другой предлинной зале с низким потолком, холодный завтрак с одной стороны, горячий - с другой, оба вполне приличного качества. Каждый **Fellow** выбирал и горячее, и холодное и сам себя обслуживал.

Обед (dinner) - совсем другое дело. Все Fellow (в мантии, **некоторые** с гостями) собираются и теснятся в передней, которая ведет в холл. Каждый наливает себе и своему гостю рюмку хереса, за которую расписывается. После чего следуют несколько минут тихой беседы. Дворецкий (butler) докладывает председателю, главе **колледжа**, или, в его отсутствие, старшему Fellow, что кушать **подано**, и председатель ведет процессию в черных мантиях в холл. Все занимают места вокруг большого дубового стола по порядку старшинства, последними - новички. Стоят до тех пор, пока председатель не стукнет колотушкой по столу и студент, старший **"школяр"**, не прочтет **по-латыни** краткую молитву. (Англичане произносят латынь совсем не так, как во Франции, и содержание молитвы для меня по сей день - тайна.) Все садятся "и за столом у них гостям разносят блюда по чинам". Еда обильная, но ничего особенного не представляющая собой. Зато вина - все **французские** - были превосходными. Я помню, что Bursar "Мертон", т.е. Fellow, который отвечает за обеспечение всем необходимым своих коллег, каждый год проводил две недели в области Бордо, **разъезжая** по наилучшим виноградникам и отбирая вина, которые затем покоятся в погребах колледжа в течение десятилетия, а порой и много дольше до того, как появиться на High Table.

После сладкого подавали нечто непере译ваемое, называемое *savoury*. Это своего рода острая закуска, "меж сыром **лимбургским** живым", с сардинами или даже с чем-нибудь более экзотическим (для французского вкуса), как, например, печеные устрицы на гренках (!) с заманчивым названием "Angels on horseback" (Ангелы *верхом*). Мне объяснили, что странный порядок подачи соленого после сладкого объясняется следующими соображениями: считается, что острые блюда, не только с острым вкусом, но и порой с острым запахом, могут оскорбить деликатные вкус и **обоняние** дам, и им предоставлялась возможность перейти в гостиную сразу после сладкого, пока мужчины, оставшиеся за столом, не удовлетворят свои грубые вкусы. Не знаю, верно ли это **объясне-**

ние, во всяком случае, оно вряд ли применимо к "Мертону", где дамы впервые робко появились лишь в семидесятых годах.

Сладкое было бы неплохим, если бы не пристрастие мертоновского повара к желатину. Есть анекдот о французе, которому подают желе в английском ресторане. Видя, как оно дрожит в тарелке, он говорит: "Не бойся малютка, я тебя не съем".

В конце обеда председатель встает, стучает еще раз колотушкой, бормочет сам что-то по-латыни и ведет процессию из холла. (Студенты к тому времени уже давно кончили есть и исчезли.) Каждый захватывает с собой свою салфетку, и процессия направляется в другую залу: до конца вечера еще далеко.

Там другой длинный стол из полированного до блеска красного дерева, которое отражает дрожащее пламя свечей. На стенах висят портреты видных деятелей (в париках или в накрахмаленных воротничках в зависимости от эпохи), которых колледж решил почитать по той или другой причине. В "Иисусе" я помню портреты королевы Елизаветы (Первой, конечно), основательницы колледжа, и некоторых выпускников, например полковника Лоуренса (Lawrence of Arabia) и бывшего премьера Гарольда Вильсона. В "Мертоне" висит портрет моего хорошего друга Рекса Ричардса (Rex Richards), звезды ЯМР высокого разрешения, который, однако, удостоился такой чести не за это, а как бывший Warden Мертона, а затем вице-канцлер Оксфордского университета. Вице-канцлер является фактически ректором университета. Должность канцлера, которую много лет занимал бывший премьер Макмиллан (Macmillan), - чисто почетная, и он появляется в Оксфорде раз или два в году на важных церемониях. (Макмиллан однажды сам так объяснил свою роль: "Без канцлера не может быть вице-канцлера; а как обойтись без вице-канцлера?")

Но вернемся к нашему вечеру. Каждый разоблачается, скидывая мантию годами выработанным движением, и занимает место за столом. На столе орехи, миндаль, финики, изюм, инжир, свежие редкие фрукты, шоколад. Председатель (не тот, что в холле) сидит во главе стола. Перед ним два графина - один с портвейном (превосходным), другой - с мадерой. (В последние годы появился и сотерн, который иногда заменяет мадеру и который сервирован не в графине, а в бутылке.) Графины движутся на столе по часовой стрелке. Если председатель находит, что они движутся слишком быстро, он их задерживает перед собой на несколько минут, когда они к нему возвращаются. После третьего оборота, обыкновенно последнего, дворецкий предлагает сигары, а младший Fellow понюшку табака в серебряной табакерке. Только тогда можно курить. Председатель встает и ведет все общество в третью комнату, где пьют кофе. В четвертой (и последней) -

находятся напитки: коньяк, виски, пиво и разного рода лимонады. Мой американский друг Ган (Hahn), который очень любит Оксфорд и часто там бывает, называет эту вереницу залов "декомпрессионными камерами".

Приехав в Оксфорд в 1962 году, я скоро обнаружил необходимость приобрести смокинг, после того как был вынужден отклонить три или четыре приглашения с указанием "black tie" (черный галстук бабочкой). Сегодня (в 1989 году), 27 лет спустя, он все еще висит у меня в шкафу, как новенький, так как нигде, кроме Оксфорда, я его не ношу.

Не помню уже, сколько раз я побывал в Оксфорде (более или менее долгое время), думаю после 1950 года около тридцати раз, и нет лаборатории, кроме моей собственной, с которой я был бы так же хорошо знаком, как с Кларендоном, по крайней мере до 1985 года. В течение многих лет в Кларендоне пользовались жидким водородом для охлаждения криостатов, что вызывало ужас у американских посетителей, которые справедливо считали это крайне опасным. (После аварии на "Мирабель" я не мог не разделить их мнения.) На дверях большинства лабораторий в Кларендоне можно было прочесть надпись "Водород, не курить", поэтому я повесил на двери своего бюро надпись "Курят, без водорода".

Пионерами употребления жидкого водорода, которое они начали в Берлине еще в тридцатых годах, были Саймон (Simon) и Курти (Kurti), его сотрудник в то время. Курти рассказал мне о том, что случилось однажды в их берлинской лаборатории. Саймона не было в лаборатории, когда произошел взрыв, который сорвал крышу, переломал оборудование и чуть не убил самого несчастного Курти. Курти ринулся к телефону, чтобы сообщить Саймону о случившемся. Тот отнесся к новости с большим хладнокровием: "Такое бывает, не волнуйтесь; во всяком случае я занят и сегодня в лаборатории не буду". - "Что значит, не волнуйтесь! Вся аппаратура разбита, меня чуть не убило. Этого вам мало?" - "Вы всегда преувеличиваете, Николас, успокойтесь". Наконец, видя, что Курти продолжает негодовать, Саймон сказал ему: "Ладно, самые лучшие шутки - короткие. У меня на столе есть календарь, и я не хуже вас знаю, что сегодня первое апреля". - "Да это не шутка", - завопил Курти. "Что?" - взревел Саймон и ринулся в лабораторию.

В 1968 году меня пригласили в Оксфорд прочесть ежегодную лекцию, посвященную памяти Чаруэлла и Саймона (The Chervell-Simon lecture), основателей оксфордской физики. Эти лекции, предназначенные для общей публики, учредили через несколько лет после смерти Саймона в 1957 году. Среди моих предшествен-

ников прекрасные лекции прочли Казимир и Ван **Флек**, а после меня Стивен Уайнберг и Майкл Фишер (Steven **Weinberg**, Michael Fischer). Я назвал свою лекцию "**Тяжелая** и легкая **наука**" (Big Science versus Little Science), опираясь на опыт, который я приобрел за предыдущие три года как директор физики в **КАЭ**. Мне кажется, что лекция понравилась. По крайней мере, мне самому она понравилась настолько, что я перевел ее на французский язык и включил в сборник лекций на разные темы, опубликованный в 1983 году под заглавием "**Réflexions d'un physicien**". Два года спустя появился английский перевод "Reflections of a Physicist", сделанный моим другом Реем Фриманом (Ray Freeman). В последнюю минуту я вспомнил и вовремя сообщил Фриману, что эта лекция изначально написана **по-английски**. Я немного сожалею, что сделал это: было бы интересно сравнить оба варианта.

В 1976 году за мою преданность и, хочу надеяться, за вклад в науку Оксфорд наградила меня с избытком. Письмо от университетских властей уведомляло меня, что они были бы рады присудить мне почетную докторскую степень (Doctor Honoris causa), если бы я сообразовал ее принять. Я поспешил уверить их в своем благоволении, но одно смущало меня: я уже был доктором Оксфордского университета двадцатипятилетней давности и не видел, каким образом, потеряв докторскую девственность так давно, я мог потерять ее еще раз. Оказалось, что я грубо недооценил свою альма-матер. В 1950 году меня произвели в "доктора **философии**" (D.Phil.), теперь же мне предлагали звание "доктора наук" (D.Sc.). И разница между ними очень большая. Доктор философии носит мантию красную и синюю, а доктор наук - красную и серебряную. Ясно, что это не одно и то же. Кроме того, чтобы получить первое звание, я должен был много трудиться и заплатить немалую мзду, теперь же мне не надо было ни трудиться, ни платить, а только принять участие в великолепной церемонии, которую я теперь опишу.

Во главе процессии шествует сам канцлер, а за ним два **молоденьких** пажа несут тяжелый шлейф его расшитой золотом мантии. За ними в парадных мантиях университетские власти, профессора богословия, музыки, медицины, гуманитарных и естественных наук, лорд-мэр, за ними почетные **докторанты** (doctogand - тот, кто ожидает докторской степени), а за ними уже "мелкая рыбешка" - обыкновенные доктора, каждый в мантии цвета, присвоенного его специальности, и т.д. Вся эта публика шествует по улицам Оксфорда до аудитории, специально предназначенной для торжественных церемоний. Там "публичный оратор" представляет по очереди канцлеру каждого **докторанта** (их обыкновенно пять или шесть) с кратким изложением его заслуг, конечно, **по-латыни**. Канцлер

бормочет ответ, тоже **по-латыни**, и вручает докторанту, теперь доктору, картонный цилиндр, в котором находится его диплом.

Публичным оратором в том году был мой старый знакомый Джон Гриффите, который, как я рассказывал, в тридцатых годах удостоился чести водить Эйнштейна с **Чаруэллом** по **Уинчестерской** школе, где сам тогда учился. Не могу удержаться от удовольствия переписать здесь заключительную часть речи Гриффитса обо мне: "*Mihi summo est gaudio vobis praesentare Anatolium Abragamum Academiae Franco-Gallicae sodalem, ut admittatur ad gradum Doctoris Scientiae honoris causa*" ("**Я** счастлив представить вам **Анатоля** Абрагама, члена **франко-галльской** (!) Академии, дабы он был возведен в почетную степень доктора **наук**".) За церемонией следует парадный завтрак в старинной библиотеке колледжа "AI Souls", а вечером банкет в холле самого знаменитого Оксфордского колледжа, Christ Church. (Фрак обязателен, но для новых докторов Honoris causa, к счастью, допускают смокинг.)

Добавлю еще, что в 1965 году этого звания была удостоена Анна Ахматова, которая приезжала в Оксфорд на церемонию. Ну что стоило Оксфордскому университету немного **поторопиться** и дать мне мою степень на одиннадцать лет раньше, чтобы позволить мне сидеть за столом рядом с Ахматовой!

Я описал в другой главе Оксфордский университет как феодальную монархию с ее мощными феодалами, т.е. колледжами, и их сюзереном - самим университетом. Докторской степенью меня наградила сюзерен, но и вассалы не обидели. В том же 1976 году два колледжа - "Иисус" и "**Мертон**", в первом из которых я был Advanced Student с 1948 по 1950 год, а во втором я был Visiting Fellow зимой **1962-1963** года, - решили избрать меня в качестве Honorary Fellow. Я узнал тогда, что быть избранным Honorary Fellow - самая большая честь, которую Оксфордский колледж может оказать кому-либо. Почему *оба* мои бывшие колледжа решили избрать меня, к тому же одновременно (я получил оба письма в один и тот же день), до сих пор осталось для меня глубокой, но восхитительной тайной. Насколько мне известно, можно **считать** на пальцах избранных Honorary Fellow *двумя* колледжами, и среди них нет ни одного иностранца! Без ложной скромности (которую, как было сказано в предисловии, не надо презирать) должен признаться, что просто не понимаю, как это случилось.

Привилегии, связанные с этим званием, довольно необыкновенны. Так, удостоенный им счастливец располагает в колледже бесплатным обедом и ужином (которые, как я рассказывал раньше, отнюдь неплохи) до конца своих дней. Злые языки говорят, что если бы **кто-нибудь** из Honorary Fellow Оказался настолько неосторожным, чтобы воспользоваться своими правами во всей их

полноте, рано или поздно распорядились бы добавить к его пище кое-что, чтобы положить им конец. Лично я был слишком хорошо знаком с оксфордскими обычаями, чтобы подвергать себя чему-либо подобному. Уже в 1962 году, когда я был всего лишь Visiting Fellow в Мертоне, власти колледжа дали мне знать окольным путем, что у меня прекрасные манеры, так как в колледже они меня почти никогда не видят. Во всяком случае власти колледжей, будучи глубоко мудрыми, очень редко выбирают в Honorary Fellows постоянных жителей Оксфорда.

Мне захотелось узнать, простирается ли на Honorary Fellow привилегия обыкновенных Fellow ходить по стриженной траве колледжей. Принципал "Иисуса" ответил мне, что, конечно, Honorary Fellow пользуется всеми правами обыкновенного Fellow, но, что касается ходьбы по траве, он вынужден меня разочаровать. Дело в том, что несколько лет тому назад Fellow заключили джентльменское соглашение (gentleman's agreement) со студентами о том, что они согласны пожертвовать своим освященным веками правом ступать по траве, если студенты откажутся от своей отвратительной привычки топтать эту траву. Увы, теперь только Fellows соблюдают соглашение, и только студенты ходят по траве.

Своему званию я обязан ежегодным приглашением в июне месяце на банкет в холле "Иисуса" (в смокинге, разумеется), который носит название Gaudy (что, полагаю, того же происхождения что и старая студенческая песня "Гаудэамус", о которой пишет Писарев в своем очерке "Наша университетская наука"). Я бывал там пару раз, когда у меня были дела в Оксфорде. В первый раз, в 1976 году, меня посадили рядом с бывшим премьером Гарольдом Вильсоном, который, как я рассказывал, был студентом, а потом Honorary Fellow "Иисуса". Он оказался довольно разговорчивым господином. Главной темой разговора был господин Гарольд Вильсон, про которого он, к сожалению, рассказал мало интересного. Я запомнил один рассказ про нашего де Голля. После ужина в Версальском дворце де Голль и Вильсон поехали в сопровождении переводчика покататься по Версальскому парку, чтобы обсудить вопросы, связанные с вступлением Англии в Европейский Общий рынок. Вильсон сказал, что их автомобиль был до смешного мал, так что подбородок нашего генерала (который, как известно, очень высок) упирался ему в колени. Вильсон спросил его, нет ли опасности, что после того как Англия сделает уступки, которых требует генерал, появятся новые требования. Генерал "скроил рожу" (которую Вильсон воспроизвел для меня), что переводчик перевел как: "Генерал считает подобное обстоятельство маловероятным".

Еще одно воспоминание о Вильсоне. На этом банкете вина были замечательные, но Вильсон, как подобает бывшему вождю Labour Party, потребовал кружку пива. "Демагог", - подумал я, - "хочет показать, что принадлежит к рабочему классу". Но к каждому блюду Вильсон требовал новую кружку пива, которые поглощал одну за другой с замечательной легкостью. "Должно быть, он на самом деле любит пиво", - решил я.

Осенью 1983 года я решил отпраздновать тридцатипятилетие моей дружбы с Оксфордом и устроить в "Мертоне" для старых друзей так называемый "private party", т.е. частный ужин. Готовит его повар колледжа, и сервируют его в отдельной столовой со всеми красотами, которые я описал раньше. Амброзия была неплоха, но с нектаром виночерпий колледжа превзошел самого себя и извлек для нас из погребов несколько незабываемых бутылочек. За все это я, конечно, должен был заплатить, но счет мне представили по себестоимости, т.е. ужин фактически оказался почти бесплатным. Тем не менее я решил, что "Who pays the piper calls the tune", т.е. буквально "Кто оплачивает дудочника, тот и выбирает напев", и распорядился сыр подавать, как у нас во Франции, раньше сладкого, а от savoury воздержаться совсем. Среди моих гостей были (с супругами) Блини, Курти, Пайерлс, Ричарде, Берлин и некоторые другие.

Несколько слов о Берлине, имя которого еще не встречалось в этой книге. Исая Берлин (Sir Isaiah Berlin), знаменитый философ, литературный критик и эссеист, - замечательно обаятельный человек. Он - "rara avis" (редкая птица), необыкновенно остроумный человек, в остроумии которого нет ни капли злости. Он большой любитель и знаток русской литературы и написал на английском языке несколько замечательно интересных и прекрасно написанных статей о творчестве Достоевского, Толстого, Герцена, Белинского и других. Как я, он выходец из России, где родился в 1909 году. Еще мальчиком родители привезли его, не во Францию, как меня, а в Англию, где он прошел всю свою долгую карьеру до профессора Оксфордского университета.

Меня особенно заинтересовали его воспоминания о пребывании в Москве и в Ленинграде осенью и зимой 1945 года в качестве служащего Британского посольства. Он подробно описывает свои встречи с Пастернаком. Я нашел потрясающим его рассказ о встрече с Ахматовой. Его привел к ней какой-то литератор, которого он не называет. Они просидели вместе весь вечер и всю ночь, оба страшно взволнованные этой встречей, Ахматова еще больше, чем он. И не удивительно. Встретить зимой 1945 года в Ленинграде британца, который прекрасно знает и понимает ее поэзию, было так неожиданно (и так страшно), что не так уж

удивительно, что она приняла его за "Гостя из Будущего". Это о нем написано "третье и последнее" посвящение к "Поэме без героя":

Я его приняла случайно
За того, кто дарован тайной,
С кем горчайшее суждено...

В 1965 году они снова встретились, впервые одиннадцать лет спустя, за год до ее смерти, когда Ахматова приезжала в Оксфорд, о чем я уже рассказывал.

Все эти оксфордские воспоминания (за исключением, может быть, последних строк) могут бесспорно показаться чрезмерно легкомысленными. Но, не обещал ли я читателю экзотику, которая постепенно испаряется, по мере того как Оксфорд на пороге двадцать первого столетия старается примириться с мыслью, что королева Виктория умерла и не вернется.

Оксфордская степень *Honoris causa* была для меня не первой в Англии. В 1967 году юный Кентский университет, основанный после войны в тени грандиозного **Кентерберийского** собора, предвосхитил это событие. Архаизм церемонии был, конечно, новеньким, но мало в чем уступал вековой традиции Оксфорда. Единственной уступкой модернизму, было то, что публичный оратор говорил **по-английски**. Канцлером университета была тогда принцесса Марина, вдова Кентского герцога. Она меня поразила не столько своим изяществом и осанкой, гораздо более королевской, как мне казалось, чем ее кузины Елизаветы, сколько необыкновенной добротой обращения. Церемониал требовал, чтобы она меня держала крепко за руку, когда произносила те несколько фраз посвящения, которые делали меня доктором *Honoris causa* Кентского университета. Марины больше нет, но я все еще чувствую в своей руке ее сильную дружескую руку.

Перед тем как расстаться с этой страной, несколько слов на прощание. Что происходит с моей любимой Англией, которой я восхищался еще до того, как в 1940 году она одна во всей Вселенной бесстрашно противостояла варварству, и которую я так полюбил, когда узнал ее лучше. Сегодня ее наукой правят близорукие филистеры, которые жертвуют ее будущим развитием для сегодняшней выгоды. Хочу надеяться, что эта великая страна опомнится, пока не слишком поздно.

Россия

*Попов-невидимка. - Грузинское гостеприимство. - В гостях у Лобачевского. - "Мирабель". - * "Термодинамическая модель". - Переводы. - Скифы и мифы. - Новый мир. - Настоящий человек. - Мимолетная дружба*

Хочу предупредить читателя, что я пересмотрел эти строки в последний раз в конце 1987 года и с тех пор до них не дотрагивался. После многолетнего застоя события протекают так стремительно, что я не хочу и не могу за ними угнаться. Ввиду этого многие суждения о прошлом могут показаться русскому читателю устаревшими, а догадки о будущем - ошибочными. So be it!

С Россией у меня сложные отношения, то, что **по-английски** называется **"love-hate"** и, **по-моему**, непереводаемо. Я не могу забыть ее язык, ее литературу и ее поэзию, единственную поэзию, которая меня трогает. Нет звука прекрасней чистой русской речи. Не могу забыть своего детства. Не могу забыть, что с 1941 по 1945 годы эта страна стояла между моей жизнью и моей гибелью. Не прошло и то влечение, которое я продолжаю испытывать к ней несмотря на разочарование и отвращение, которые медленно просачивались сквозь стену лжи, которую воздвигали в течение стольких лет власти на Востоке и наши "левые" на Западе. Слава Богу, у нас достаточно опытных "советологов" и **"кремленологов"** и я не испытываю надобности оказаться в их разношерстной толпе. Я ограничусь некоторыми личными воспоминаниями вроде тех, какие описаны в главе "Дай оглянуться". Они посвящены не столько ужасному (пусть об этом говорят те, кто от этого страдал), сколько нелепому. Если бы я хотел одним прилагательным описать мои столкновения с советской действительностью, то я бы выбрал слово **"нелепые"**.

После поездки в 1956 году я впервые вернулся в Россию в связи с французской выставкой, организованной в 1961 году. Самым забавным моим впечатлением были услышанные мною комментарии русской публики насчет **"Портрета женщины"** Пикассо, с которыми я, в общем, соглашался. (К счастью, мои французские друзья не прочтут этих строк и не обвинят меня в мешанстве.)

Я прочел **(по-русски)** две лекции о наших работах по динамической ядерной поляризации. Лекции очень понравились моей молодой аудитории, для которой оказалось приятным сюрпризом услышать русскую речь. После лекции ко мне подошел **незнако-**

МЫЙ молодой человек и вручил мне несколько едва разборчивых страниц, напечатанных под копирку, с большим числом уравнений. Вечером в гостинице я тщетно попытался в них разобраться, а затем сунул в портфель и забыл о них. А ведь я был тогда первым западным физиком, столкнувшимся с теорией **Провоторова**, т.е. с одним из самых важных вкладов в теорию ЯМР того десятилетия. В свою защиту скажу, что когда через пару лет я оценил важность этой теории, я все еще испытывал большие затруднения, чтобы ее **понять**, так туманны были объяснения автора. В книге Гольдмана о спиновой температуре, вышедшей в 1970 году и в нашей с ним книге **"Ядерный магнетизм, порядок и беспорядок"** 1983 года находится изложение теории Провоторова, доступное простым смертным. (Обе книги переведены на русский язык.)

Я посетил огромный институт им. Лебедева и увидел физиков Прохорова и Басова, с которыми встречался во Франции и в Англии и которым суждено было впоследствии разделить Нобелевскую премию с Таунсом за открытие лазера. Через несколько лет после их Нобелевской я однажды ужинал с ними и их супругами. Это, как мне кажется, было до того, как завершилась их борьба за власть, и Басов стал директором института им. Лебедева, а Прохоров - директором ... Большой Советской Энциклопедии. Нобелевский комитет присудил половину **премии** Таунсу, а вторую половину разделил между Басовым и Прохоровым. За ужином жены выразили свое неудовольствие тем, что Нобелевский комитет не разделил этот торт на три равные части, как принято у порядочных людей; мужья отмолчались. В защиту русских дам должен сказать, что с чисто американской откровенностью **миссис Таунс** по американскому радио заявила, что русские украли открытие ее мужа.

В том же 1961 году я снова имел дело с русскими; поводом на этот раз послужила советская выставка в Париже. Тогда-то и произошло явление, которое я назвал **"Попов-невидимка"** (фамилия не та) и которое теперь опишу подробно (но надеюсь, не слишком). В этом году я организовывал в Сакле конференцию по эффекту Мессбауэра. Из СССР я получил письмо и несколько телеграмм с просьбой пригласить на конференцию советского физика Попова. На каждое послание я отвечал, что мы рады будем принять Попова. Последнее послание уведомляло меня, что Попов будет демонстратором на советской выставке, которая в то время проходила в Париже, и воспользуется этим обстоятельством, чтобы принять участие в конференции. Все складывалось прекрасно. Но конференция началась и закончилась без Попова. Слегка неприятно, но вряд ли неожиданно. На следующий день после окончания

конференции я отправился на выставку, которая еще продолжалась, и обратился **по-французки** к внушительной даме, сидевшей за письменным столом. Я обратился к ней **по-французски**, потому что знаю, что советские служащие за границей настаораживаются, когда к ним обращаются **по-русски**. (Может быть, опасаются, что будут пытаться **"завербовать"** их?) Запишу курсивом французскую часть разговора.

Я представился: *Я такой-то, профессор, Коллеж де Франс..., организатор международной конференции..., ожидал участия Попова..., демонстратора на вашей выставке..., Попова не было... - почему?"* Дама оборачивается к мужчине, который сидит за ее спиной. "Он говорит, что он профессор такой-то, что у них была конференция, что ждали Попова, что он не появился". "Спроси у него, когда началась конференция". Дама поворачивается ко мне: *"Когда началась ваша конференция?" - "Она началась 15-го сентября". - "Он говорит, что началась 15-го сентября". - "Скажи ему, что Попов уехал в Москву 15-го сентября по окончании его командировки".* Дама поворачивается ко мне: *"Попов уехал в Москву 15-го по окончании его командировки". "Но почему?" - заблеял я. "Согласно его инструкциям".* Конец диалога. Странно, но не более. Я продолжаю прохаживаться мимо экспонатов и дохожу до выставки научной аппаратуры, где молодой человек колдует над каким-то аппаратом. Я обращаюсь к нему на этот раз **по-русски**, чтобы выразить сожаление об отсутствии неуловимого Попова. "Да это я - Попов". - "Тогда зачем...?" Молодой человек только развел руками.

В 1970 году я присутствовал на международной конференции по магнетизму, организованной в Гренобле Неелем. Ожидали Боровика-Романова. В понедельник его отсутствие нам объяснили тем, что он нездоров, во вторник иначе - он здоров, но в отпуске на озере Байкал. В среду Боровик-Романов появился.

Зимой 1968 года группа французских физиков, работавших в области низких температур, в том числе и я, поехали в Москву, а оттуда в Бакуриани в горах Грузии, где часто бывают конференции. В Москве нас приняли очень радушно трое известных советских физиков - мой старый друг Аркадий Мигдал и Абрикосов с Халатниковым, с которыми я уже был знаком. Я познакомился еще с некоторыми представителями школы Ландау, в том числе с Игорем Дзялошинским, с которым я потом встречался на Западе. Среди грузин царствовал Элевтер Луарсабович Андроникашвили (восхитительно!), автор замечательных работ по сверхтекучести гелия. Его родной брат Ираклий Луарсабович, но Андроников - известный литературовед, а также тещ-декламатор и подражатель, который, по словам Горького, более похож на сво-

их жертв, чем они сами. Я встречался с их **кузеном**, эмигрантом, князем Андрониковым, бывшим личным переводчиком генерала де **Голля**.

По дороге в Бакуриани, в Тбилиси, нам были **"расточены** порой тяжелые услуги гостеприимной **старинны"**. На банкете я познакомился с двумя дьявольскими изобретениями, как свалить гостей под стол. Первое - тосты. Когда уже выпили за Францию, за Советский Союз, за Грузию, за мир, за французскую физику, за советскую физику, за грузинскую физику, за французских женщин и за грузинских **женщин...**, когда казалось, что все перестановки и комбинации исчерпаны, ... тогда одна половина начинает пить за здоровье другой половины. ... Второе - это рог с вином, который вам всовывают в руку. Поставить его на стол невозможно и волей-неволей приходится осушить.

На обратном пути Тбилиси - Москва произошел маленький, но характерный инцидент. Как правило, пассажиров Интуриста усаживают в самолет первыми и только потом впускают обыкновенных пассажиров (*vulgum pecus*). На этот раз **кто-то** в Интуристе заезвался и, когда наши сопровождающие подвели нас к самолету, посадка советских пассажиров была уже закончена. Наши гиды о чем-то посовещались, и вскоре мы услышали по радио объявление, что посадка на рейс ...будет иметь место в другой стороне аэропорта. Я подхватил чемодан и хотел отправиться туда, но гид задержал меня. **Мало-помалу** советские пассажиры высадились с чемоданами, рюкзаками, мешками и баулами и направились по снегу вдаль. Через некоторое время, когда они все удалились, нас усадили в самолет на предназначенные нам места. Через четверть часа после этого наши советские попутчики снова вскарабкались в самолет. Я заметил несколько недружелюбных взглядов, но не услышал от них ни слова. Черта **быта...**

В Москве за ужином у Мигдала я увидел в первый раз, после его исчезновения с Запада, Бруно Понтекорво. Он все еще был душой общества и рассказывал забавные **анекдоты**, но мне показалось, что глаза у него грустные. Услышав, как я перевожу один из анекдотов своим французским товарищам, одна дама наивно **спросила**, где я научился так прекрасно говорить **по-французски**.

Жена Халатникова отвезла меня на машине во **2-й** Бабьегородский **переулок**, и с ней я решил войти во двор нашего дома. К нам подошла старушка и спросила не слишком **любезно**, чего нам надо. Я назвал себя и сказал, что жил здесь до двадцать пятого года. **"Толя, это ты!"** - воскликнула старушка. Я взгляделся в нее получше, увидел, что она не так уж стара, и вдруг узнал **Нюру**, Нюру Сальникову, **шестнадцатилетнюю** девушку, которая жила здесь, кажется, тысячу лет тому назад, на другой планете.

Боже мой! Столько перемен, приключений, новых стран и новых впечатлений было в моей жизни, а Нюра все это время прожила на нашем дворе, преждевременно старея. Мне нужно было еще кое-где побывать, да и о чем было с **Нюрой** говорить, с чего начать (особенно в те времена), и мы быстро уехали.

В 1969 году в Казани состоялась международная конференция по ЭПР, чтобы отметить двадцатипятилетие его открытия в Казани советским физиком Завойским. Год тому назад была раздавлена **"пражская весна"**, и мне больше не хотелось ездить в СССР. Но Казань - особый случай. Организатором конференции был профессор **Альтшулер**, которого я уважал как ученого и как человека. В начале войны его коллеги были заняты научной работой в тылу, но он ушел в армию и провоевал четыре года, а возвратившись, обнаружил, что лучшие места заняты. Несмотря на его прекрасные оригинальные работы, его не избирали в членкоры, и многое зависело от успеха казанской конференции. Я решил не только сам поехать в Казань, но широко рекламировать конференцию среди своих коллег. Город Казань был только что открыт для иностранцев, но прибыть туда можно было исключительно **самолетом**; поездом или автомобилем иностранцам туда ездить было нельзя. Как я понимаю, та же ситуация существует по сей день в научных институтах московского предместья Черноголовка; вход для иностранцев свободен, но дороги нет (разве что **вертолетом?**).

Мой доклад в Казани имел громадный успех. (Это действительно так, даже если я сам это говорю.) **Во-первых**, тема доклада - недавнее наблюдение дальнего ядерного порядка - не могла не заинтересовать юную аудиторию, которая слышала об этом в первый раз. **Во-вторых**, как всегда, им нравилось, что западный докладчик свободно изъясняется **по-русски**. Я спросил лишь, как **по-русски** будет Hamiltonian, и, услышав, что это *гамильтониан*, заметил: **"Армянская фамилия"**, что вызвало незаслуженный взрыв смеха. Вечером был прекрасный концерт. Когда я похвалил дирижера, мой сосед сказал: **"Для нас хорошо, что он еврей; иначе он давно бы дирижировал в Москве или в Ленинграде"**.

Во время одной из поездок в Москву в шестидесятых годах, не помню когда точно, я получил разрешение побывать в Институте физических проблем и побеседовать с Капицей. Но наш разговор был испорчен следующим обстоятельством. Как известно, Капица прожил 13 лет в Кембридже, был другом Резерфорда и Fellow колледжа Trinity. К тому же он понимал **по-французски**, в чем я убедился, встретив его у Перренов несколько лет спустя. Сам я свободно говорю **по-английски**. Все это, не считая нашего общего русского языка. Но со мной все-таки пришел переводчик. Он спросил Капицу, не помешает ли он. Капица ничего не ответил,

и он остался. После получасовой не очень интересной беседы я распрощался и ушел.

"Мирабель"

В октябре 1965 года новоиспеченным директором физики я полетел в Москву для переговоров с советскими властями насчет установки нашей большой пузырьковой камеры "Мирабель" у почти законченного Серпуховского ускорителя с энергией в 70 ГэВ, в то время крупнейшего в мире. Сопровождали меня Андре Бертелло, два его помощника, Прюнь (Prugne) - главный инженер, заведующий постройкой "Мирабель", мой верный оруженосец Пельрен и советская дама из Комитета по атомной энергии, блондинка неопределенного возраста, специалист по ускорителям, переводчица и, может быть, еще что-то. В переговорах у меня были два козыря: звание директора - гарантия компетентности в глазах моих собеседников, и знание языка, которое позволяло прямой контакт, более быстрый и точный, чем через переводчика. Насчет самого предприятия у меня были две предвзятые идеи, одна из которых, к сожалению, оказалась более или менее правильной, а другая, к еще большему моему сожалению, совсем ошибочной.

На выдающиеся научные успехи я мало надеялся. Мне казалось, что в 1965 году золотая эпоха для пузырьковых камер предыдущего десятилетия близилась к концу. То, чему меня обучили в течение моей двухмесячной подготовки в *Ecole des Houches*, укрепило меня в этой мысли. Я не следил за научными работами, которые позже были опубликованы в последние несколько лет, но думаю, что, если бы сотрудничество крупнейшего ускорителя с крупнейшей пузырьковой камерой дало бы результаты мировой важности, новости об этом дошли бы до меня.

С чисто технической точки зрения я должен отдать должное главе проекта - Прюню. Трудное и сложное задание спроектировать, построить и испытать эту громадную пузырьковую камеру, а затем разобрать ее на части, успешно транспортировать в Серпухов, снова собрать и, наконец, обеспечить многолетнюю удовлетворительную работу при ускорителе было исполнено блестяще. Привлекало меня в этом проекте совсем иное: мысль, что около сорока французских инженеров и техников, которые отвечают за работу и ремонт камеры, будут проживать с семьями в самом сердце России в течение нескольких лет, что в Россию часто будут приезжать французские физики на продолжительные сроки, что, как я надеялся, поведет к ответным поездкам советских физиков в нашу страну. Все это, как наивно я полагал, должно было содействовать разрядке, открытым отношениям и дружбе между нашими

народами. Политическая обстановка казалась благоприятной. Наше предприятие пользовалось положительными откликами, как во французской прессе, которая считала, что это продолжение лозунга де Голля: "Одна Европа от Урала до Атлантического океана", так и в советской прессе. Даже люди, менее наивные, чем я, могли бы смело надеяться на успех столь гуманного предприятия.

По делам "Мирабель" я ездил в СССР три раза. В первый раз, после разговоров в Госкомитете в Москве, я посетил Серпухов, где мы обсуждали с директором Логуновым и с его физиками разные вопросы, связанные с эксплуатацией "Мирабель". Во второй раз я приехал с тремя другими директорами КАЭ: по внешним делам, по финансовым вопросам и по общим административным вопросам. Вместе с советскими представителями мы начертали условия договора, который затем должен был быть подписан на более высоком уровне. Это было сделано во время третьей поездки, в которой приняли участие наш министр науки Перфит, описанный в главе "Директор отделения физики" и наш Гирш. Во время торжественной церемонии Гирш подписал пятилетнюю конвенцию вместе с президентом Госкомитета Андроником Петросьянцем. (Не знаю, сколько теперь лет Петросьянцу, а в 1965 году, бойкий и живой, он выглядел лет на шестьдесят. Я увидел его снова на экране телевизора после событий в Чернобыле, несколько не изменившимся. (Воистину, как говорят в СССР "из кресла в гроб".))

В наших предварительных дискуссиях мы обсуждали три рода проблем. 1) Кто за что будет платить: за постройку "Мирабель", за ее перевозку и за установку в Серпухове, за расходы на электрическую энергию (весьма внушительные из-за большого электромагнита, окружавшего "Мирабель"), за пленку для бесчисленных фотографий траекторий частиц, за командировки туда и обратно. Торговались жестоко, но пришли к соглашению довольно легко. 2) Как будут публиковаться результаты сотрудничества, как будут решаться конфликты, возникшие на научной почве. И что делать с "Мирабель" по истечении пяти лет. Здесь мы тоже достигли согласия. 3) Условия жизни французских подданных в Серпухове, жилье, снабжение продуктами, школа для детей, возможность ввозить машину из Франции и, что нам казалось очень важным, свобода передвижения по территории СССР. Последнее оказалось камнем преткновения.

Я поставил непременным условием возможность свободно ездить в Москву в конце недели. "Конечно", - ответили мои собеседники, - "достаточно попросить разрешения, которые будут, конечно же, выдаваться очень щедро". Я заметил, что это не совсем то, что у нас считается свободой передвижения, и что при таких усло-

виях я сомневаюсь, что смогу привлечь достаточно добровольцев из Франции для обеспечения работы "Мирабель". Мне предложили компромисс: разрешения не нужно, но уезжающие должны предупредить коменданта о поездке. Это мне показалось резонным, тем более, что, если кто-нибудь уедет на машине, власти все равно об этом узнают. Однако в протоколе наших переговоров поездки в Москву не упоминались, и, несмотря на мои настояния, их отказались внести. Сам Петросьянец мне лично обещал, что соглашение о поездках будет соблюдаться, но обязательства в письменной форме я не добьюсь. Чтобы не задерживать все дело, я неохотно согласился. Непримириемость по этому вопросу сильно контрастировала с охотным желанием идти на компромисс, которое я обнаружил в наших дискуссиях по другим вопросам. Один наш юрист предложил мне следующее объяснение: советская конституция обеспечивает свободу передвижения по территории, включая иностранцев; зачем же тогда вписывать в международную конвенцию то, что уже закреплено конституцией. Se pop

6 vero... После того как конвенция была подписана, я перестал следить лично за всеми проблемами, связанными с "Мирабель", за исключением чисто научных, и уполномочил на это Жана Пельрена. Через него я узнал, что наши соотечественники фактически попали в моральное гетто (гетто, в котором, спешу пояснить, как жилищные условия, так и снабжение продуктами были намного лучшими, чем у их советских соратников, что только укрепляло стены гетто). Все попытки к сближению между двумя коллективами встречались с недоброжелательством властей и разным давлением, порой неблагоприятным. Под конец я совсем перестал интересоваться проектом "Мирабель", в который вложил много сил. Его провал как раз на том уровне, который мне казался самым ценным, оставил у меня горький привкус во рту.

*Термодинамическая модель

Среди всех нелепостей, которые я наблюдал годами (скажем, от шестидесятых до восьмидесятых годов) в поведении советских властей, самой яркой являлся почти панический страх сношений с заграницей, который, очевидно, противоречил интересам страны. Опираясь на мой опыт в области ядерного магнетизма, я хочу предложить простую термодинамическую модель советского государства. Она не объясняет (не в этом роль модели), а объединяет разные черты столь странного поведения.

Итак, я предположу, что советское государство - система с отрицательной температурой. Странное поведение таких систем

я описал в главе "Ядерный магнетизм и я". Хочу их снова кратко перечислить.

1. Пока она изолирована от внешнего мира, такая система вполне устойчива. Как и при положительной температуре, в ней могут существовать внутренние флуктуации, которые не угрожают ее стабильности.

2. Однако соприкосновение с нормальной системой, обладающей энергетическим спектром без верхней границы, которая может существовать только при положительной температуре, имеет для системы с отрицательной температурой катастрофические последствия. Она будет необратимо передавать тепловую энергию нормальной системе и не достигнет теплового равновесия, пока не пройдет через состояние с бесконечной температурой, т.е. через полный хаос. Сказанное выше - физика, и в области ядерного магнетизма хорошо установлено экспериментом (моим с Проктором в 1958 году).*

Посмотрим теперь, какие заключения можно извлечь из этой модели, предполагая, что западные страны, окружающие СССР, являются моделью системы с положительной температурой.

1. Советский режим устойчив, как доказано его семидесятилетней историей.

2. Власти не должны ни в коем случае разрешать близких контактов с иными странами. Это надо толковать не как паранойю, а как разумное осознание опасности этих контактов для стабильности страны.

3. Систематическое уничтожение Сталиным иностранных коммунистов, оказавшихся в СССР во время войны (не их одних - столь простая модель, конечно, не может объяснить всего), и систематическое заключение военнопленных в лагеря по возвращении их на родину обусловлено тем, что и те и другие, зараженные Западом, являлись возможным источником хаоса.

4. Чем объяснить политику международного напряжения, поддерживаемую СССР на разных территориях с большими затратами и без всякой пользы для себя? Зачем СССР Куба? И зачем Кубе СССР? Очевидно, что нельзя держать великую страну на карантине, не убедив ее в том, что ей угрожает опасность. Советская политика международного напряжения не империалистическая, она для внутреннего потребления. Цель ее не завоевания, которые дорого стоят и ничего не приносят, а желание убедить советский народ, что его границы под постоянной угрозой и должны оставаться непроницаемыми. Не случайно наивысшим престижем среди войск пользуются пограничники.

5. Читая современную советскую литературу, нельзя не поражаться мрачной и порой безнадежной картиной советской жизни в

некоторых современных произведениях и не удивиться тому, что цензура их пропускает. Это объясняется, **по-моему**, тем, что описываются *внутренние* флуктуации, которые не угрожают основной стабильности системы с отрицательной температурой.

Итак, каков прогноз модели? Разрядка, при которой советские граждане будут свободно ездить за границу, а иностранцы **свободно** разъезжать по СССР и общаться с советскими гражданами, немислима.

Международная политика напряжения будет продолжаться, **может** быть, более осторожно, чтобы не позволить напряжению выродиться в крупные конфликты, что не является целью. Мирный переход к нормальному состоянию возможен лишь через хаос. Мрачно, не правда ли?

Все предыдущее было написано в семидесятых годах. Без использования отрицательных температур вся суть его испаряется. Джон Во (John Waugh), редактор "Journal of Magnetic Resonance", однажды предложил мне полшутя поместить эти размышления в своем журнале, но я не ухватился за его опрометчивое предложение. "Ну, а теперь?" - может спросить читатель. Страна переходит в нормальное состояние - это несомненно. Может ли термодинамика ошибиться и можно ли избежать хаоса? Да, **может**, и вот каким образом. Предсказания термодинамики нарушаются, когда на систему действует внешнее когерентное воздействие. Среди примеров, рассмотренных в этой книге, можно назвать эффект Оверхаузера и другие методы ядерной динамической поляризации. Подобные эффекты можно найти и в других областях физики. К такого рода последовательному когерентному воздействию или полю я отношу деятельность президента Горбачева. Я не хочу сказать, что без него для страны нет выхода из того дикого **ненормального** состояния, в котором она пребывала столько лет, но можно ли без Горбачева избежать промежуточного хаоса, который предсказывает модель? Сомневаюсь.

В заключение хочу уверить читателя, что все предыдущее - умственное развлечение, и прошу его не принимать это буквально, ни даже просто всерьез, как и большинство моделей в физике.

Переводы

Три из моих книг - "Принципы ядерного **магнетизма**", книга про ЭПР, написанная с **Блини**, и "Порядок и беспорядок", написанная с Гольдманом, - были переведены на русский язык. Это меня немного ознакомило с методами советских издателей, по крайней мере, издателей научных книг. Положительным является продажа по очень дешевой цене, наверное даже ниже **себестоимости**, что в данном случае я считаю похвальным. Но этой

щедрости к сожалению сопутствует нелепость: число экземпляров устанавливается в плане *независимо от спроса*.

Моя книга "Принципы ..." разошлась двадцать пять лет тому назад и в настоящее время стала библиографической редкостью. Студенты не могут ее достать, но мне рассказывали, что ее можно обменять на экземпляр "**Плейбоя**" (Playboy). До того как СССР подписал международную конвенцию об авторском праве, на русский язык переводили, что хотели, иностранному автору выплачивали гонорар, если хотели и сколько хотели и, конечно, исключительно рублями. Побывав в Москве, я обратил гонорар за "Принципы ..." в икру для себя и меховую горжетку для Сюзан.

За книгу по ЭПР я вообще ничего не получил. За "Порядок и беспорядок" нам заплатили валютой через английское **издательство**, так как тогда СССР уже подписал конвенцию. Редактор перевода этой книги, тот самый, который выбросил эпиграфы в "**Принципах** ..." как малопонятные для советского читателя, на этот раз пригласил меня сотрудничать в их переводе. Вместо того, чтобы подыскивать эквиваленты на русском языке, я **предложил** ему для каждой главы строчку из Евгения Онегина, которая, **по-моему**, подходила к содержанию главы. Он был в восторге и написал мне, что экземпляр книги теперь красуется в **Михайловском** "как Пушкинский экспонат".

После переговоров насчет "Мирабель" я побывал в СССР еще три раза: дважды как турист и в третий раз по приглашению академика Боровика-Романова. Первая туристическая поездка, во время которой Сюзан была со мной, состоялась в январе 1972 года после лекций, которые я читал в Хельсинки. Мы решили ехать поездом из Хельсинки в Ленинград, провести там два дня и оттуда лететь на три дня в Москву. Я заказал в Интуристе поездку первым классом, но ввиду малого числа туристов в январе они сами перевели нас за ту же цену в категорию люкс. Последнее обеспечивало нас машиной с шофером на три часа в день и собственным гидом-переводчиком. Поездка поездом оказалась красочной. В Хельсинки нас посадили в купе спального вагона (поезд шел до Москвы), где других пассажиров не было, и **заперли** оба конца вагона, так что не было доступа в **вагон-ресторан**, но проводник принес нам чаю с бисквитами. Из соседнего купе доносились звуки русской речи. Сюзан была поражена одной особенностью разговора за стеной купе. Звук то затухал, то **подымался**, **как**, например, при обсуждении недавнего футбольного матча, и снова затухал. Я объяснил ей это странное явление.

На границе остановились на три часа, и я сразу понял разницу между официальным делегатом, в качестве которого я приезжал прежде, и простым туристом. Вошел пограничник, лег на пол,

пошарил под сиденьями, осмотрел туалет, отделявший наше купе от соседнего и исчез. Другой забрал наши паспорта и тоже исчез. Наконец, появились таможенники. Один из них тщательно просмотрел подробный список валюты, золотых и прочих ювелирных изделий, огнестрельного оружия и патронов, и т.д., который я предварительно заполнил. "Не забыли ли чего из валюты? Может быть, пересчитаете? А то на старости лет память уж не та, а потом будет жаль, но поздно". ("На старости лет!" - а мне казалось, что в пятьдесят семь лет я еще очень молоджав.) Он еще спросил, не везу ли я с собой религиозную литературу и взялся за наши чемоданы. Он засунул руку в рукав пиджака, нащупал бумагу и глаза его заблестели. Он все тянул за бумагу, пока не вытащил на свет предлинную ленту салфеточной бумаги, которой моя аккуратная жена всегда набивает рукава, чтобы пиджак не морщился. "Что это такое?" - гневно спросил он. Я объяснил.

• В Ленинграде нас встретили на вокзале и привезли в гостиницу "Астория", которая была полупустой. Нас поместили в трехкомнатный номер, с мебелью стиля, смахивающего на Людовика пятнадцатого, с громадным телевизором и таким же холодильником (ни тот, ни другой из которых не работал) и с роялем. Несмотря на это, гостиница нам страшно понравилась. Лучше ее я в СССР не видел. На следующее утро появилась наша переводчица. Она оказалась красивой, изящной, культурной, молодой женщиной, которая была рада возможности поболтать со мной по-русски. Через несколько минут я услышал вопрос, которого, признаюсь, остерегался. "У вас в Москве, наверное, много родственников, которые будут рады вас увидеть?" Я ответил, что у меня не осталось родственников в России.

Мы поехали в Эрмитаж, где я попросил показать нам скифские золотые изделия, о которых я так много слышал. И тут же возникла проблема: для этого нужен был музейный гид-искусствовед и группа, в составе которой мы только и могли совершить экскурсию. Плакало наше скифское золото. Но вдруг меня осенила мысль. "А какова численность экскурсионной группы?" - "Минимум тридцать шесть человек" (в точности цифру я не помню). - "А сколько берут с экскурсанта?" - "Двадцать копеек". - "Так, если я заплачу семь рублей и двадцать копеек, нельзя ли нас с женой рассматривать как экскурсионную группу?" Посоветовавшись, решили, что можно. Отперли специальный зал для нас одних, и мы смогли насладиться этими бесподобными сокровищами без обычной давки. На следующий день мы расстались с нашей прекрасной сопровождающей.

На прощание она опять мне сказала, что мои родственники будут, наверное, рады меня увидеть в Москве. Она, очевидно,

разделяла мнение пограничника о плохой памяти старых людей, а также и его обязанности. "Вы очень настойчивы, нет у меня родственников в Москве," - ответил я с грустью; уж очень она была хороша, как и подобает классу люкс.

В Москве нас поместили в новом вполне комфортабельном отеле "Интурист", но ему не хватало старомодного очарования "Астории". Посетили Кремль и другие музеи, которые не стану здесь описывать. Скажу только, что после скифских сокровищ знаменитые изделия Фаберже показались мне тяжеловесными, витиеватыми и, сказать по правде, безвкусными. За сорок долларов с носа съездили в Загорск. Побывали на балете во Дворце съездов. Нас привезли туда рано, и мы были восхищены грандиозным буфетом банкетного зала, ломившимся от изобилия яств. "Перекусим во время антракта," - сказала моя наивная Сюзан. Когда мы вернулись в буфет во время антракта, нам показалось, что там прошла стая саранчи; кроме чая с бисквитами ничего не осталось. Я встал в очередь за чаем. Ко мне подошел человек и попросил меня пропустить его вперед, потому что он с двумя иностранными туристами. Я покачал головой. "Разве вы не понимаете, товарищ, что они наши гости и мы должны им выразить уважение". - "Я тоже гость, выразите мне уважение тем, что оставьте меня в покое". Покрой моей одежды убедил его, что я приехал с Запада, и он отстал от меня.

Вторая туристская поездка в СССР состоялась летом 1986 года. Это была двухсуточная экскурсия в Ленинград после конференции по μSR в Швеции, про которую я рассказал в предыдущей главе. Так же как и в 1972 году, мы (под "мы" я подразумеваю около тридцати участников конференции разных национальностей) приехали из Хельсинки в Ленинград поездом. Тогда я объяснял себе подозрительность хранителей советских границ необычным характером моей поездки: что это за турист, который превосходно говорит по-русски, едет в Ленинград из Франции зимой, когда туристы не ездят, да еще поездом, через финскую границу? Действительно, подозрительно. Я ошибался. В это прекрасное жаркое лето, чуть только поезд остановился на границе, в вагон ворвалась шестерка в военной форме - четверо мужчин и две женщины. Они захватили все паспорта и начали тщательный осмотр. Из каждого купе по очереди изгонялись пассажиры, и наши хозяева запирались в нем, чтобы там что-то делать. Я забыл сказать, что они были вооружены электромагнитными детекторами, с употреблением которых, как мне показалось, у них было только шапочное знакомство. Затем в купе вызывали пассажиров одного за другим и тщательно обыскивали его багаж в его присутствии.

Маленький инцидент оживил этот печальный обряд. Одной японской даме, участнице конференции, от жары или от волнения, сделалось плохо. Защитники советской границы страшно разволновались. Ни один из них не говорил ни на одном иностранном языке, и меня пригласили быть переводчиком между японской дамой и докторшей с фельдшерницей, которых, если судить по внешности, они вызвали из местного музея. Возникли затруднения с японской стороны, так как я с трудом понимал ее английский язык, но мы ввели промежуточное звено в виде другой японской дамы, которая хорошо говорила **по-английски**. Выяснилось, что больную утомила жара и взволновал обряд проверки и что ее сильно тошнило.

Докторша опросила больную через **русско-англо-японскую** цепочку, измерила давление крови и температуру и дала ей пилюлю против тошноты. Обе стороны, советская и японская, долго благодарили меня так, как будто я спас человеческую жизнь, после чего **военно-медицинский** персонал отступил в полном порядке.

В Ленинграде, где мы пробыли один день, я отказался от программы, которую предлагал Интурист, - поездки автобусом по городу утром и визита в Эрмитаж после обеда, - чтобы осуществить мою собственную программу; утром повидаться еще раз с моими любимыми скифами, а после обеда пройтись пешком по Невскому от Невы до Невы. Со скифами никаких ухищрений с **"экскурсиями"** на этот раз не понадобилось, достаточно было внести в кассу Интуриста пятнадцать долларов. Мой визит к скифам разделил чиновник из Бангладешского посольства с двумя мальчиками. Они вряд ли тоже заплатили за удовольствие пятнадцать долларов, судя по тому, как все трое все время зевали.

Гуляя по Невскому, я внимательно рассматривал прохожих, которые шли мне навстречу. Это была интересная, но невеселая прогулка. Я видел перед собой нахмуренные лица, плохо одетых женщин, сердитых мужчин, пожилых женщин и мужчин, усталых и вялых. Даже красивые женщины, встречавшиеся порой, несли, как мне показалось, свою красоту сурово и надменно, как капитал, которым они дорожили. Мне припомнились шведские девушки, которых я видел несколько дней тому назад; не все они были красивыми, но все мне показались веселыми, дружелюбными и счастливыми. Очевидно, в этот раз **кто-то** из нас был не в духе, прохожие или я, или и те, и другие. На следующее утро перед отъездом мы осмотрели еще ядерную лабораторию в Гатчине. Возвращались, как и приехали, паромом до Хельсинки, поездом до Стокгольма, а затем самолетом.

Новый мир!

В сентябре 1987 года я снова посетил СССР, но на этот раз по приглашению советского научного учреждения, **или**, вернее, двух: Института физических проблем, где Боровик-Романов сменил Капицу, и Института химической кинетики в Новосибирске. Но на самом деле пригласил меня, хотя он этого и не подозревал, Михаил Сергеевич Горбачев. В семидесятых годах, следуя своим убеждениям, я вынужден был отклонить любезное приглашение Боровика прочесть доклад о наших работах на международной конференции в Таллинне. Несколько лет спустя, увидев меня на своем докладе в Париже, он спросил, когда меня увидят в Москве: "После того, как увидят там Андрея Дмитриевича Сахарова", ответил я. Ни он, ни я не имели представления, когда это будет. Вот почему я радостно ответил согласием на приглашение прочесть доклад на конференции по ЯМР в Новосибирске в сентябре 1987 года и написал Боровику-Романову, чтобы выразить желание и готовность побывать в его институте.

Так много писали и пишут о переменах в СССР, что я отмечу только один факт, который меня поразил в первый же день: *исчез страх*. На конференции в Новосибирске во время бесед с коллегами, молодыми и старыми, никто не оглядывался и не понижал голоса, когда заходила речь о чем-нибудь не совершенно банальном, - привычка, так удивившая **Сюзан** в 1972 году. О самой перестройке я ничего не прибавлю, кроме того, что ее успех является моей заветной мечтой, а возможность ее неудачи - моим кошмаром. О научной стороне своего визита скажу только, что Институт физпроблем приятно выделяется на общем фоне советской физики своими умеренными размерами и симбиозом эксперимента с теорией, слишком редким в советской физике.

Настоящий человек

В главе **"Америка, Америка"** я написал об Эде Парселле: "я никогда не встречался ни с кем, более *настоящим*, более отдаленным от желания показаться не тем, кто он *есть*". Теперь хочу рассказать о встрече с другим таким человеком - Андреем Дмитриевичем Сахаровым. В течение многих лет я принимал участие в борьбе западной научной интеллигенции с недостойным обращением властей с великим ученым и гуманистом. Гордиться тут нечем, так как занятие было для меня совершенно безопасным, не то, что в СССР.

Приехав в Москву, я мечтал с ним встретиться, но не знал, как это сделать. Во время ужина с моим знакомым **N.** я спросил, нет ли у него телефона Сахарова. "У меня нет, но я попробую **достать**", - ответил он и тут же позвонил кому-то. "Бойтесь", -

сказал он после краткого разговора. Но скоро зазвонил телефон. **"Стыдно стало"**, - сказал **Н.**, подошел к аппарату и вернулся с телефоном Сахарова. Я тут же **позвонил**, попал сначала на тещу Сахарова, потом на жену Елену Боннер, с которой я встречался в нашей академии в Париже, и, наконец, на самого Сахарова. Я назвал себя, и он пригласил меня на следующий вечер в половине десятого.

Первое, что меня поразило, это скромность (чтобы не сказать больше) его квартиры и мебели. Сам он был в обшарпанном халате и шлепанцах. По сравнению с условиями жизни генералов от **науки**, у которых мне приходилось бывать, гордившихся размерами квартиры, мебелью, книгами, хрусталем и картинами, контраст был поразительный. На все эти **вещи** Сахаров не обращал никакого внимания, и в этом тоже была часть его силы. Его нельзя было ни соблазнить материальными благами, ни напугать угрозой их потери. Я принес ему свою книжку "Reflections of a physicist" и надписал ее: "Андрею Дмитриевичу Сахарову, великому ученому и бесстрашному борцу за права **человека**". Его жена пригласила нас в кухню, где, после моего отказа от ужина, мы пили чай с печеньем до часу ночи. В одиннадцать часов советский ученый, чью фамилию я не запомнил, привел Джона **Маддокса** (John Maddox), главного редактора английского научного журнала **"Nature"**, который засыпал Сахарова вопросами.

Говорит Сахаров медленно, и русское "р" произносит, как француз. Он долго думает перед ответом на вопрос и вообще говорит очень простые вещи. Я спросил его (это было в сентябре 1987 года), правда ли, что Горбачев с ним советуется. Он засмеялся и ответил: "Я с ним говорил по телефону один раз и сказал ему, что надо вывести войска из Афганистана и освободить **политических заключенных**". Я спросил еще, чем бы рисковали его коллеги в академии, если бы вступились за него. Он опять засмеялся и сказал: **"Не** ездили бы за границу пару лет". Если бы Сюзан была со мной в этот вечер, я бы ее опять ущипнул, как когда-то при встрече с Ферми, чтобы она не забыла и этой встречи.

Мимолетная дружба

Хочу еще кратко рассказать про встречу с другим **замечательным** ученым, человеком, как мне показалось, очень непохожим на Сахарова, но уникальным истинно нечеловеческой шириной своих научных интересов и достижений - Яковом Борисовичем **Зельдовичем**, о личности которого, ввиду секретного характера многих его работ, очень мало известно на Западе. Мы встретились в Институте физпроблем, где он заведовал отделом теоретической

физики, в десять часов утра и беседовали до обеда (я улетал из Москвы в тот же день). Мы решили переписываться, он прислал мне оттиски работ, а я ему книжку "Reflections of a Physicist". В первом своем письме после встречи он мне писал: "С большой теплотой я вспоминаю нашу встречу в Институте физических **проблем**. Два часа, проведенные с Вами, были для меня необычайно интересны в научном отношении, но еще важнее может быть та дружба и доверие, которые возникли у нас, - я беру на себя смелость писать от лица **обоих**". Во втором письме он благодарил меня за присылку книги: "Я очень благодарен Вам за **замечательную** Вашу книжку. С восхищением я прочел первые две статьи: 15 лет и 40 лет исследования магнетизма. Глубокое содержание, физическая ясность и блестящий стиль - все в этих лекциях прекрасно. Мне все время кажется, что разговор наш в Москве не закончен, и я надеюсь, что у нас еще будет случай встретиться и продолжить его". Вместо радости это письмо принесло мне глубокую скорбь. Его сопровождало письмо секретаря. "С глубоким прискорбием сообщая Вам о смерти всеми нами любимого Якова Борисовича Зельдовича. Яков Борисович всегда отзывался о Вас с большой теплотой и уважением. В память об этом замечательном человеке посылаю Вам черновик его письма, написанного за день до кончины."

На этом я закончу свои воспоминания о России.

Америка

Буколические конференции. - Который Вашингтон? - Северяне и южане

С тех пор, как я провел в Гарварде 1952-1953 год, я ездил в Америку часто, всего, пожалуй, раз тридцать, но, за одним исключением, на краткие сроки. Лучшим поводом для поездки в США являются так называемые Гордоновские конференции. Это замечательное учреждение организует каждое лето большое число конференций по разным предметам (около полусотни каждый год), в том числе и по магнитному резонансу. Последние имеют **место** каждые два года; я редко их пропускал и побывал на них всего раз десять. Участвуют в Гордоновских конференциях исключительно по приглашению, число участников редко превышает сотню, и в большинстве все знают друг друга. Отчеты конференций не печатают, что, **по-моему**, прекрасно. Ведь все равно, если

доклад того стоит, он будет опубликован (или уже опубликован) в виде статьи в научном журнале.

Для тех, кто на них не бывал, стоит описать, как они организованы. Они всегда протекают в маленьких городках штата Нью-Гемпшир (New-Hampshire) в живописной обстановке, среди зелени, вблизи речки или озера. Помещением для конференции служат существующие в городках пансионаты для мальчиков со странным названием "академия". Летом мальчики на каникулах и помещение свободно. Занимаются от девяти до двенадцати и от семи до девяти. Послеобеденное время свободно и посвящается спорту в разных его формах: плаванию, парусному спорту, гольфу, теннису, скалолазанию, а для людей с более умеренными спортивными потребностями - прогулкам пешком или просто загоранию в шезлонгах. Для фанатиков есть, конечно, возможность продолжить научные диспуты. После вечерних занятий собираются в так называемом снак-баре (закусочной?).

Нью-Гемпшир - "сухой" штат и подают в снак-баре только сельтерскую и лед; спиртное надо привозить с собой, так как в местных лавках оно не продается. В результате пьют вдвое больше, чем в "мокрых" городах. Я мало пью, но всегда приезжаю с бутылкой коньяка, чтобы свободно подсаживаться к столикам знакомых и не чувствовать себя прихлебателем. Жилищные условия, как и подобает интернату, довольно просты (для Америки). Только в самые последние годы преклонный возраст и некоторая известность позволили мне занять отдельную комнату с душем, которых немного. Пища обильна и полезна. Спиртного, конечно, не подают. Прислуживают за столом девочки старших классов местных женских школ. Все они румяные, рослые и веселые. У каждой на фартучке на месте сердца вышито ее имя: Suzy, Daisy, Mary etc. За ними надзирает молодая, но бдительная матрона. Проказник Соломон, прочитав имя цветущей Сюзи, обратился к ней с каверзным вопросом: "А как зовут вторую?" - Сюзи покраснела и захихикала, но бдительная матрона пригрозила Соломону изгнанием из столовой, если он не воздержится от неамериканских выходок.

В четверг вечером последний ужин - особенный (все конференции кончаются в пятницу в полдень). Его высшая точка - омар, которыми славится местность (по одному на брата). Я не раз имел опасную честь читать доклад на вечерней после-омаровой сессии, где аудиторию, которая много съела, но, увы, ничем, кроме воды, еды не запивала, очень трудно поддержать в бодрствующем состоянии. Я рассматривал это назначение как признание моих ораторских качеств. В конце конференции делается групповая фотография участников. Я храню десяток фотографий с 1959 по

1985 год, на которых я постепенно продвигаюсь с задних рядов в передний и с боку в середину и, как все участники, постепенно старею. Мою последнюю Гордоновскую лекцию я прочел в 1985 году. Она называлась "Несколько забавных экспериментов за последние тридцать лет" и заслужила мне оvation, которая усладила горе расставания.

После Гарварда самое долгое мое пребывание в Америке длилось шесть месяцев во второй половине 1975 года. Это было в городе Сиэтле (Seattle), самом северо-западном городе США около канадской границы, в штате Вашингтон (Washington). Университет, где я работал, называется *University of Washington*, который не дай вам Бог спутать ни с George Washington University, расположенным в городе Вашингтоне, столице США, ни с Washington University, который находится на полпути между ними в городе Сен-Луи (Saint-Louis) в штате Миссури. Европейцы в большинстве своем с этими тонкостями не знакомы, и их письма часто гуляют из одного места в другое.

Ехали мы в Сиэтл необычным путем. В 1972 году у Сюзан был тяжелый инфаркт, который оставил последствия на всю жизнь. С тех пор до 1975 года она ни разу не летала самолетом, и я опасался (может быть, чрезмерно) двух длительных полетов, через Атлантический океан и через американский континент (прямых рейсов Париж - Сиэтл до сих пор нет). Я мечтал пересечь океан пароходом, а континент поездом, но выяснилось, что в Америку шли только польские пароходы, увозившие эмигрантов в Канаду. Через океан надо было лететь. Мало того, мне сказали, что трансконтинентальные американские поезда, которые нам так понравились в 1953 году, теперь пришли в полный упадок. И так, мы решили лететь через океан не в США, а в Монреаль в Канаде, и оттуда поездом по линии Canadian Pacific от Монреаля до Ванкувера на побережье Тихого океана, откуда до Сиэтла рукой подать.

На этот раз мы пересекли Канаду поездом, как Америку более двадцати лет тому назад, но не сидя, а с комфортом в собственном обширном спальном купе со всеми удобствами. Две трети пути однообразны, в особенности бесконечные равнины Манитобы, но зато за эти три с половиной дня поездки Сюзан хорошо отдохнула. Последняя треть пути, когда поезд перебирается через Скалистые горы (Rockies), необыкновенно живописна.

Ванкувер - очень красивый город, несмотря на то, что он еще молод (ему недавно исполнилось сто лет). Мы там встретились с моим старым другом Морисом Прайсом, которого я не видел много лет, а также с Уолтером Гарди, о работах которого в моей лаборатории я рассказал в главе "Коллеж. де Франс". (Мы

снова провели в Ванкувере две недели в 1987 году по приглашению университета Британской Колумбии (*British Columbia*.) Из Ванкувера в Сиэтл мы ехали автобусом. Самым привлекательным в Сиэтле была красота американского северо-запада: горы, бесконечные леса, озера и море, а также климат, свежий летом и мягкий зимой. С территории университета в хорошую погоду видна белоснежная громада горы Mount Rainier. Ее высота равна приблизительно высоте Монблана, но она поднимается перед вами от самого уровня моря, что гораздо внушительнее.

Но самое замечательное - это характер местных жителей, их душевность и доброжелательность. Незнакомые молодые люди, девушки и парни, которых я встречал по дороге из дома в университет, обязательно приветствовали меня улыбкой. Ничего подобного я нигде в Америке не встречал. В центре Сиэтла я запомнил водителя автобуса, который терпеливо и длительно объяснял старушке, что его автобус ей не годится и как пройти к остановке того, который ей нужен. И никто в стоявшей на автобус очереди не выразил нетерпения. Нечто подобное мыслимо было только в Англии, и то лишь в Англии давно минувших лет.

Название моей кафедры в Сиэтле было "*Distinguished Battelle Professor*". Battelle Institute - фирма консультантов по новейшей технологии, которой University of Washington был обязан за щедрую финансовую поддержку профессоров этой кафедры, гостящих в Сиэтле. Среди моих предшественников была обычная галерея портретов: Бете, Пайерлс, Казимир, Вайскопф и т.д. Преемников у меня не было, так как по неизвестным мне причинам после меня Battelle Institute положил конец своим щедротам. Мне не хотелось бы, чтобы читатель подумал, что Battelle огорчился моим исполнением профессорских обязанностей; их решение было принято задолго до моего приезда. В Сиэтле я беседовал с экспериментаторами и читал лекции. Согласно моему убеждению, уже выраженному в этой книге, самое верное средство освоить предмет - это его преподавать. Поэтому я читал лекции о недавно открытой сверхтекучести ³He, впоследствии они вошли в нашу с Гольдманом монографию. Вопрос был запутанным, а число статей на эту тему потрясающим, так что я не скучал:

Ничто не могло бы быть скучнее списка моих поездок по Америке и конференций, в которых я принимал участие. Поэтому я ограничусь двумя или тремя более или менее забавными воспоминаниями.

Однажды Джордж Фехер (*George Feher*), блестящий специалист по ЭПР, открывший Эндор (*ENDOR*) (для тех, кто знает, что это такое), пригласил меня провести две недели в Ла Хое (*La Jolla*), новом кампусе университета Калифорнии, о котором я упомянул

в главе "Карьера". Джорж поместил меня в **мотеле**, в двадцати милях от его лаборатории, которая - важная деталь для того, что далее следует, - расположена на берегу моря, и предоставил в мое распоряжение машину, так как другого транспорта, конечно, не было. Утром в первое же воскресенье после моего приезда я поехал в лабораторию, которая была, конечно, заперта. Но у меня был ключ. Я разделся в лаборатории, облачился в плавки, вышел на совершенно пустой пляж и выкупался на славу. **Выходя** из воды, я с ужасом обнаружил, что по рассеянности положил ключи от машины и от лаборатории в карман плавок. Я пришел в отчаяние. Что мне делать одинокому на этом пустынном побережье воскресным утром в плавках, в двадцати милях от мотеля и шести тысячах миль от дома, без копейки денег и вдали от телефона?

Можно судить о моем смятении по тому, что я снова стал нырять в воду в безумной попытке отыскать ключи. Так прошел час, по крайней мере, я так полагаю, хотя часов у меня не было. Вдруг на пляже появился негр, который оказался сторожем. Он впустил меня в лабораторию, где я, натянув штаны, сразу почувствовал себя лучше. У него был и домашний телефон Джорджа, который приехал за мной, отвез меня в мотель и на следующий день достал мне другой набор ключей; но прошло много времени прежде, чем я забыл про этот безрассудный испуг.

Побывал я и на конференции в одном из южных штатов США, Теннесси (*Tennessee*), и лишний раз убедился в том, что сюдисты - совсем другой народ; у них другие нравы и другой язык. В аэропорту меня встретила машина из лаборатории Oak Ridge. Водитель, несомненно, не был уроженцем этих мест, потому что я понимал все, о чем он говорил. Проезжая по холмистым полям Теннесси, резко отличным от бесконечных равнин Midwest'a (Среднего Запада), я увидел, что фермеры здесь еще пахали на лошадях, а не на тракторах, и заметил своему водителю, что все это мне напоминает Францию. "Да," - любезно согласился он, - "народ здесь отсталый".

С южанами связано еще одно воспоминание. В конце пятидесятых годов я участвовал в конференции, организованной в Бристоле Невиллем Моттом. В то время по всей Европе прокатилась волна враждебности к США, и повсюду можно было прочесть на стенах лозунг: "**Yankee go home!**". В конференции принимало участие много американских физиков, и организаторы опасались студенческих манифестаций и реакции американских гостей. Выступление первого американского докладчика Уолтера Горди (*Walter Gordy*) их успокоило. Горди - уроженец Миссури и профессор университета Северной Каролины, южнее которой только Южная Каролина.

"Друзья," - обратился он к студентам со своим неподражаемым акцентом, - "вот вы тут пишете на стенах **"Yankee go home!"**. Уверяю вас, что из этого ничего не выйдет. У нас дома мы это пишем почти сто лет, а янки все еще не ушли". Взрыв хохота разрядил атмосферу.

В 1978 году меня пригласили прочесть лекцию на Гарвардском коллоквиуме, и обязанность представить меня публике выпала Стивену Уайнбергу (Steven Weinberg), Нобелевскому лауреату 1979 года. День лекции был кануном объявления Нобелевских премий по **физике**, и стало ясно, что мысленно Уайнберг **находился** не в Гарварде, а в Стокгольме. Те, кто меня **знали**, вряд ли узнали меня в его странном представлении. Забавно то, что, если Уайнбергу пришлось ожидать Нобелевской премии лишний год, он сам в этом частично виноват. В своей замечательной книжке "Первые три минуты" он так убедительно изложил всю важность открытия Вильсоном и Пензиасом (Wilson, Penzias) космического теплового излучения, что Нобелевскую премию в 1978 году присудили им.

Дальний Восток

Длинное путешествие. - Выжить в Индии. - Придется в Гонконге. - Рассмешишь японцев

В 1964 году мы совершили с Сюзан поездку по Дальнему Востоку. Меня отправил туда отдел культуры при министерстве иностранных дел. Основным в поездке являлось месячное пребывание в Японии, где я должен был посетить лаборатории и читать лекции в крупнейших научных центрах. Первым толчком для командировки было личное приглашение от профессора Риого Кубо (Ryogo Kubo), известного специалиста по статистической механике и доброго моего приятеля. Одновременно передал мне приглашение в Индию через отдел культуры специалист по ЯМР профессор Дармати из Бомбея. Вместе с чиновниками отдела мы составили следующий маршрут: Бомбей, Дели, Бенарес и Калькутта в Индии; Бангкок в Таиланде; Пномпень и **Сиам-Реап**, город храмов, в Камбодже; Гонконг, и Токио в Японии - база для поездок оттуда в другие центры Японии.

Перед отъездом возникла проблема: на каком языке читать лекции? Отдел культуры - хранитель французских традиций - потребовал, чтобы я читал **по-французски**; но я наотрез отказался.

Я прекрасно понимал, что ни в Индии, ни в Японии никто не поймет лекций на французском языке. **"Сожалею** не меньше вас, но вынужден буду изъясняться **по-английски**. Как бы меня не привлекала эта чудесная поездка, я скорее откажусь от нее, чем стану растрачивать государственные деньги на бесполезный, чисто символический обряд", - заявил я. Договорились на том, что я буду пускать в ход французскую речь при всяком благоприятном случае. Про одну такую плачевную попытку я расскажу позже.

Пусть читатель не беспокоится: существуют прекрасные путеводители, которые подробно описывают красоты всех этих стран, и я не буду пытаться с ними соперничать.

В Бомбее нас встретил представитель французского консульства и отвез в гостиницу. При выезде из аэропорта у нас захватило дух от немыслимой нищеты предместий вокруг аэропорта и от ужасающего запаха - **"запаха Индии"**, как сказал наш сопровождающий. Великолепие Института физики Тата, где было все - **"роскошь, покой и наслаждение"** (Бодлер), - составляло потрясающий контраст с беднягами, приютившимися на корточках в нескольких шагах от входа в храм науки. У индийцев есть поразительная способность просиживать долгое время на корточках. Иногда, возвращаясь вечером, мы встречали тех же людей, примостившихся в том же положении, которых видели, выходя из гостиницы утром.

Нас строго предупреждали не есть ничего сырого, салата или фруктов, и не пить ничего, кроме чая. Однако, когда на пикнике, который организовали студенты профессора Дармати, один из них очистил апельсин своими тонкими ловкими пальцами и протянул нам дольки одну за другой, мы не решились оскорбить его отказом. Кстати, я наблюдал у индийцев замечательную способность изящно есть пальцами. Я помню одного индийского гостя в нашей столовой в Сакле. Он отказался от всего, кроме сардинки в оливковом масле и сливочного мороженого. И то, и другое он ел пальцами, ни разу их не лизнув. Попробуйте вы!

В Дели нас встретил французский атташе по культуре, которого я сначала нашел претенциозным и неприятным, но который при более коротком знакомстве оказался славным парнем. Он признался мне в своем опасении, что ожидаемый профессор из Коллеж де Франс и его супруга окажутся претенциозными и неприятными. Он показал нам в Дели все, что показывают туристам, а также Центральную физическую лабораторию, архитектуру и оборудование которой я нашел одинаково викторианскими.

Один раз мы поехали на машине по окрестностям Дели. На пустынной дороге нам преградила путь священная корова, рассеянно щипавшая редкую траву. На наши гневные гудки она не

обратила ни малейшего внимания. Атташе по культуре вылез из машины, посмотрел направо и налево, чтобы убедиться, что кроме нас и коровы никого нет, и хорошенько пнул ее в худощавый зад. Ничего подобного за всю свою коровью жизнь она, очевидно, никогда не испытывала. Я не забуду выражения ее лица (да лица !) - смесь недоумения и оскорбленного величия. В толпе индийцев, слонявшихся по тротуарам Бомбея и Дели, больше всего меня поразила необыкновенная красота детских лиц. Когда они смотрят на вас в упор, их бездонные глаза буквально всасывают вас.

Не успели побывать мы лишь в городе Агре, чтобы посмотреть на чудо из чудес, храм-гробницу Тадж-Махал, без визита к которой не обойдется ни один уважающий себя турист в Индии.

Целый день нам понадобился, чтобы пролететь на старом "фоккере" 800 километров от Дели до священного города Бенареса. Во время многочисленных остановок наш "фоккер" лечили толпы механиков, заменяя разные части другими, не менее изношенными. В Бенаресе, кроме ритуального хождения по храмам, мы наблюдали, как пилигримы окунались в воды священной реки. Несколько молодых спортсменов плавали кролем, погрузив голову в воду, в то время как рядом с ними мирно плыла по течению корова в ожидании ближайшего перевоплощения. Наш гид рассказал нам про старинный обычай женщин Бенареса ходить с обнаженной грудью, теперь уже устаревший, который соблюдают только старухи, но мы таких не повстречали.

Последней нашей остановкой была Калькутта, где мы пробыли всего двадцать четыре часа, но на двадцать четыре часа дольше, чем надо. Эта была лишь четвертая наша остановка, но это был уже девятый круг ада. В Бомбее люди сидели на корточках на тротуарах и вороны кружились, каркая, вокруг них. В Калькутте же люди лежали плашмя на тротуарах, а на деревьях сидели, нахохлившись, коршуны, молчаливые, как грозные часовые, стерегущие свои жертвы. В нашей гостинице, огромном каменном викторианском блоке, чтобы отметить наш последний день в Индии, а также для поддержания нашего упадочного настроения, мы позволили себе легкое отступление от правил по приему пищи, которые до тех пор строго соблюдали, и были сурово наказаны, расплачиваясь всю дорогу до Гонконга.

В Бангкоке, где в новой гостинице нас ожидала комфортабельная комната со всеми удобствами, мы нашли полную перемену обстановки. Люди казались хорошо накормленными и процветающими. Повсюду бросалась в глаза роскошная пища: рыба всех цветов и сортов, известных и неизвестных в Европе, а главное фрукты, чудные фрукты, золотые ананасы величиной с арбуз, ман-

го и многие другие, которых прежде я никогда не видел. А нам же пришлось ограничиться рисом на воде, бульоном и киселем. Будь ты проклята, Калькутта!

По сравнению с Индией храмы и дворцы с их затейливыми крышами, ярко раскрашенными или крикливо позолоченными, нам не понравились; зато мы полюбили каналы, большие и маленькие, в бесконечном количестве, и плавучие рынки. Нас привело в восторг зрелище возвращения детишек домой из школы по воде, каждого в своей крошечной лодочке величиной с ореховую скорлупку. Нас пригласили осмотреть атомный реактор, дар США ученым Таиланда. (Читатель, надеюсь, простит мне воспоминание о бесподобной опечатке, которую я однажды прочел в техническом журнале: "Ректор университета Пенсильвании, охлаждаемый тяжелой водой".) Директор реактора носил звание маршала авиации, но не потому, что он имел какое-либо отношение к авиации, а чтобы отметить важность его обязанностей. Он мне пожаловался, что американцы, подарив реактор, забыли снабдить Таиланд финансовыми средствами, необходимыми для его работы. Маршал вынужден был остановить реактор, потому что фонды, которыми он располагал, с трудом позволяли содержать лишь многочисленную охрану реактора.

В Камбодже, где все говорили по-французски, мы провели день в столице Пномпене до того, как лететь маленьким самолетом в Сиен-Реал, где находятся храмы Ангкор-Ват и другие. Благодаря (если я могу себе позволить выразиться так двусмысленно) кровавым красным кхмерам, а затем нашествию вьетнамцев, эта несчастная страна закрыта для туристов уже более двадцати лет. С точки зрения сноба, тот факт, что я успел там побывать, более чем компенсирует отсутствие Тадж-Махала среди моих воспоминаний. Мне повезло также и в отношении знаменитой доисторической пещеры Ласко (Lascaux) на юге Франции, в которую туристов тоже не пускают. Этим посещением я был обязан милости знаменитого специалиста по доисторическому периоду, который, будучи кандидатом в Коллеж, нанес мне визит. И Ласко, и Ангкор я опишу одним словом "незабываемо".

В Гонконге мы открыли для себя два вида китайского "искусства": кулинарное и портняжное. Я сохранил сомнительные воспоминания о довоенных китайских ресторанах Латинского квартала, когда был студентом. После войны обеды в китайских ресторанах Парижа и Нью-Йорка, хотя и лучшего качества, ничего незабываемого из себя не представляли, за исключением одного обеда в Нью-Йорке, но по другой причине: на десерт в китайских ресторанах подают то, что по-английски называется "Fortune cookies". Это - печенье, внутри которого на маленькой бумажке кратко

сообщено о качествах или о будущем того, кому попадаете это печенье. Так вот, мне попала следующая: **"Вы** обладаете **не-**обыкновенным **магнетизмом"**, что ввиду моей специальности очень позабавило всех **присутствующих**.

Китайская кухня в Гонконге оказалась откровением. Я смело скажу, да простят мне мои соотечественники, что она не только так же утонченна, как французская, но и гораздо более удобоварима, что ввиду не совсем затухших воспоминаний о Калькутте было нам вдвойне приятно. Через **пару** дней мы даже рискнули посетить ресторан, где официантки расхаживали между столами с подвешенными на шее огромными подносами, нагруженными таинственными горшочками, из которых подымался соблазнительный пар. Мы смело пробовали все без разбору и ни разу не были разочарованы.

Перед тем как расстаться с китайской кухней, я хочу еще рассказать маленькую историю об американском физике Ли (T.D.Lee), знаменитом своим открытием несохранения четности (вместе с **Янгом**). Американские китайцы очень гордятся Ли, среди них он является предметом настоящего культа. Один знакомый Ли **попросил** его совета, какое блюдо лучше всего **заказывать** в китайском ресторане. **"Вы** не сумеете произнести его название. Я запишу его вам". Знакомый идет в хороший китайский ресторан в **Нью-Йорке**, показывает свою бумажку и получает какое-то совсем замечательное блюдо. Две недели спустя он в Сан-Франциско, заходит и там в хороший китайский **ресторан**, показывает бумажку и снова получает баснословно прекрасное блюдо. Но его поражает **то**, что эти два блюда совершенно не похожи друг на друга, ни вкусом ни внешним видом. **"Что** это за блюдо такое, - недоумевает он, - которое так различно на западном и восточном побережье". Он показывает бумажку знакомому китайцу, и тот ему читает содержание: "Податель сего мой друг. Накормите его хорошо. **Ли**".

Ван Флек дал мне адрес своего портного, который хранит его мерки и уже много лет шьет ему костюмы. Я заказал три легких костюма (за цену одного во Франции) и полдюжины рубашек. Сюзан тоже заказала себе жакет с юбкой и еще пару юбок отдельно. И что явилось уникальным неповторимым опытом, каждый из нас заказал пару туфель, сделанных по **мерке**, что стоило не дороже готовых. Среди наших занятий одеждой и едой мы нашли время для нескольких экскурсий в этом необыкновенном городе.

Следующим этапом была Япония - настоящая научная цель моей поездки. С Японией у меня связаны три умственных представления. Современная Япония хорошо известна всем, кто читает

газеты, как могущественная держава, догнавшая и по некоторым показателям даже обогнавшая Америку. Но не о ней здесь будет речь. Япония более ранних лет, от 1905 до 1945 года, для меня фашистская милитаристская страна, которая на Цусиме нанесла страшный удар могущественной царской России, в тридцатых годах постепенно **"заглатывала"** гигантский Китай, и в начале **со-**роковых годов разгромила одним ударом половину американского флота и британскую колониальную власть на Дальнем Востоке, до того как взрыв Хиросимы не поставил ее на колени и навеки не изменил характера отношений между великими державами.

За несколько лет до войны она начала наводнять весь мир товарами, отличавшимися невероятной дешевизной и поразительно низким качеством. На такого рода товаре я раз **"обжегся"**. Вот как это было. В тридцатых годах в **Париже** состоялась выставка японских товаров, по окончании которой их можно было купить. Я соблазнился небывалой ценой велосипеда, который продавался за сто франков. Для французского самая низкая цена была шестьсот. Это был велосипед, как все велосипеды: с двумя колесами, рамой, рулем, цепью, двумя педалями и т.д. Я вернулся на нем домой и развезжал **пару** дней, гордясь и восхищаясь своей покупкой. На третий день произошло **что-то** невероятное: велосипед буквально распался, руль остался у меня в руках, цепь соскочила, переднее колесо отделилось от рамы и там, где минуту тому назад был вполне презентабельный велосипед, лежала груда хлама. Говорят, что в хорошо спроектированной машине все части изнашиваются одновременно. С этой точки зрения конструктор моего велосипеда являлся гением.

Япония 1964 года, которая к тому времени уже успела стать мирной демократической страной, только начинала свой фантастический технологический и промышленный взлет. Поезд, который уносил нас из Токио в Киото со скоростью более 200 километров в час, был тогда самым быстрым и совершенным в мире, но **ме-**той каждого японского профессора все еще было провести год в США и привезти домой американскую машину.

Нас поселили в **Maison Franco-Japonaise** (франко-японский дом), где дали комнату на втором этаже. Комната была не очень комфортабельной (это - очень мягченная характеристика - **"литота"**, если слово "литота" **что-нибудь** для вас значит; читателю, для которого оно ничего не означает, сообщу, что "литота", по-французски **"litote"**, а по-английски **"understatement"**, - риторическая формула, которая означает "сдержанное высказывание"). Очевидно, немало персиковых косточек пошло на набивку подушек и матрасов, но было кое-что похуже. У наших соседей с правой стороны был двухлетний мальчик, который страдал от ноч-

ных кошмаров, а с левой стороны жил и **здоровствовал** (особенно ночью) шестимесячный **ребенок**, легкие которого были, слава Богу, в прекрасном состоянии. Но хуже всего было то, что наше окно выходило на главную пригородную железнодорожную линию Токио, по которой от пяти до восьми утра проходило около тысячи поездов. Я серьезно подумывал перебраться в другую гостиницу за свой счет, когда, к счастью, пришло время ехать в Киото.

Наш белоснежный поезд - чудо техники - гордился своей **скоростью**, которую счетчик выставлял напоказ в каждом вагоне. Нам повезло увидеть Фудзияму во всей красе; в это время года это был один шанс из десяти. В каждом конце вагона были два туалета: **"западный"** и японский. Как пользоваться последним, я так и не догадался. Был, правда, схематический рисунок позы, ожидаемой от посетителя, но, к сожалению, он находился только в "западном" туалете. В Киото мы провели **прекрасную** неделю в традиционной японской гостинице или **"Риоккане"** (с "западным" туалетом). Мы скоро **привыкли** спать на полу на матрасах, **которые** свертывают днем, и к тому, что наша комната сама по себе не существовала - стены передвигались. И вернувшись однажды в гостиницу после **обеда**, мы нашли вместо нашей комнаты салон и в нем группу японцев за чаепитием. Надо пояснить, что после **Maison Franco-Japonaise** мы себя чувствовали комфортабельно где угодно.

Токио - ужасно безобразный город. Представьте себе великое множество очень некрасивых и совершенно одинаковых провинциальных городков, склеенных вместе, вот вам и Токио, за исключением нескольких немногочисленных кварталов. Киото, напротив, очень красивый город, но не без уродливых пятен, как, например, безобразная башня телевидения, которая губит восхитительный пейзаж. Как мне объяснил один японец, "у моих соотечественников хорошо развито чувство **красоты**, но нет чувства **безобразия**".

Мы провели также несколько дней в двух больших городах южнее Токио - Осаке и Нагое - и в **Сендае** на севере. Повсюду я читал лекции и осматривал лаборатории. Оборудование было скромным, но достаточным, электроника слегка примитивной (это в Японии-то!) в 1964 году. Немало воды утекло с тех пор. Мои "Принципы ..." были недавно переведены на японский язык и мои лекции были приняты повсюду с большим интересом, за исключением шуток, которыми я привык их пересыпать. Не забуду пленарной лекции, которую я прочел в Токио в битком набитой аудитории. Читал я, конечно, **по-английски**. Внимательное, но непроницаемое выражение лиц слушателей меня забеспокоило. "Да доходит ли до них то, о чем я им рассказываю?" - подумал

я. Я рискнул пошутить в надежде увидеть несколько улыбок и увериться, что если не моя физика, то, по крайней мере, мой английский язык, им доступен. Лица оставались безучастными. Вторая и третья попытки привели к такому же результату. Я начинал приходить в отчаяние, которое, очевидно, почуял **председатель** заседания, мой друг Кубо. Он встал, повернулся спиной ко мне, т.е. лицом к аудитории, и захохотал во все горло. Последовал взрыв хохота в аудитории, и лед был разбит. Кубо позже уверял меня, что мои шутки им очень понравились, но они не решались смеяться, боясь выказать мне неуважение. Возможно. Во всяком случае, этого не боялись уличные мальчишки, которые хохотали нам прямо в лицо. Нам объяснили, что их смешила длина наших носов.

Я ничего не сказал про то, как кормят в Японии. После Гонконга нам это не могло понравиться. Сюзан выразила наше общее мнение: "Не так плохо, потому что дают очень мало". Мы, конечно, осмотрели массу храмов и других красот, за описанием которых отсылаю читателя к путеводителям. Перед тем, как расстаться с Японией, расскажу еще, как, "родной земли спасая честь", я прочел лекцию на французском языке. В Токио существует **франко-японское** общество и меня уговорили прочесть там лекцию. Естественно, я решил читать **по-французски**. В последнюю минуту мне объяснили, что, так как некоторые из членов общества, несмотря на свою привязанность к Франции, боятся упустить **что-нибудь** из лекции на французском **языке**, организаторы поставят рядом со мной переводчика японца, для не совсем синхронного перевода. По лицам некоторых слушателей я убедился, что с моим переводчиком **что-то** неладно. Он свободно говорил **по-французски**, но плохо понимал. Это может **показаться** странным, но я не раз наблюдал подобное. Зато он хорошо понимал **по-английски**. Мы с ним посоветовались и решили действовать следующим образом: я громко произносил пару фраз **по-французски**, а затем повторял их шепотом переводчику **по-английски**. После чего он **громко** переводил их на японский. Комедия длилась два часа, но я исполнил долг перед родиной.

Домой мы летели через полюс и имели удовольствие наблюдать восход солнца дважды в течение часа, кроме **того**, я увидел двух белых медведей.

Голландия

Есть ли физик, которому не дорога эта маленькая страна - родина Гюйгенса и Левенгука, и что ближе к нам, Ван-дер-Ваальса и Лоренца, Зеемана, Камерлинга-Оннеса, Крамерса, Зернике, Гортера и Казимира?

Есть ли европеец, которому не мила эта страна, самая цивилизованная в Европе, ее города, отражающиеся в каналах, где веет ветер свободы, ее великие художники, Вермер и Ван Гог, ее облака, ее ветряные мельницы, ее коровы, ее тюльпаны и ее помидоры, ее непоколебимое намерение жить и благоденствовать ниже уровня моря; спокойствие, чувство личного достоинства, учтивость и здоровье ее жителей? Есть, правда, и язык, но к нему привыкаешь.

В 1950 году, во время конференции, где, как я рассказал, я отпраздновал в тридцать пять лет свое **совершеннолетие** физика, я познакомился с Амстердамом. Во время следующих поездок я узнал Лейден, Гаарлем, Гаагу, Дельфт и Утрехт. В 1969 году я приехал в Амстердам на несколько недель. Меня пригласили прочесть дюжину лекций для химиков и **физико-химиков**, по предмету, выбор которого оставляли мне. Я выбрал эффект Яна-Теллера. В чем там дело - неважно, но надо знать, что это требует знакомства с теорией конечных групп, которую в те годы у нас во Франции редко преподавали физикам. Ну а химикам - сами понимаете! Я начал осторожно давать моим голландским слушателям понятие об этой теории. Но после второй лекции ко мне пришла делегация студентов сообщить, что они все это давно знают и были бы не прочь услышать **что-нибудь** новое **Idots**. В том году в Амстердаме состоялась выставка работ Рембрандта со всего мира. Все музеи прислали свои сокровища. Меня очаровала картина "Батшеба ожидает Давида", репродукция которой я никогда не видал. "Из какого музея эта картина?" - спросил я служащего - "Из Лувра, **Monsieur**".

В 1980 году я провел четыре с половиной месяца в Лейдене, в старейшем университете Голландии. Я занимал **Лоренцевскую** кафедру, на которую каждый год приглашают иностранного профессора, и прочел прилежным и компетентным слушателям двадцать четыре лекции о дальнем ядерном порядке. В первый раз, если не считать моего курса в Коллеже, я мог обсудить подробно этот вопрос в своих лекциях и, благодаря вопросам и замечаниям моих

слушателей, уточнить мое собственное понимание вопроса, которое позже нашло отражение в монографии "**Порядок и беспорядок**".

В Лоренцевском институте рассказывают забавный анекдот, за достоверность которого я не ручаюсь, о лекции, которую великий математик Давид Гильберт прочел там в 1927 году. По какой-то причине он мог попасть **во-время** на лекцию только самолетом, что в те времена вызывало беспокойство у многих. Гильберт прислал заранее тему своей лекции: "Доказательство теоремы **Ферма**", что возбудило любопытство всех. Когда он приехал, тема его доклада оказалась совсем иной. А на вопрос, зачем он прислал такое странное заглавие, он ответил: "В случае крушения самолета все бы стали считать, что я доказал теорему **Ферма**".

Женева: качать лодку

В апреле 1986 года я получил письмо от председателя совета ЦЕРН'а (CERN - Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) с предложением стать председателем Международного комитета по ревизии организации и деятельности ЦЕРН'а. Цели и **про-**грамма комитета были изложены в резолюции Совета ЦЕРН'а обыкновенным суконным языком международных организаций, и я недостаточно владею суконным русским языком, чтобы привести здесь их перевод. Суть дела была такова. Великобритания уже давно находила, что расходы ЦЕРН'а слишком велики, и **требо-**вала уменьшения бюджета, грозясь в противном случае уйти из организации. Комитет был создан под ее влиянием.

Комитет состоял из представителей семи наций: Испании, Италии, Англии, Западной Германии, Норвегии, Швейцарии и, в **мо-**ем лице, Франции. Он должен был подробно исследовать со всех сторон деятельность учреждения и представить Совету ЦЕРН'а подробный отчет с конкретными предложениями по улучшению организации и понижению расходов, не причиняя ущерба научной программе. Отчет должен был быть представлен Совету в декабре 1987 года, а предварительный отчет на шесть месяцев раньше, в июне. Чтобы показать масштаб предстоящей работы, напомним, что ЦЕРН насчитывает более трех тысяч постоянных служащих, и что его **ежегодный** бюджет равняется 750 миллионам швейцарских франков, то есть трем миллиардам французских франков. После некоторого колебания я согласился. (Слышал ли читатель старый анекдот: Некто разделся донага и бросился в кусты крапивы.

Когда позже у него спросили, зачем он это сделал, он ответил: **"Теперь** хорошенько не помню, но тогда это показалось интересной **идеей"**. Замечу, что в то время я уже полтора года был в отставке, только начинал писать свою автобиографию, что ответственное назначение польстило мне и, наконец, я считал, что, раз нас в комитете семь человек, работы на каждого выпадет не так уж много. Однако все вышло не совсем так.)

Представителем Испании был назначен председатель государственного банка, бывший министр финансов. Италию представлял главный директор крупнейшей фирмы компьютеров, к тому же один из богатейших европейских финансовых деятелей. Англичанин был вице-канцлером недавно созданного университета в Киле (**Keele**). Представителем Германии был известный, старый (я хочу сказать - старше меня на два года) физик-ядерщик, который, к сожалению, часто хворал. Норвежец был одним из крупнейших представителей промышленности своей страны. Швейцарец был консультантом по менеджменту. О физике высоких энергий, за исключением немца и меня, никто из нас не имел представления. Кроме того, было бы наивно ожидать, что они будут посвящать его деятельности значительную часть своего **времени**.

Несмотря на то, что в апреле 1986 года все согласились участвовать в работе комитета, устроить пленарное собрание в Женеве удалось только в сентябре. Я предложил каждому из членов встретиться со мной до этого срока или по крайней мере высказать мне письменно свои соображения. Отозвался только швейцарец, который приехал в **Париж**, чтобы повидаться со мной. На собрании в сентябре я прочел следующее заявление: "Наш комитет состоит из семи членов. Это *ни в коем случае* не комитет, где один из членов (председатель) действует, а остальные собираются время от времени послушать, что он скажет. Если комитет с этим не согласен, я тут же складываю с себя полномочия". Все согласились, и после этого я смог добиться от них известной доли сотрудничества. Я ввел собрания по воскресеньям, как в Коллеже, так как все остальные дни были заняты то у одного, то у другого. Но задолго до этого, опираясь на свой бывший директорский опыт, я **подобрал** себе в качестве подручных двух молодых, но опытных специалистов физики высоких энергий, - оксфордского теоретика и французского экспериментатора. Оба провели когда-то немало времени в ЦЕРН'е и были хорошо знакомы с его многочисленными хорошими качествами и его небольшими недостатками.

Я не стану здесь рассказывать ни о нашей работе, ни о ее окончании. Все это находится в объемистом отчете в 166 страниц, который в свое время широко комментировался в прессе и с заключениями которого заинтересованный этими делами читатель,

наверное знаком. Наше **"новорожденное** творенье" заслужило нам похвалы Совета ЦЕРН'а, а также "славы дань, кривые толки, шум и **брань"**. Объединение служащих ЦЕРН'а выпустило длинное заявление, из которого извлекаю следующие строки: *Объединение считает, что отчет насыщен недоброжелательностью к персоналу ЦЕРН'а, которая выражается в субъективных или ложных аргументах, перемешанных с полуправдой, неправдой, оскорбительными намеками, необоснованными сплетнями, обманчивыми ассоциациями и тривиальностью стиля, удивительными в таком документе"*. Здорово! Больше всего, как начинающего писателя, меня огорчила "тривиальность **стиля"**.

За труды ЦЕРН платил щедро, и сумму, которую я сэкономил, я внес в нашу академию для основания премии, которой каждые два года награждается с тех пор молодой физик за *оригинальность и изящество* его работ. Таким образом, своей личной инициативой я смог перекачать малую долю из тяжелой науки в легкую.

Израиль

В Израиле я побывал пять раз. В первый раз - на Международной конференции по ядерной физике в Вейсмановском институте, где я прочел доклад о возмущенных угловых корреляциях, во **второй** раз - в Иерусалиме в 1962 году на конференции по ЭПР, в **третий** раз - в 1968 году с Кастлером и **Фриделем** на **франко-израильской** встрече ученых, в **четвертый** раз - в 1980 году, чтобы прочесть ежегодную лекцию, основанную в память физика Джулио Рака, и в последний раз - в 1986 году в Хайфе, где я был награжден почетной докторской. Расскажу только две маленькие истории, связанные с первой поездкой. Наш самолет задержался в Париже, и Мессиа послал организаторам следующую телеграмму, которая всех развеселила: "Прибуду во вторник. **Мессиа"**. Побывали мы в священном городе **Сафате**. Там я обратил внимание физика Сэма Девонса, с которым я прогуливался по городу, на группу молодых людей, которые выходили из ешибота (духовного училища). "Смотрите, какие умные одухотворенные лица! Какая потеря для теоретической физики!" Он ответил: "Вполне возможно, что, глядя на нас, они думают: какая потеря для изучения Торы!"

Я мог бы написать гораздо больше про **Израиль**, не буду этого делать по следующей причине: трудно писать про Израиль,

не упоминая евреев. А мне лично по разным причинам трудно говорить о евреях с не евреями. Так как маловероятно и даже маложелательно, чтобы читателями этой книги были одни евреи, про Израиль я больше ничего не скажу.

Юпап

По служебным или научным обязанностям я побывал в **большинстве** европейских стран. Например, в Швеции и в Болгарии я впервые побывал как один из **вице-президентов** Юпап (IUPAP - International Union of Pure and Applied Physics). Во время заседания в Стокгольме наш **американский** коллега Аллан Бромли внес предложение о принятии в Союз Китая и при всех попросил меня поддержать его предложение, не предупредив заранее о **сво**ем намерении, что было не совсем корректно. Я его поддержал, опираясь на три довода. "Китай - самая цивилизованная из стран по трем причинам: **во-первых**, они открыли порох, но не **изобрели** огнестрельного оружия; **во-вторых**, **они** изобрели печать, но не изобрели газет, а **в-третьих**, что самое главное, они изобрели компас, но не открыли **Америки**".

В Болгарии мы заседали в Варне на берегу Черного моря. По окончании сессии мы отправились купаться с советским **вице-президентом** профессором Осипьяном. Но выкупаться нам не удалось, потому что Болгария комбинирует капитализм с другой политической системой. Все побережье окружено решеткой и пройти на пляж можно только через дверь, где кассир взимает мзду - это капитализм. В четыре часа кассир запирает дверь и уходит с работы, - когда как раз самая пора выкупаться. Это, конечно, уже не капитализм.

В связи с гонениями на Сахарова и Орлова моя деятельность как вице-президента Юпап приняла двусмысленный характер, и я почувствовал себя морально обязанным положить ей конец. С одной стороны, как вице-президент, я должен был поощрять научные сношения между всеми странами, а с другой стороны, как личность, я отказался от научных сношений с СССР, пока эти гонения будут продолжаться. Выход был один - уйти из Юпап, что я и сделал.

V. Рощи академии

Бессмертия меня объемлет жажда

Клеопатра

*Обычаи. - Визиты. - Костюмы. - Графит и алмаз. - *Теория или эксперимент. - Иностранное общество. - *Предсказывая прошлое. - Двенадцать физиков*

Мальчик, выдернутый с корнем из русской школы, прилежный лицеист, студент без руководства, исследователь без исследований, солдат разбитой армии, солдат **"победоносной"** армии, между ними четыре года "зеленой плесени", младший научный работник, старший научный работник, профессор и начальник, чего ему не хватало? Академии, чего же еще!

Знаменитый онколог **Антуан Лакассань** скончался в декабре 1971 года. Его смерть впервые породила в моей голове странную мысль - сделаться академиком. Перед тем, как объяснить, что меня привлекало в академическом чине, неплохо бы сначала рассказать, что из себя представляет наша академия наук или, вернее, что она *представляла* в конце 1971 года, так как она **сильно** изменилась за последние семнадцать лет. (И она в этом нуждалась!)

Я был поражен, узнав, что наша академия, **"старая дама набережной Конти"**, как ее фамильярно называют, на сто лет моложе Коллежа, настолько она казалась старинной. Прежде всего, ее старил возраст членов: старшему члену секции геометрии Полю Монтелю было девяносто шесть лет, за ним следовали Морис Фреше - девяносто три, мои бывшие экзаменаторы Данжуа и Гарнье, дружно провалившие меня тридцать пять лет тому назад, которым было восемьдесят семь и восемьдесят пять лет, и, наконец, **"молоденький"** **Жюлья**, которому было всего семьдесят девять лет. (В секции была одна вакансия.) Не все секции были такими дряхлыми, но в 1972 году среди сотни академиков, кроме геометров, еще троим перевалило за девяносто и многим за восемьдесят. Средний возраст был значительно выше семидесяти. В 1970 году Альфред **Кастлер** начертил две кривые, которые **показывали** возраст академиков на протяжении последних ста лет при вступлении в академию и при смерти. Кривые постепенно сближались и, экстраполируя можно было ожидать, что они пересекутся еще до конца XX-го века.

Уставы академии были "во вкусе умной **старины**". За исключением двух секций, к которым я вернусь, академики были распре-

делены по специальностям в разных секциях с шестью членами каждая. Чтобы попасть в вашу секцию, скажем **физическую**, вы должны были терпеливо ожидать, чтобы один из шести физиков, ваш коллега, часто ваш друг или учитель, соизволил бы **освободить** место, для вас ...или для другого. Я прозвал это ужасное правило - "**трупным**". Названия некоторых секций тоже были во вкусе умной старины. Секция "**География и навигация**" имела то же число членов, что и физика. В эту секцию обыкновенно выбирали старых адмиралов. Две секции, насчитывавшие четырнадцать и двенадцать членов, допускали кандидатов всех **специальностей**, что смягчало в известной мере эти железные правила. Первая была для так называемых "свободных **академиков**", вторая - для провинциалов, или, как они назывались, нерезидентов. В прошлом веке "свободные академики" чем-то отличались от обыкновенных, но это различие давно исчезло.

Попасть в "свободные академики" (так как я жил в Париже, нерезиденты для меня не подходили) было не легче, чем попасть в обыкновенную секцию. Вакансии открывались чаще, но вы сталкивались с соперниками всех специальностей и превосходства в вашей собственной было недостаточно, чтобы быть выбранным (как, кстати, и в специализированных секциях). После смерти Лакассаня, который был свободным академиком, когда я заявил свою кандидатуру на его вакансию, академия насчитывала шесть физиков вне физической секции, не считая де Бройля, постоянного секретаря.

Кандидат подробно описывал все свои работы и научные заслуги в так называемой "*Notice des Titres et Travaux*", т.е. в специально напечатанной (в типографии, не на машинке!) брошюре, которую он затем рассылал по почте всем академикам. Многое зависело от ее убедительности. В начале своей я написал: "От кандидата ожидается, чтобы он описывал свои заслуги, не раздражая взыскательного читателя ни фальшивой скромностью, ни нахальной самоуверенностью - тернистый путь". К брошюре кандидат прикладывал *рукописное* почтительное письмо, в котором излагал свое намерение быть кандидатом, и просьбу о разрешении представиться лично. Вся процедура - составление брошюры и сотня визитов (на самом деле немного меньше, так как некоторые престарелые академики не принимали) - занимала от трех до шести месяцев жизни кандидата, и в случае неуспеха Бог, и только Бог, знал, когда появится новый шанс.

Зачем полез я на эту галерею? Ответ не прост. Жажда славы? - Не думаю. Несколько лет спустя, когда обсуждали реформы устава академии, я предложил следующий **критерий** для ее успешного обновления: *невозможность* составить из *не-академиков* научное

общество в объеме **академии**, которое превышало бы ее по качеству. В 1972 году до этого было далеко. Большинство **выдающихся** французских математиков - **Serre, Cartan, Weil, Schwartz**, - биологов и врачей - **Hamburger, Dausset, Lwoff, Jacob, Ephrussi** не были членами нашей Академии. А физики? Скажу только, что наш Нобелевский лауреат Альфред Кастлер еле проскочил после трех безуспешных попыток.

Чтобы быть справедливым к нашей академии, надо сказать, что она относилась довольно равнодушно к подобного рода иностранным погрешкам. Она не приняла ни Марию Кюри, ни ее дочь Ирину, ни Андрея Львова при его первой **попытке**, хотя все трое были Нобелевскими лауреатами. За границей мои друзья слышали, конечно, о де **Бройле**, Кастлере и Нееле, но лишь немногие слышали об остальных десяти физиках нашей академии.

Нет, не жажда славы или, чтобы назвать ее своим именем, тщеславие, толкнуло меня на галерею. - Так что же? Я рассказал в главе "**Армагеддон**", что в тридцать девятом году я угодил в самую гущу глубинной, провинциальной Франции, в среду крестьян, батраков, мясников и торговцев скотом, и что этот опыт расширил мой кругозор и некоторым образом обогатил меня. Со всем моим уважением к нашей Академии скажу, что в ней тоже я находил черты провинциальной Франции. Что могло быть ближе к настоящей, глубинной, народной Франции, чем Французская академия наук 1972 года со своими обычаями и обрядами, со своими двумя *вечными* секретарями. Не постоянными, а *вечными*(!), ведь наши академики "бессмертны" (*immortels*), со своими запечатанными конвертами, в которые вкладывают "открытия" для далеких потомков ("*plis cachetés*"), со своими "**Докладами**", неизвестными за границей и не знающими ее, со своими архивами и архивариусами, со своими ежегодными торжественными заседаниями под куполом академии, на которых старцы "в душистых седирах" появляются под барабанную дробь в зеленых расшитых шелком мундирах при шпаге, и с массой других обычаев, которых "**пересказать мне не досуг**".

Для пришельца без предков, без традиций, без корней, **проникнуть** в эту тихую гавань, где время остановилось, великий соблазн. Кроме того, на горизонте, который семнадцать лет тому назад казался таким далеким, мерцала надежда сохранить связь со своими братьями, которую только смерть могла бы порвать. Именно так следует понимать академическое бессмертие. Я помню, что после выборов, когда вечный секретарь де **Бройль** ввел меня в залу заседаний, все академики встали. "Обратите внимание", - сказал мне старый академик, мой сосед, - "после этого они встанут еще только раз, чтобы почтить вас". Наконец, я

полагал, что ввести в академию реформы, в которых, как я был убежден, она нуждалась, возможно только изнутри. Любая критика от ученых снаружи воспринималась как выражение зависти (см. "Лисица и виноград"). Все эти соображения, некоторые из которых противоречивы, вместе взятые, толкнули меня на тернистый путь кандидата.

Эта академия больше не существует. В 1976 году при поддержке президента Жискара, благодаря энергии и энтузиазму некоторых из нас, удалось провести реформы, которые сохранили внешние черты академии, но изменили суть. Число академиков увеличилось до ста тридцати. Упразднили ужасное "группное правило" и заменили его коллективными выборами каждые три года. Половина кандидатов должна была быть моложе пятидесяти пяти лет. В 1988 году была новая реформа, и эту границу снизили до пятидесяти. После восьмидесяти лет академик сохраняет все права, но его "кресло", как у нас говорят, считается свободным. Даже вечный секретарь уходит с должности в семьдесят пять лет. Качество "Докладов" улучшилось. Принимают статьи на иностранных языках. Создан редакционный комитет, который более не пропускает любую из статей, рекомендованных только одним академиком и даже бракует статьи самих академиков. В связи с реформами научный уровень академии значительно повысился. Все ученые, которых я упомянул раньше, как достойных этого звания, были избраны, за исключением Моно, который преждевременно скончался. Составить во Франции вторую академию такого же уровня было бы теперь невозможно.

Для советского читателя академия наук это могущественное учреждение, которое заведует наукой страны и сосредоточивает в своих руках большую власть. У нас не так. Академия пользуется известным влиянием и авторитетом, но власти у нее нет, есть только почет. Еще при царе был в России профессор физики Хвольсон, который написал знаменитый многотомный курс физики. (Курс был переведен на иностранные языки, в том числе и на французский, и во время моего юношеского "Хождения по мукам" я ухитрился и на него растратить долю моего драгоценного времени.) Он был награжден званием "почетного академика", про которое сам говорил, что оно отличается от звания академика, как "милостивый государь" от "государя". У нас все академики почетные.

Но вернемся к моей кандидатуре. Я не хочу томить читателя, который, проделав со мной столь длинный путь, не может не быть на моей стороне. Я был побит всего двумя голосами и на четвертом голосовании, но все же побит. В пользу моего счастливого соперника, известного онколога, сыграл тот факт, что, хотя изб-

рали "свободного академика", предшественником был тоже онколог **Лакассань**. Подозреваю, что тут сыграл также активную роль некто "скромный в третьей степени". Не огорчайся читатель. Пару месяцев спустя скончался другой "свободный академик", "группное" правило сработало, и меня избрали в результате первого же голосования.

После выборов я получил несколько писем от известных портных, которые предложили мне свои услуги, чтобы сшить вицмундир, подобающий моему новому званию. Один из них особенно хвалил искусство своих вышивальщиц! Цен никто из них не называл, чтобы не спугнуть новоиспеченного академика, но я знал, что они высоки, и не собирался тратить уйму денег на ненужную роскошь. Друзья, коллеги и сотрудники попросили назвать подарок, которым они могли бы отметить торжество. Обыкновенно дарят шпагу к мундиру. От шпаги я, понятно, отказался и назвал совершенно ненужную вещь, о которой давно мечтал, но которую мне было совестно купить самому, - старомодные золотые часы с крышечкой. Мне их подарили, с золотой цепью и надписью на крышке.

В 1980 году я все-таки сделался счастливым обладателем, или, точнее, пользователем, прекрасного зеленого мундира при следующих обстоятельствах. В этом году наш вечный секретарь Поль Жермен, как его продолжали звать несмотря на реформы, предложил мне произнести традиционную речь на ежегодном торжественном заседании под куполом академии. Традиция требовала, чтобы я читал речь в мундире, которого у меня не было. Жермен сообщил мне, что некоторые академики завещают свой мундир академии и что я мог бы попробовать подобрать себе подходящий среди тех, которые она хранит. Я никогда не встречался с господином **Андре Майером**, бывшим профессором физиологии в Коллеж де Франс, но знаю про него то, чего даже его дети не знают, как, например, обхват его груди и талии. Знаю потому, что они совпадают с моими собственными. С тех пор на каждом торжественном заседании я надеваю его бывший мундир, который мне так идет, и который вернется в академию, когда смерть или упадок сил этому поспособствуют. После того, как вопрос с мундиром был решен, остались такие мелочи, как выбор предмета и написание лекции. Я решил прочесть доклад о чистой науке и ее отличии от прикладной, тема довольно избитая, но, по-моему, важная. Эта лекция мне самому так понравилась, что впоследствии я включил ее наряду со своей оксфордской лекцией в честь Чаруэлла и Саймона, в мою книгу "Reflections of a physicist". Не хочу скрывать (да и зачем), что и эта лекция очень понравилась слушателям.

Я забыл сказать, что одним из них был президент республики Жискард д'Эстен. Лекция уже была написана, когда я узнал, что он будет присутствовать на ней. Это меня смутило гораздо **меньше**, чем присутствие на моей лекции Бора и Гейзенберга двадцать пять лет тому назад. Из президентского дворца у меня запросили копию лекции, потому что, как мне сказали, президент может пожелать выразить свою точку зрения на вопросы, затронутые в лекции. Но я **все-таки** смутился, заметив в лекции неосторожное сравнение между взаимодействием медленных нейтронов с алмазом и с искусственным графитом; изучение первого принадлежало чистой науке, а второго - прикладной. Беда была в том, что не так давно в левых газетах были ожесточенные нападки на президента за то, что во время поездки в Центральную Африку он принял в подарок от местного диктатора несколько алмазов. В моей лекции алмаз мог стать динамитом. Я наскоро заменил алмаз кремнием, утешив себя тем, что у них одинаковая кристаллическая решетка.

Как-то раз перед толпою соплеменных ... академиков у Рене Тома с Абрагамом был великий спор.

В 1984 году академия организовала серию эпистемологических дискуссий (я сам хорошенько не знаю, что это означает). Доклады и прения были опубликованы академией отдельным изданием. Меня пригласили быть оппонентом знаменитого математика Рене Тома (**René Thom**), обязанного своей известностью широкой публике громким названием его **"теории катастроф"**. Доклад Тома назывался (перевожу буквально): *"Экспериментальный метод - миф эпистемологов (и ученых?)"* Заключением его доклада было: *"В наше время наше мышление - это то, что требует защиты от высокомерного авторитета эксперимента"*. Я решил привести здесь часть моего опровержения его тезисов (**тщательно** очистив его от **шипов**, порожденных вызывающим характером лекций Тома). Я решил это сделать, **во-первых**, потому, что мой доклад может осветить некоторые стороны истории современной физики, с которыми не все знакомы, а также взгляды того, кто в конце концов является героем этой повести.

*Теория или Эксперимент (давнишний спор)

Вещей есть больше в небе и на земле,
Горацио, чем снилось в вашей философии

Я всегда с трудом воспринимал философию, ее методы и ее язык. Никогда не ощущал надобности для себя или обращаясь к другим в формальном определении понятий **"теория"** и **"экспери-**

мент", которые являются частью моей ежедневной деятельности. Я **считаю**, что те, кому надо знать эти вещи, их знают. (Это мне напоминает анекдот про даму, которая в лондонском зоопарке, тыча зонтиком в гиппопотама, спрашивает у сторожа: "Это самка или самец?" - **"Мадам"**, - отвечает сторож, - "я не вижу, кого этот вопрос может интересовать, кроме другого гиппопотама; а он **знает"**.)

Если будут очень настаивать, я скажу, что для меня эксперимент - это деятельность, которая протекает в лаборатории, главная цель которой подтвердить или опровергнуть предвзятые идеи, породить новые идеи, улучшить свои собственные методы и технику, и **"last but not least"**, доставлять большое удовольствие. Как говорит любимый герой Анатоля Франса добродушный аббат Жером Куаньяр: "Если я перевожу писания **Зосимы**, это потому, что я извлекаю наслаждение из этого занятия". За несколько недель до смерти Альберт **Майкельсон** говорил Эйнштейну: "Если я провел большую часть своей жизни над улучшением моего **интерферометра**, то потому, что это доставляло мне **удовольствие"**.

Моим определением теории было бы "привести в порядок идеи, которые были или будут подвергнуты проверке **экспериментом"**. Это тоже доставляет удовольствие. В свои определения я ввел **исподтишка** слово **"идея"**, но не требуйте от меня его определения, это относится уже к философии. Мне говорили, что отказываться от философии - это тоже философствовать, только плохо. **Возможно**, но я предпочитаю приписывать мои научные неудачи ограниченности моих способностей, а не отказу философствовать. Скажу, как Полоний, что **рассуждать**, " ... зачем день - день, ночь - ночь, и время - время, то было б расточать ночь, день и **время"**.

*Раз я физик, то буду говорить только о физике, по крайней мере о **той**, с которой я более или менее знаком. Я не коснусь ни Галилея, ни Ньютона, мне хватит нашего века. Если рассмотреть внимательно прогресс физики с 1900 года до наших дней, можно увидеть, что теория и эксперимент связаны неразрывно.

Бывает, что целое множество экспериментальных **результатов**, необъяснимых в рамках существующих **теорий**, буквально силой заставляет теоретика разрубить гордиев узел и сформулировать новую теорию. В 1900 году, чтобы объяснить форму спектра излучения черного **тела**, Макс **Планк** неохотно сформулировал странную, нелепую гипотезу, специально придуманную для этой цели (*ad hoc* - по **латыни**), а именно, что энергия, излучаемая осциллятором, принимает только дискретные или, как теперь говорят, квантованные значения, пропорциональные его частоте. Это "дикое" предположение, вымученное из теоретика неумолимым

экспериментом, стало исходным пунктом величайшей революции в современном научном мышлении - квантовой теории.

В 1913 году эксперимент заставляет **снова**, на этот раз **Нильса Бора**, сформулировать ряд постулатов, не менее странных и **"неестественных"**, чем гипотеза Планка: в атоме могут существовать только некоторые квантованные электронные орбиты, круговые или эллиптические; вопреки законам электродинамики электрон движется по этим орбитам, не излучая энергии; энергию он излучает во время прыжка с одной квантованной орбиты на другую. "Нет, господин Том, ни вашим философам, ни вашим математикам этого не снилось!"

Между 1923 и 1928 годами де **Бройль**, Шредингер, Гейзенберг, Дирак, Паули, Борн и другие, исходя из того, что до тех пор было только собранием магических рецептов, строят грандиозное творение человеческого разума - современную квантовую теорию.

Рождению квантовой теории можно противопоставить появление специальной теории относительности, возникшей всецело в уме двадцатилетнего технического эксперта второго класса в бюро патентов швейцарского города Берна. Повлиял ли на его мышление отрицательный результат эксперимента **Майкельсона**, вопрос не решен. Сам Эйнштейн хранил молчание, но, **по-моему**, это не важно. Я не сомневаюсь, что его главным побуждением была слабость и противоречивость теории абсолютного эфира. Когда в 1906 году эксперименты Кауфмана дали указания о противоречии с предсказаниями теории относительности, Лоренц и Планк заколебались, но Эйнштейн остался невозмутим; более точные эксперименты показали, что он был прав. Но было бы неосторожно вывести из этого примера заключение о господстве теоретика над экспериментатором. Quod licet Jovi, non licet bovi (что дозволено Юпитеру, не дозволено быку).

В биографии Эйнштейна есть малоизвестный эпизод - его сотрудничество с де Гаазом (de Naas), зятем Лоренца, в поисках экспериментального доказательства пропорциональности между угловым моментом J и магнитным моментом M в веществе. Их соотношение содержит безразмерную константу g , которая согласно классической электродинамике равна единице. В остроумном эксперименте Эйнштейн и де Гааз наблюдали вращение, связанное с намагничиванием, и определили с точностью 10%, что d действительно равняется единице. Увы, их результат был ошибочен на все сто процентов. Теоретическое значение d - не 1, а 2. Эта разница происходит (жесткая ирония!) от релятивистского эффекта, как было впервые строго доказано Дираком. Что случилось? Смошенничали ли они? Не думаю. Но они были неосторожны. Они пришли в восторг при наблюдении **ожидае-**

мого вращения и после этого, очевидно, работали спустя рукава. Например, магнитное поле и намагниченность они не **измеряли**, а подсчитали по параметрам эксперимента. Первый эксперимент дал для d значение 1,02, т.е. в замечательном согласии с теорией. Второй эксперимент дал 1,48, но они отбросили этот результат как аномальный! Полагали ли они, что классическая электродинамика слишком прекрасна, чтобы оказаться ошибочной? Рассказал все это де Гааз в 1923 году. Эйнштейн никогда не сказал об этом ни слова.

Хочу привести обратный пример двух искусных и **честных** экспериментаторов, которые однако известности не добились. Фриц Лондон предсказал, что в сверхпроводнике магнитный поток принимает только квантованные значения, множители элементарного кванта (hc/e) . В 1961 году два немецких физика наблюдали квантование магнитного потока, но измеренный ими квант был меньше половины (hc/e) (около 40%). После тщетных попыток найти грубую ошибку в калибровке своих измерений они решились опубликовать этот непонятный результат. Между тем в том же номере "Physical Review Letters" **Янг** (C.N. Yang) показал, что ввиду существования, так называемых, куперовских пар, на **которых** зиждется современная теория сверхпроводимости, заряд e в формуле магнитного кванта должен быть удвоен. Новое значение кванта - $(hc/2e)$, т.е. в два раза меньше, чем предполагалось раньше, и в пределах экспериментальных погрешностей совпадает с результатом немецких ученых. Никто, в том числе и я, не помнит их имен. Несправедливо!

А вот еще маленькая история, связанная с **"высокомерным авторитетом эксперимента"**. В 1923 году, за двадцать три года до открытия ЯМР, немецкий физик Отто Штерн решил измерить магнитный момент протона, пользуясь методом молекулярных пучков - не легкий эксперимент по тем временам. Узнав об его намерении, Паули объявил: "Бесполезный эксперимент. Что, кроме ядерного магнетона, надеется найти этот **Dummkopf** (глупец)?" (На это словечко Паули всегда был довольно щедр.) **"Думкопф"** нашел почти в три раза больше, чем ядерный магнетон.

Хочу теперь, хотя я сам не специалист, описать кратко **несколько** этапов в развитии квантовой электродинамики. Я выбрал этот пример потому, что близкое сотрудничество теории и эксперимента редко выступает так ярко, как в постройке этого замечательного здания современной физики, а также потому, что именно на эту область науки обрушились наименее снисходительные комментарии господина Тома.

В конце двадцатых годов формализм квантовой физики, в том числе и электродинамики, был хорошо установлен. Умели подсчи-

тывать все процессы обмена энергии между материей и излучением. Точнее, умели их подсчитать в самом низшем порядке теории возмущений, чего в большинстве случаев было вполне достаточно ввиду малой величины ($1/137$) константы связи **между** материей и излучением. Но когда попробовали улучшить **точность**, подсчитывая члены более высокого порядка, результат *всегда* был одним и тем же: расходящиеся интегралы и бесконечности. В течение пятнадцати лет целая армия выдающихся теоретиков - Гейзенберг, Паули, Дирак, **Борн**, Вайскопф, Бете, Гейтлер и многие другие - тщетно пытались очистить теорию от проклятых бесконечностей. Была ли **"какая-то"** в державе датской **гниль** ?

Неожиданно вывел **всех** из тупика эксперимент Уиллиса Лэмба в 1947 году. Пользуясь радиочастотной техникой, он обнаружил, что первые два возбужденных уровня водородного атома, на расстоянии десятка электрон-вольт от основного **уровня**, которые согласно точной теории Дирака должны были совпадать друг с другом, на самом деле были расщеплены на несколько микроэлектрон-вольт. Почти одновременно с этим другой экспериментатор - Поликарп Каш - нашел другое отклонение от теории Дирака: гиромангнитное отношение электрона отличалось от двух приблизительно на одну тысячную.

Теоретики быстро убедились в том, что эти отклонения объяснялись вакуумными **флуктуациями** излучения и материи, которые рассматривались и прежде, но до сих пор всегда приводили к бесконечным результатам. Теперь, благодаря результатам Лэмба и Каша, теоретики *знали*, что эффекты флуктуации реальны, что они измеримы и малы. Последнего следовало ожидать ввиду малой величины константы связи. Менее чем в три года благодаря усилиям Швингера, Фейнмана, Томанаги и Дайсона, появился на свет так называемый метод **ренормгруппы**, который позволил при расчете любой физической величины **однозначно** изолировать **расходящиеся** части интегралов всех порядков по константе связи, выделяя в результате вычисления ее конечную часть, которую можно было сравнить с результатами эксперимента.

Как известно, замечательное изобретение Фейнмана, так называемый метод диаграмм позволило представить наглядно и записать все члены любого порядка n . Когда порядок n увеличивается, число членов этого **порядка** растет, величина их уменьшается, а вычисление каждого члена быстро усложняется. Оправдывает подсчет членов высокого порядка, несмотря на их очень малую величину и на очень большую сложность, воистину **умопомрачительное** согласие теории с экспериментом. Такое согласие доказывает одновременно и правильность метода ренормгруппы как метода вычислений, и способность теории описывать физическую **реаль-**

ность. Я не сомневаюсь, что метод ренормгруппы легко мог бы быть открыт на десять лет раньше. Теоретикам, которых я только что назвал, вполне хватало и математического искусства и воображения. Чего им не хватало, так это уверенности, что квантовая электродинамика правильно описывает действительность. Только эксперимент мог им дать и дал эту уверенность. Они **узнали**, что **"гнили"** никакой не было, и после этого легко спасли **"державу"**.

Господин Том смеется над физиками, которые "отыскивают" согласия до седьмого порядка между экспериментом и теорией, которая "математически **неудовлетворительна"**. Тут заложена "маленькая неточность". Согласие, и не до седьмого, а до десятого **порядка**, не **"отыскивают"**, оно **"находится"** само собой. Параметров, которые надо "подгонять" к результатам, здесь нет.

Надо признать, что, так называемых, феноменологических **теорий**, где параметры "подгоняют" к результатам, в физике немало. Есть анекдот, который это прекрасно описывает и который, с вашего разрешения, я расскажу. Дело происходит в США во время гражданской войны между северянами и южанами. Северянин, кавалерийский офицер, проезжает верхом по деревне в одном из западных штатов. На двери каждого амбара **кто-то** нарисовал несколько концентрических кругов, как на мишени для упражнения в стрельбе, и в самой серединке каждой мишени - один-единственный след пули. Офицер спрашивает у парня, **который** прислонился к амбару:

- Кто это тут упражнялся? Неплохой стрелок.
- Да это Билли Джонс баловался с кольцом.
- На каком расстоянии от амбара он стреляет?
- Шагов тридцать.
- Долго целился?
- Кто? Билли? Да нет, выхватывает из кобуры и стреляет.
- Вот это стрелок! Таких нам и надо.
- Не в обиду будь сказано, лейтенант, Билли вам не подойдет.
- Не твоего это ума дело. Он за тридцать шагов от мишени стоит, когда стреляет?
- Ну, тридцать, тридцать, иногда и за сорок.
- И долго не целится?
- Да говорил же я вам, выхватывает и стреляет.
- Ладно, вот тебе парень доллар, приведи мне твоего Билли, да поскорее.

- Иду лейтенант, и большое вам спасибо. А все-таки разрешите сказать, что Билли сперва стреляет, а потом только круги рисует.

Как последний пример близкого сотрудничества между теорией и экспериментом назову несохранение четности в так называемых слабых взаимодействиях, к которым принадлежит, между прочим,

и ядерный β -распад. Про теорию говорят, что она сохраняет четность, когда нельзя отличить явления, которые она описывает, от их отражения в зеркале. Давно было известно, что четность сохраняется с большой точностью в **электромагнитных** взаимодействиях, а также **и** в сильных взаимодействиях, которыми обусловлены ядерные силы.

До 1958 года предполагалось, что так же обстоит дело в слабых взаимодействиях. По крайней мере, не существовало экспериментальных данных, доказывающих обратное. И снова поднял тревогу эксперимент. В космических лучах открыли две неустойчивые частицы, названные τ и ν . В пределах экспериментальных погрешностей масса и время жизни частиц были одинаковы, но их распады через слабое взаимодействие указывали на **противоположные** четности. Равенство массы и времени жизни двух частиц, казалось бы различных, было **"заманчивой** загадкой". Два теоретика - Ли и Янг, - которые "над нею голову ломали и чудеса **подозревали"**, осмелились задать вопрос: "А что если m и θ одна и та же частица, способная распасться по двум различным схемам? (В одном знаменитом детективе из пары близнецов один - убийца, а другой - порядочный человек. И герой раскрывает тайну, догадавшись, что близнецы не существуют и что убийца и порядочный человек - одна и та же личность.) Ли и Янг рассмотрели все существующие опытные данные, на которых была основана гипотеза о сохранении четности в слабых взаимодействиях и убедились, что ни одно из них не противоречило нарушению четности. Задумали и наскоро провели два различных эксперимента, которые доказали, что в слабых взаимодействиях четность действительно нарушается и притом максимально. Последнее означает, что члены, нарушающие, и члены, сохраняющие четность, имеют одинаковый вес во взаимодействии.

И круг замкнулся: экспериментальное открытие частиц m и ν - теоретическая гипотеза Ли и Янга - экспериментальное **доказательство** нарушения четности. Для анекдота расскажу, что наш дорогой Паули прозевал еще одну прекрасную возможность промолчать, предсказав, что опыт покажет, что четность не нарушается.

Могу поразить господина Тома, да и не только его, заявив, что теоретическая физика не является точным синонимом математической физики. **Безусловно**, на конечном этапе теория выражается математически, но иногда (не всегда, конечно) это **вспомогательный** процесс, после того, как идея была сформулирована **обыкновенным** языком.

На понятии "составного ядра" (compound nucleus), предложенном Нильсом Бором, которое можно выразить в нескольких словах,

целое поколение **теоретиков-ядерщиков** кормилось двадцать лет. Часть модели ядерных оболочек, которая принесла Нобелевскую Марию Мейер, содержалась в простом вопросе, который ей задал Ферми на семинаре: **"Рассматривали ли вы роль спин-орбитальной связи?"**.

Всей долгой научной деятельности Луи де Бройля можно подвести итог одной фразой: "Фотон, который - волна света, вместе с тем и частица, почему бы электрону, который - частица, не быть бы и волной материи".

И есть ли более прекрасный пример теоретической физики, чем дискуссия, в которой Эйнштейн предлагает один за другим целый ряд "мысленных" (gedanken) экспериментов, чтобы доказать несостоятельность квантовой теории, и где каждый раз Бор обнаруживает изъян в его рассуждениях, вершиной которых является недосмотр Эйнштейном смещения частоты световой волны в гравитационном поле.*

После того как я стал членом нашей академии наук, несколько иностранных академий обратили на меня свое благосклонное внимание. В 1974 году я был избран почетным членом Американской академии гуманитарных и точных наук (American Academy of Arts and Sciences). В 1977 году меня выбрали иностранным членом Национальной академии США (US National Academy). В 1981 году я был выбран в члены Ватиканской академии (Pontifical Academy). Канцлер академии (что не то же, что президент), милейший иезуит отец ди **Ровазенда**, пригласил меня представить (до выборов) очерк своих научных заслуг, нечто вроде Notice, которую я сочинил девять лет тому назад для нашей академии. Я нашел, что теперь слишком стар для такого рода упражнений и отказался это сделать. Я просил академию видеть в моем отказе знак не гордости, а смирения. Я написал любезному отцу, что "если мои труды для того, чтобы привлечь внимание академии, нуждаются в рекламе от меня самого, это означает, что они его недостойны, и что мне не место среди вас". Мое "смирение", очевидно, не слишком покорило членов академии, потому что они меня выбрали.

В 1981 году я был в **саббатическом** отпуске в Оксфорде, когда из Ватикана пришло приглашение принять участие в пленарной сессии академии, которая оплачивала все расходы на поездку для Сюзан и для меня. Во время сессии предполагалась аудиенция Святого Отца, что вызвало радостное волнение у моей католички Сюзан. В лондонском аэропорту нас ожидало печальное известие. Персонал Alitalia бастовал, и казалось невозможным попасть вовремя на папскую аудиенцию. Сюзан была очень огорчена. Наконец, поздно вечером объявили единственный рейс в Палермо. С гру-

стью в сердце мы отправились в Палермо. Только чудом могли бы мы попасть в Ватикан на папскую аудиенцию, назначенную на следующий день в двенадцать часов дня. И чудо произошло! Не успели мы усесться, как по радио объявили, к великому гневу всех пассажиров, направлявшихся в Сицилию: **"Этот рейс будет в Рим"**.

В октябре 1986 года праздновали пятидесятилетие Ватиканской академии и было запланировано несколько кратких докладов. Мне предложили прочесть, *в десять или пятнадцать минут*, доклад на тему **"Куда идет физика?"** (Where to, **Physics?**), своего рода **"Камо грядеши"**, для которого требовался **"горизонтальный"** физик. Я счел менее рискованным занятием "предсказывать" прошлое, и назвал свой краткий доклад "Откуда идет физика" (Where from, **Physics?**). И повел свое предсказание весьма произвольно - от 1945 года. Вот этот доклад, который не слишком перекрывается с тем, что я рассказал в своих дебатах с Томом.

***"**Революция квантов и революция, спровоцированная теорией относительности, были в прошлом; открытие позитрона увенчало их союз; строение атомов, в котором крохотные ядерные магнитные моменты играли ничтожную роль, названную **очень** подходяще сверхтонкой структурой, не хранило больше своих тайн. Теория, называемая квантовой электродинамикой, давала **удовлетворительные** результаты в любых вычислениях атомной физики в первом порядке, но вела, к сожалению, к бессмысленным **бесконечностям** при попытках улучшить ее точность. Физика твердого тела, развитая в рамках квантовой теории, объясняла электрическую и тепловую проводимость, но сверхпроводимость еще оставалась тайной. Существующая теория фазовых переходов казалась **удовлетворительной**, за некоторыми исключениями, которые считались маловажными. Оптика стала классической наукой, т.е. мертвой. Ядерная физика познала свои первые успехи, восхищающие или ужасающие. Знали про нейтрон и про ядерное деление, гипотеза нейтрино вернула веру в сохранение энергии. Юкава объяснил ядерные силы обменом между нуклонами тяжелыми **частицами**, которые, как казалось, были обнаружены в космических лучах и прозваны мезотронами. Сохранение четности стало догмой. Гигантские или казавшиеся такими, циклотроны и бетатроны ускоряли протоны, дейтроны, альфа-частицы и электроны до "баснословных" энергий порядка сотен **МэВ**. Наконец **"гигантские"** компьютеры, **появившиеся** во время войны для военных целей, могли проделывать сотни операций в секунду и были ограничены **только** загромождением, охлаждением и частыми авариями электронных ламп, на которых они работали. Но ситуация менялась и быстро.

В течение последних сорока лет во всех перечисленных выше областях науки теория и эксперимент быстро двигались вперед, стимулируя друг **друга**, разрабатывая новые орудия и улучшая старые. В атомной физике новая техника коротких **волн**, унаследованная от радара, позволила обнаружить в тонкой структуре атома водорода аномалию малых размеров, но громадного значения, так как теория этой структуры считалась **незыблемым оплотом** союза квантов и относительности. В этой аномалии, вместе с другой такого же порядка в магнитных свойствах электрона, скрывался ключ к непонятым и невыносимым **бесконечностям** квантовой электродинамики.

Ободренные экспериментом теоретики осмелились, наконец, вычитать одну бесконечность из другой и таким путем извлекать конечные результаты, соответствующие наблюдаемым аномалиям. Отсюда вышла теория ренормализации, которая затем **распространилась** на другие области теоретической физики. Изобрели диаграммы, с помощью которых велись вычисления, прежде безнадежные, иногда очень отдаленные от квантовой электродинамики.

Крошечные ядерные моменты, возбужденные надлежащим образом, испускали сигналы, наблюдение которых (под названием **ядерный магнитный резонанс**, или **ЯМР**) обратилось в одно из самых "проницательных" орудий для изучения свойств сплошной материи, позже биологических молекул, **и**, наконец, дало **ЯМР-томографию**, которая видит насквозь сердца и чресла людей.

Физика твердого **тела**, в особенности изучение так называемых полупроводников, привела к самой фантастической революции нашего времени, через изобретение транзистора и его наследника микроскопического **"чипса"**, которые умножили возможности компьютеров во много миллионов раз.

Решили загадку сверхпроводимости и обнаружили одновременно новую породу сверхпроводников. Теория хорошо объяснила и практика широко использовала их технические качества для реализации гораздо более сильных магнитных полей при несравнимо меньшем расходе электрической энергии.

Совсем недавно открыли совершенно новую породу **сверхпроводников** с критической температурой выше жидкого азота, свойства которых еще не поняты основательно до сих пор (1988 год). Оптику воскресили сперва через остроумную комбинацию поляризованного света и радиочастотных полей, но еще больше благодаря изобретению лазера, который скоро научились перестраивать, что произвело революцию в спектроскопии и создало новую науку - нелинейную оптику. Применение лазера в голографии, **офтальмологии** и других областях медицинской практики, и конечно, увы, к вооружению, бесконечны.

Открыли частицу Юкавы, которая оказалась не той, что думали; доказали реальность нейтрино и открыли, что в слабых взаимодействиях догма сохранения четности нарушалась, причем очень сильно.

Энергия ускорителей увеличилась на три порядка, создавая целый рой эфемерных частиц, которые с трудом укладывались в теоретические схемы. Обратимость времени в нашей жизни нарушается повседневно. На микроскопической шкале она была догмой, как и четность, но тоже нарушаемой, хотя гораздо слабее. Появились изощренные теории, которые намеренно отказывались от попыток описать реальность с какой-либо точностью и которые для неспециалиста, пишущего эти строки, могли быть выражены утверждением "все содержится во **всем**".

Затем, благодаря нескольким прекрасным открытиям, экспериментальным и теоретическим, сделанным за последние пятнадцать лет, все более или менее пришло в порядок, по крайней мере, до поры до времени. Существует теперь совокупность теорий, опирающихся на бесспорные экспериментальные факты, которая носит название "**стандартной модели**". В этой модели существуют два типа первичных составляющих материи: **во-первых, "кварки"**, по три на нуклон, которые подвержены так называемым "сильным взаимодействиям" и описываются теоретически "**квантовой хромодинамикой**"; **во-вторых, "лептоны"**, которые взаимодействуют друг с другом, а также с кварками в рамках так называемой "электрослабой" теории - слиянии квантовой электродинамики и теории слабых взаимодействий. Мечта теоретиков элементарных частиц это слияние квантовой **хромодинамики** и электрослабой теории в одно целое в рамках так называемого "великого **объединения**". Они полагают, что такая теория дала бы правильное описание сущности вещей в самом начале после рождения невозможно горячей Вселенной, сразу после так называемого "**большого взрыва**" (Big Bang). Но за "великим объединением" мерцает еще одна возможность: старая мечта Эйнштейна - слияние всех физических теорий с тяготением.

Физика конденсированного состояния не осталась позади. Новые понятия ниспровергли существующую теорию фазовых переходов и показали, что за бесконечным разнообразием физических явлений вблизи фазовых переходов таится одно и то же поведение. Эти предсказания теории были проверены экспериментом с большой точностью. Для изучения конденсированного состояния были **созданы** новые методы и орудия; **во-первых**, конечно, лазер, а также дифракция медленных нейтронов и электронов, ЯМР и многие другие. Большое внимание привлекли двумерные* системы, самым важным, но не единственным, примером которых

являются поверхности. Замечательные возможности в этом направлении представляет недавно появившийся "сканирующий **туннельный**" микроскоп. Наконец, беспорядочные системы всякого рода приобрели большую теоретическую и экспериментальную важность.

Возникла и пользуется большим интересом новая статистическая механика, не ограниченная требованиями эргодичности. Наконец, благодаря новым возможностям компьютеров пользуются большой популярностью так называемые "симуляции" или "**компьютерные эксперименты**", где реальность - незванный **гость**.*

Я пришел к концу этого перечня, в котором каждая область физики может считать себя обиженной, не понятой или просто забытой. Прошу заранее прощения у коллег, которые работают в этих областях.

Разрешите мне обратиться на минуту к нашим коллегам и друзьям - к биологам, молниеносные успехи которых, по мнению некоторых, вызывают нашу зависть. Не верьте им: если мы искренно радуемся вашим успехам, это потому, что мы считаем их своими. Вы заимствовали наше оборудование и нашу технику, то, что компьютерщики зовут hardware. Но, что важно, вы заимствовали наше мышление, наш software, а в этом все. Товарищи физики живой материи, я вас **приветствую**".

В 1983 году я был избран иностранным членом Британского Королевского общества. Можно заметить, что стать иностранным членом Королевского общества гораздо труднее, чем попасть в ту или другую из американских академий, к которым я уже принадлежал. **Во-первых**, число иностранных членов в Королевском обществе гораздо меньше, чем в этих академиях, но главное в том, что в Америке при выборе иностранцев среди претендентов отсутствуют, разумеется, американские физики, т.е. самые опасные соперники.

После выборов я получил приглашение на торжественный банкет Королевского общества, которое настаивало на фраке, которого у меня до сих пор не было, не допуская его младшего брата - смокинга, который у меня был. Мой мудрый друг Николас Курти посоветовал мне носить мой **темно-зеленый** академический мундир, который скроен, как фрак. Я последовал его совету и произвел настоящий фурор среди своих британских коллег.

Голландская Королевская академия не сделала моей шестой академией, но оказала мне гораздо большую честь, наградив меня в 1982 году медалью имени Лоренца. Чтобы отпраздновать это событие, в Париже устроили прием под председательством тогдашнего министра науки Шевенмана (**Chevènement**). Я прочел небольшой доклад, часть которого я здесь включаю, **во-первых**, потому что он содержит несколько забавных **историй** о знаме-

нитых физиках, о которых я еще не рассказывал, а **во-вторых** (зачем скрывать), чтобы немножко похвастаться.

Двенадцать физиков

"**Медаль** имени Лоренца присуждается каждые четыре года **Королевской академией** Голландии физику-теоретику. Она была основана в 1925 году в честь великого теоретика Антона Лоренца, профессора теоретической физики Лейденского университета. Кроме металлического кружочка с портретом Лоренца и именем лауреата, эта награда, в отличие от премий Нобеля, Ферми или Вольфа, не приносит никаких материальных благ, способных облегчить жизнь трудящихся. Для меня ее ценность заключена всецело в списке имен моих двенадцати предшественников. Для тех, кто не имеет счастья (или несчастья) быть физиком, я напомним очень кратко, что сделал каждый из них, чтобы заслужить эту медаль. Чтобы рассеять скуку такого перечисления, постараюсь рассказать про каждого из них маленький анекдот.

Вот что я слышал про самого Лоренца. "Ему, конечно, присылали очень много теоретических работ. Прежде всего он прочитывал формулировку задачи. Если задача казалась интересной, он откладывал работу и сам решал задачу. Затем он сверял свое решение с чужим. Если они совпадали, он выбрасывал оба в корзинку. Если они **расходились**, он выбрасывал чужое и печатал свое".

Первым лауреатом в 1927 году был создатель квантов Макс **Планк**. Вряд ли нужно **что-либо** прибавлять даже для нефизиков. Все слышали об его революционной гипотезе, опубликованной в 1900 году, о том, что свет испускается и поглощается не непрерывно, а отдельными квантами. "Одно время, испугавшись своей собственной смелости, Планк сделал попытку ограничить свою гипотезу: "свет испускается квантами, но поглощается **непрерывно**". Это вызвало у юного Эйнштейна следующее непочтительное суждение: "В столовой всегда, а в уборной **иногда?**".

В 1931 году второй лауреат - Вольфганг Паули - один из наиболее глубоких теоретиков нашего века, который открыл, между прочим, "**принцип запрета**", ответственный за **устойчивость атомов**. Про Паули существует бесконечное количество анекдотов. Все вращаются вокруг факта, что скромность и снисходительность не являлись его главными добродетелями. (Но я уже рассказал в этой книге все мои истории о Паули.)

Третий лауреат, в 1935 году, - Питер Дебай. Он создал теорию кристаллических и плазменных колебаний, изобрел охлаждение путем адиабатического размагничивания и т.д.

Согласно Капице, в 1925 году Шредингер прочел на дебаевском семинаре в Цюрихе доклад о новой волновой теории де **Бройля**, который показался неубедительным Дебаю. "Что это за волны? Где волновое уравнение?" - спросил он. Неделию спустя, по преданию, Шредингер вернулся со *своим* волновым уравнением.

Четвертый, в 1939 году, - Арнольд **Зоммерфельд** - один из лидеров математической физики начала века, автор важных трудов о распространении и дифракции света и релятивистского обобщения уравнения Шредингера. Гейзенберг и Паули оба были его студентами. Профессор **Хунд** (автор правила **Хунда** в спектроскопии) рассказал мне следующую историю (я указываю источник, потому что она мне показалась невероятной). Защитив диссертацию у Зоммерфельда в Мюнхене, Гейзенберг выставил свою кандидатуру на должность доцента в том же университете. Зоммерфельд ему написал: "Как умный человек, Гейзенберг, вы должны были бы понять, что Мюнхен не для вас". - "Быть можно дельным человеком..." и плохо разбираться в людях.

Пятым, и первым после войны, был **Гендрик** Крамер в 1947 году - пионер квантовой механики и автор (одновременно с **Венцелем** и **Бриллюэном**) мощного полуклассического приближения. Он **дорог** мне лично как автор теоремы, на которой зиждется возможность наблюдения магнитного резонанса. Не слышал ни одного анекдота про него.

Шестым, в 1953 году, был **Фриц** Лондон - автор мощной феноменологической теории сверхпроводимости, которая оказала и продолжает оказывать громадные услуги. Вместе с Гайтлером они создали квантовую теорию химической валентности. Тоже без анекдотов.

Седьмым, в 1958 году, был **Ларс Онсагер** - специалист динамики необратимых процессов, открывший соотношения симметрии, которые носят его имя, и точное решение задачи дальнего порядка в двух измерениях, которое далеко продвинуло теорию переходов. Он был одним из глубочайших мыслителей нашего времени и, как я могу лично засвидетельствовать, одним из его худших преподавателей. К счастью, в университете Yale, где он преподавал, у него был коллега по имени Кирквуд (Kirkwood), **физико-химик**, который, кроме своих личных качеств, оказал пользу человечеству тем, что понимал Онсагера и был понятен другим.

Восьмым, в 1962 году, был Рудольф Пайерлс, который внес важный вклад в квантовую теорию поля, в физику твердого тела и в ядерную физику, где он сыграл крупную роль в развитии ядерного оружия. Недавно он был награжден премией Ферми, но, кроме того, получил немалую сумму денег при забавных обстоятельствах, *за то, что не умер*. Вот как это произошло. Были

слухи, что кроме трех советских агентов, **Бэрджеса**, **Маклина** и **Филби**, которые скрывались в СССР, в Англии остался четвертый сообщник, который был ученым. Один лондонский журналист, думая, что Пайерлс давно умер, написал в книге о советской разведке, что именно он был этим сообщником. После выхода книги в свет адвокат Пайерлса и адвокат издателя легко **сговорились** насчет компенсации, которую издательство должно было выплатить Пайерлсу за клевету - немалое количество тысяч фунтов стерлингов. Пайерлс мне говорил, что, если бы он обратился в суд, после длительного разбирательства ему присудили бы, **вероятно**, вдвое больше, но за это время он вполне мог бы умереть на самом деле.

Девятым, в 1966 году, был **Фриман** Дайсон, который принес далеко не очевидное доказательство эквивалентности **электродинамики** по Швингеру и по Фейнману, а также возможности ее ренормализации в любом порядке. Он сделал много важных работ в области беспорядочных систем. Он был студентом в Кембридже во время войны, когда его завербовали в группу, **занимающуюся** оценкой результатов стратегической бомбежки Германии. Там он сделал два предложения, которые сильно не понравились начальству. Он рекомендовал снять с бомбардировщиков тяжелые пулеметы, которые, как он считал, были совершенно бесполезны **из-за** большого мертвого угла, в котором они не могли достать немецких истребителей; кроме того, **из-за** большого веса они замедляли и скорость самолета, мешая ему спастись бегством от истребителей. Вторая рекомендация касалась трудности, с которой открывались люки, **из-за** чего экипаж не успевал выпрыгнуть с парашютом. На первое предложение военное начальство ответило с негодованием, что не могло быть и речи о том, чтобы посылать в бой безоружных бойцов, а на второе - что это было бы поощрением дезертирства.

Десятым, в 1970 году, был Джордж Уленбек - один из крупнейших специалистов статистической механики, который совсем **малым** добился широкой известности в связи с открытием, вместе с Сэмом **Гудсмитом**, аномального магнитного момента электронного спина.

Отправив статью в редакцию, **Гудсмит** и Уленбек решили показать ее своему коллеге и ровеснику Паули, который был уже знаменит. Не теряя времени, Паули объяснил им, почему их статья была нелепицей, и посоветовал им взять ее обратно. Они поторопились это сделать, но, увы, или, вернее, к счастью, слишком поздно - статья уже была в печати.

Одиннадцатым, в 1974 году, был мой друг и учитель Ван **Флек**. (Я писал о нем в главе **"Америка, Америка"**.)

Двенадцатым, в 1978 году, был **Николаас Бломберген**. (Его тоже я кратко описал в той же главе и ограничусь анекдотом, который он мне сам рассказал.) Когда Чарльз Таунс получил Нобелевскую премию за открытие лазера, он подарил своей жене рубин, чтобы отметить, что он сделал свое открытие на рубиновом лазере. И когда несколько лет спустя Бломберген получил **Нобелевскую**, его жена потребовала, чтобы он с ней обошелся, как Таунс со своей супругой. "Если ты **настаиваешь**", - ответил он, - "но я должен тебя предупредить, что мой работает на цианиде". Из моих двенадцати предшественников шестеро были награждены Нобелевской, но, за исключением Планка, после получения медали. Это стало неписанной традицией. В то время как Нобелевская премия опирается на проценты от капитала, единственный фонд, на который может рассчитывать медаль Лоренца, это перечень ее лауреатов.

Я питаю серьезные опасения насчет вклада, сделанного в 1982 году. Хочу уверить вас, что говорю это совершенно искренне. Если же вы сомневаетесь в моей искренности, я вам напомним изречение Жюлья Ренара, с которого я начал эту книгу: "И ложная скромность не так уж **плоха**".

(С большим удовольствием я узнал, что четырнадцатым лауреатом в 1986 году стал молодой голландец **Герхардт Туфт** (**Gerhardt Tooft**), что составляет прекрасный вклад в "капитал" медали Лоренца. Он сделал для электрослабой теории то, что много лет до него Дайсон сделал для квантовой электродинамики, доказав возможность ее ренормализации.)

Вот и все.

Комментарий к Сольвеевским фотографиям

Эпилог

В начале предисловия я написал о поэме "Евгений **Онегин**", что **"все"** пять тысяч строк ее я однажды насильно ввел в свою память при обстоятельствах, о которых, может быть, расскажу при случае". Вот эти обстоятельства: после инфаркта у Сюзан было время, в течение которого я не мог ни работать, ни читать, ни спать. Я вышел из этого состояния, выучив поэму наизусть.

Я хочу выразить свою благодарность поэту, заимствуя у него эти строчки:

"Кто б ни был ты, о мой читатель,
Друг, недруг, я хочу с тобой
Расстаться ныне как приятель.
Прости..."

Золотая треть

Никогда за весь двадцатый век, который уже близится к концу, физика не шагала вперед столь молниеносно, как во время его первой трети. Мне подумалось, что нашей молодежи интересно увидеть как выглядели титаны мысли, которые так решительно отрезали наше столетие от прошлого. Конечно, за следующие без малого шестьдесят лет появились новые гении и физика **продолжает** шагать вперед, но лично автору кажется, что все, что произошло после первой трети несравнимо с первой гигантской флуктуацией.

Вот как говорит о физиках Штрум в романе Василия Гроссмана "Жизнь и Судьба". "Физики прошлого века напоминали **Штруму** людей с нафабранными усами, в костюмах со стоячими крахмальными воротничками, столпившимися вокруг бильярдного стола. Глубокомысленные мужи, вооруженные линейками и часами-хронометрами, измеряют скорости и ускорения, определяют массы упругих шаров, заполняющих мировое зеленое **суконное пространство.**"

Воистину, не так ли выглядят глубокомысленные мужи, усевшиеся под вычурной люстрой на первом Сольвеевском конгрессе 1911 года. Но несколько фигур уже меняют картину. За столом рядом с учеными мужами сидит женщина - Мария Кюри, **которая** открытием радиоактивности внесла переполох в мир линеек, хронометров и шаров. А на заднем плане, под прикрытием крахмальных воротничков уже стоят революционеры - Макс Планк (с его бессмертной константой), Эрнест Резерфорд (разбивший атомное ядро) и самый отчаянный, тридцатидвухлетний революционер, Альберт Эйнштейн, который уже шесть лет тому назад разбил световые волны на кванты и, по словам Гроссмана, заставил **"искривляться, растягиваться и сплющиваться пространство, измеренное металлическими стержнями и линейками, и время, отмеренное совершеннейшими часами"**.

То ли еще будет. Взгляните на фотографию 1927 года. Эйнштейн царствует теперь в первом ряду, но никогда не согласится принять вероятностное толкование квантовой механики Бора и Борна, которые сидят тут же. ("Бог в кости не играет", - говорит он.) Во втором и в третьем ряду уже пришли на смену созда-

тели новой квантовой механики, три "молокососа" - Гейзенберг, Паули и Дирак, - тридцатипятилетний де Бройль, и "старый" сорокалетний Шредингер.

Сольвеевские конгрессы все еще существуют, но их теперешняя роль ничтожна по сравнению с той, которую они когда-то играли. Будучи сам много лет членом Совета этого учреждения, я получил в свои руки замечательные фотографии, которые и помещаю в этой книге для назидания молодежи.

Ниже приведены списки участников Сольвеевских конгрессов. В скобках указан год присуждения Нобелевской премии по физике (NP) и по химии (NC) и Лоренцевской медали (LM).

Автор считает, что несправедливо обойдены Нобелевской: Ланжевен - автор теории парамагнетизма и броуновского движения, Зоммерфельд - усовершенствование первой модели Бора и ее релятивистское обобщение, Пуанкаре - работы по теории относительности и главное за гениальные работы по теоретической механике, на которых основаны все современные понятия о хаосе. Эйнштейн получил Нобелевскую только в 1920 году и то не за теорию относительности(!), а за теорию фотоэлектрического эффекта. Эрнест Сольве (Ernest Solvay) - бельгийский химик, - разбогатевший на изобретении производства углекислого натрия, основал и финансировал Сольвеевские конгрессы. Рассказывают (не ручаюсь за достоверность), что Сольве, хотя и химик, имел свои соображения насчет теории тяготения и стремился изложить их крупнейшим ученым своего времени. Кто-то (говорят, сам Лоренц) посоветовал ему основать встречи ученых всех стран, где нашло бы место и изложение его собственных идей. Во всяком случае, физика первой трети нашего столетия обязана Эрнесту Сольве многим.

УЧАСТНИКИ СОЛЬВЕЕВСКОГО КОНГРЕССА 1911 ГОДА

Сидят, слева направо: Вальтер Нернст (NC 1920), Марсель Бриллюэн (отец Леона Бриллюэна), Эрнест Сольве, Хендрик Лоренц (NP 1902), Эмиль Варбург Жан Перрен (NP 1926), Вильгельм Вин (NP 1911), Мария Склодовская-Кюри (NP 1903, NC 1911), Анри Пуанкаре.

Стоят, слева направо: Гольдшмидт, Макс Планк (NP 1918, LM 1927), Генрих Рубенс, Арнольд Зоммерфельд (LM 1939), Ф.Линдеман, Морис де Бройль, Мартин Кнудсен, Хазенхерль, Хостелет, Е.Херцен, Джеймс Джинс, Эрнест Резерфорд (NC 1908), Гейке Камерлинг-Оннес (NP 1913), Альберт Эйнштейн (NP 1921), Поль Ланжевен.

УЧАСТНИКИ СОЛЬВЕЕВСКОГО КОНГРЕССА 1927 ГОДА

Первый ряд, слева направо: Ирвинг Ленгмюр (NC 1932), Макс Планк (NP 1918, LM 1927), Мария Склодовская-Кюри (NP 1903,

NC 1911), Хендрик Лоренц (NP 1902), Альберт Эйнштейн (NP 1921), Поль Ланжевен, Шарль Гюи, Чарльз Вильсон (NP 1927), Оуэн Ричардсон (NP 1928).

Второй ряд, слева направо: Петер Дебай (NC 1936, LM 1935), Мартин Кнудсен, Лоуренс Брэгг (NP 1915), Хендрик Крамере (LM 1947), Поль Дирак (NP 1933), Артур Комптон (NP 1927), Луи де Бройль (NP 1929), Макс Борн (NP 1954), Нильс Бор (NP 1922).

Третий ряд, слева направо: Август Пикар, Е.Хенрот, Пауль Эренфест, Е.Герцен, Т.Дондер, Эрвин Шредингер (NP 1933), Дж.Вершафельт, Вольфганг Паули (NP 1945, LM 1930), Вернер Гейзенберг (NP 1932), Ральф Фаулер, Леон Бриллюэн.

Восемнадцать Нобелевских лауреатов, но во время конгресса премию имели только шестеро.

УЧАСТНИКИ СОЛЬВЕЕВСКОГО КОНГРЕССА 1933 ГОДА

Сидят, слева направо: Эрвин Шредингер (NP 1933), Ирен Жолио-Кюри (NC 1935), Нильс Бор (NP 1922), Абрам Федорович Иоффе, Мария Склодовская-Кюри (NP 1903, NC 1911), Поль Ланжевен, Оуэн Ричардсон (NP 1928), Эрнест Резерфорд (NC 1908), Т.Дондер, Морис де Бройль, Луи де Бройль (NP 1929), Лизе Мейтнер, Джеймс Чэдвик (NP 1935).

Стоят, слева направо: Е.Хенрот, Фрэнсис Перрен, Фредерик Жолио (NC 1935), Вернер Гейзенберг (NP 1932), Хендрик Крамере (LM 1947), Е.Стахель, Энрико Ферми (NP 1938), Эрнест Уолтон (NP 1951), Поль Дирак (NP 1933), Петер Дебай (NC 1936, LM 1935), Невилл Мотт (NP 1977), Блас Кабрера, Джордж (Георгий) Анатольевич Гамов, Вальтер Боте (NP 1954), Патрик Блэккетт (NP 1948), С.Розенблюм, Дж.Эррера, Эдмунд Бауер, Вольфганг Паули (NP 1945, LM 1930), Дж.Вершафельт, М.Косинс, Е.Герцен, Джон Кокрофт (NP 1951), Чарльз Эллис, Рудольф Пайерлс (LM 1962), Август Пикар, Эрнест Лоуренс (NP 1939), Леон Розенфельд.

Хендрик Крамере (Hendrik Kramers) - один из основателей квантовой теории; Лизе Мейтнер (Lise Meitner) - соучастница открытия ядерного деления; Рудольф Пайерлс (Rudolf Peierls) - автор замечательных работ по физике твердого тела и ядерной физике; гениальный Георгий Гамов открыл теорию альфа-распада и туннельный эффект.

Интересно заметить, что из двадцати одного Нобелевских лауреата во время конгресса 1933 года премию имели только шестеро!

Именной указатель

- Абрикосов **А.А.** 221, 323
 Адаме **Дж.** (Adams, John) 184, 227, 228
Айзенкramer (Eisenkramer) 308
 Алле (Allais) 210, 211
Альтшулер С.А. 150, 325
 Андерсон У. (Anderson, Weston) 193
 Андерсон Ф. (Anderson, Philip Warren) 214
 Андроникашвили Э.Л. 323
 Андроников И.Л. 323
 Арни (Agnie) 181, 189-191, 199, 247
 Арнольд Дж. (Arnold, Jim) 193, 194
 Арон Р. (**Aron**, Raymond) 277
 Ахматова А.Н. 317, 319, 320
Ашкрофт П. (**Ashcroft**, Pegg) 17
Байсас Г. (**Baissas**, Henri) 263-265, 267
 Бардин Дж. (**Bardeen**, John) 176, 192
 Басов Н.Г. 322
 Батальон М. (Bataillon, Marcel) 237, 242, 243
Батюшков К.Н. 38
 Бауер Э. 381
 Берлин Исаак (Berlin, Sir **Isaiach**) 319
 Берне (Burns, Mrs) 137, 169
Бертело А. (**Berthelot**, Andre) 229-231, 265-267, 274, 326
 Бертен, м-ль (Bertin, **Mlle**) 25, 27-29, 33, 35
 Бертран Ж. (Bertrand, Joseph) 115, 116, 235
 Бете Г. (Bethe, Hans) 55, 123, 160, 161, 223, 244, 340, 364
 Бетлен **М.** (Bettelin M.) 85, 87, 90
 Био Ж.-Б. (Biot, **Jean-Baptiste**) 235
Блан-Лапьер А. (**Blanc-Lapierre**, Andre) 274
Блатт Дж. (**Blatt**, John) 160
Блини Б. (**Bleaney**, Vrebis) 134, 144, 148, 150-155, 168, 170, 188, 194, 211, 258, 306, 319, 330
Бломберген Н. (Bloembergen, Nicolaas) 172, 176, 214, 375
 Блох Е. (**Bloch**, Eugene) 52, 56, 58, 59
 Блох К. (Bloch, Claude) 111, 115, 116, 129, 169, 171, 173, 182, 184, 195, 267, 281, 282
 Блох Л. (Bloch, Leon) 56, 57
 Блох Ф. (Bloch, Felix) 123, 175, 176, 179, 191-195, 204-207, 213, 222
Блум К. (Bloom, Claire) 17
Блэкетт П. (**Blackett**, P.) 224, 380
 Блюм Л. (Blum, Leon) 73
Больцман Л. (**Boltzmann**, Ludwig) 174, 284
Боннэр Е. (Bonner, Elena) 336
 Бор Н. (Bohr, Niels) 58, 68, 114, 116, 122-125, 127, 129, 132, 141, 142, 160, 161, 192, 194, 221, 223, 224, 360, 362, 366, 367, 377-380
 Борг Б. (**Borg**, Bjor) 177
 Боргини [Боржини] М. (Borghini Michel) 210, 260
 Борель Э. 61
 Борн М. (Born, Max) 58, 65, 141-143, 195, 224, 362, 364, 377, 379
 Боровик-Романов А.С. 323, 331, 335
 Боте В. (**Bothe**, Walter) 224, 380
 Братейн У. (Brattain, Walter) 176
 Брело (Brelot) 95, 96
 Бриан А. (**Briand**, Aristide) 55
 Бриджмен П.В. (**Bridgman**, Percy **Williams**) 176
Бриллюэн Л. (Brillouin, Leon) 58, 65-67, 234, 373, 378, 380
 Бриллюэн М. (Brillouin, M.) 378
 Бройль Л. де (Broglie, Louis de) 55, 56, 58-68, 76, 107, 141, 144, 159, 182, 224, 263, 356, 357, 362, 367, 373, 378-380
 Бройль М. де (Broglie, Maurice de) 62, 145, 238
Броссель Ж. (Brossel, Jean) 189, 190, 195, 196, 241, 260
 Брэгг Г. (Bragg, G.) 296, 379
 Буас А. (Bouasse, Henri) 57
Буишвили Л.Л. 248
 Буфар В. (**Bouffard**, Vincent) 307
 Бэрджес Г. (Burgess, Guy) 374
Бюде Г. (Bude, **Guillaume**) 234
 Вайскопф В. (Weisskopf, Victor) 115, 136, 140, 156, 160-162, 182, 192, 340, 364
 Валлер И. (Waller, **Ivar**) 255
 Ван Гог Винсент (Van Gogh) 350
 Ван де Грааф Р. (Van de **Graaff** R.) 182, 184, 225, 231, 266
 Ван дер Ваальс И. (Van der **Waals** J.) 350
 Ван дер Меер С. (Van **der** Meer, Simon) 130
 Ван Флек Дж. (Van **Vlek**, John) 150, 152, 153, 162, 168, 170, 171, 178, 212, 228, 316, 346, 374
 Варбург Э. (Warburg, E.) 378
Вейл А. (**Weyl**, Andre) 60
 Вейсс П. (Weiss, Pierre) 151, 294, 302
 Венкебах Т. (**Wenckebach**, Tom) 308, 310
Вентцель Г. (Wentzel, Gregor) 126, 129, 373
Верлен 126
 Вермер Ян (Vermeer) 350
Верн Жюль 18
Вершафельт Дж. (**Verschaffelt**, J.) 380, 381
Вигнер Ю. (Wigner, Eugene) 60, 115, 124, 125, 161, 222
 Виктория, королева 320
 Вильсон Г. (Wilson, Harold) 135, 314, 318, 319, 342, 379
Вильямс Ф.И.Б. (Williams, F.I.B.) 261
 Винтер [Вентер] Ж. (Winter, Jacques) 210, 260, 292
 Вин В. (Wien, W.) 378
 Во И. (Waugh, Evelyn) 84, 330
 Вольф Э. (Wolff, **Étienne**) 161, 242, 243, 372
Вю Гоанг Шо (Vu-Hoang-Chau) 294
 Гааз А. де (Haas, Arthur de) 362, 363
Габор Д. (Gabor, Dennis) 211
Гайтлер [Гейтлер] В. (Heitler, Walter) 131, 212, 364, 373
 Галилей Г. (Galilei, G.) 361
Гальбан Г. (Halban, Hans) 109, 113, 157, 237-239
Гальбрен Б. (Halpern, Bernard) 56
 Гамов Г.А. 123, 222-224, 380, 381
 Гарди У. (Hardy, Walter) 262, 339
Гарнье Р. (**Garnier**, René) 46, 51, 66, 355
 Гаудсмит [Гудсмит] С. (Goudsmit, Sam) 180, 374
 Гегель Г. 68, 242
 Гейзенберг В. (**Heisenberg**, Werner) 65, 68, 123, 126, 141, 151, 192, 194, 224, 360, 362, 364, 373, 378, 380

- Гельмгольц Г. фон (Helmholtz, Hermann von) 145
- Герон Ж. (Guéron, Jules) 115, 116, 196, 255, 260
- Герцен Е. 379, 381
- Гилгуд Дж. (Gielgud, John) 17
- Гильберт Д. (Hilbert, David) 82, 97, 351
- Гирш Р. (Hirsch, Robert) 120, 265, 269-271, 280, 327
- Гитлер А. 73, 89, 100, 146, 158, 161, 237
- Глазер [Глезер] Д. (Glaser, Donald) 249
- Глаттли Г. (Glattli, Hans) 261, 262, 307
- Гликман, мадам и мад-ль (Glikman M. and Mme) 94, 96, 97, 100, 107
- Глэшоу Ш. (Glashow, Sheldon) 131
- Годар Жан-Люк 8
- Голль Шарль де (Gaulle, Charles de) 81, 102, 109, 126, 159, 166, 170, 172, 184, 200, 205, 210, 232, 269, 274, 318, 324, 327
- Гольдзаль (Goldzahl) 267, 268
- Гольдман М. (Goldman, Maurice) 170, 210, 248, 259, 260, 283, 292-294, 301, 302, 304, 307, 322, 330, 340
- Гольдхабер М. (Goldhaber, Maurice) 180
- Гольдшмидт Б. (Goldschmidt, Bertrand) 115, 116, 269, 378
- Горбачев М.С. 330, 335, 336
- Горди У. (Gordy, Walter) 335, 341
- Горовиц Ж. (Horowitz, Jules) 110-115, 117, 121, 128, 129, 132, 143, 154, 160-163, 165, 168, 182, 198, 263, 267, 269, 270
- Горо А. (Horeau, Alain) 243, 283
- Гортер К. (Gorter, Cornelis) 151-153, 169, 188, 350
- Госс Р. (Gosse, René) 95
- Гофман (Hofman) 37, 38
- Гримо (Grimaund) 277
- Гриффите Дж. (Griffith, John) 147, 148, 317
- Гроссер А. (Grosser, Alfred) 91
- Гурса Э. (Goursat, Edouard) 51, 52, 61
- Гюи Ш. (Guye, Charles) 379
- Гюйгенс Х. (Huygens, Christian) 68, 350
- Дайсон Ф. (Dyson, Freeman) 123, 160, 222, 242, 364, 374, 375
- Даладьё Э. (Daladier, Edouard) 73
- Данжуа А. (Denjoy, Arnaud) 50-52, 355
- Дарвин Ч. (Darwin, Charles) 218
- Дармати 342, 343
- Дармуа Э. (Darmois, Eugene) 46, 66, 67
- Дарьюл П. (Darriulat, Pierre) 131
- Дебай П. (Dabye, Peter) 224, 372, 379, 380
- Дебьес Ж. (Debiesse, Jean) 163, 164, 183, 184, 195, 196, 209, 263, 264
- Девоне С. (Devons, Sam) 353
- Деворе М. (Devoret, Michel) 262
- Дельри Ж.-М. (Delrieu, Jean-Marc) 261
- Десерф А. (Decerf, Anatole) 36, 37
- Джеффриз К. (Jeffries, Carson) 179, 257, 258
- Джинс Дж. (Jeans, J.) 61, 379
- Джозефсон Б. (Josephson, Brian) 211, 254
- Дирак П. (Dirac, Paul) 60, 65, 68, 124-126, 141, 150, 212, 224, 250, 302, 362, 364, 378-380
- Дондер Т. 380
- Дотри Р. (Dautry, Raoul) 119
- Дюбуа (аббат) 219

- Дюпуайя Г. (Dupouy, Gaston) 169
- Жакино Ж.-Ф. (Jacquinot, Jacques-Fracois) 307
- Жен П.-Ж. (Gennes, Pierre-Gilles de) 213, 214, 240, 241
- Жермен П. (Germain, Paul) 359
- Жером Д. (Jerome, Denis) 261
- Жиро А. (Giraud, Andre) 120, 280, 281, 283
- Жискара д'Эстен В. (Giscard d'Estaing, Valéry) 240, 358, 360
- Жолио И. (Joliot, Irene) 109, 157, 380
- Жолио Ф. (Joliot, Frédéric) 68, 109, 113, 114, 119-121, 129, 156-158, 198, 200, 215, 224, 229, 231, 234, 235, 237, 238, 265, 280, 380
- Жюлиа Г. (Julia, Gaston) 50, 51, 66
- Зеeman П. (Zeeman, P.) 149, 350
- Зельдович Я.Б. 336, 337
- Зернике [Цернике] Ф. (Zernike, Fritz) 350
- Зинер К. (Zener, Clarence) 227
- Зиновьев Б.И. 12
- Зоммерфельд А. (Sommerfeld, Arnold) 58, 123, 373, 378, 379
- Ивон Ж. (Yvon, Jacques) 111, 119, 120, 156, 159, 160, 162, 164, 182, 196, 229-231, 263, 280, 281
- Иоффе А.Ф. 224, 380
- Йордан П. (Jordan, P.) 65
- Кабрера Б. (Cabrera, B.) 380
- Казимир Х. (Casimir, Hendryk) 125-127, 206, 221, 316, 340, 350
- Камерлинг-Оннес Г. (Kammerlingh-Onnes, H.) 350, 379
- Капица П.Л. 220, 325, 335
- Карган Э. (Cartan, Elie) 63
- Кастлер А. (Kastler, Alfred) 95, 189-191, 195, 211, 234, 241, 277, 353, 355
- Кауфман В. (Kauffmann, Walter) 362
- Каш [Куш] П. (Kusch, Polycarp) 172, 176, 364
- Кирквуд Дж. (Kirkwood, John) 373
- Клейн Е. (Klein, Eva) 71
- Клемансо Ж. (Clémenseau, Georges) 55
- Клифтон Р.Б. (Clifton, R.b.) 144, 145
- Клозе Ф. де (Closets, Francois de) 272
- Кнудсен М. (Knudsen, Martin) 379
- Коварски Л. (Kowarski, Lew) 109, 113-117, 127, 128, 134, 156-158, 162-164, 265
- Кокрофт Дж. (Cockroft, John) 224, 381
- Кокс С. (Cox, Steve) 307
- Комбриссон Ж. (Combrisson, Jean) 196, 198, 199, 205, 210, 231
- Кон У. (Kohn, Walter) 214, 229
- Кондон Э. (Condon E.) 222
- Косинс М. 381
- Косыгин А.Н. 271, 272
- Коттон Э. (Cotton, Eugene) 46, 47, ПО, 231, 266
- Коэн-Тануджи К. (Cohen-Tannouji, Claude) 240, 241
- Крамере Х. (Kramers, Hendryk) 65, 224, 350, 373, 379-381
- Кристофилос Н. (Christophilos, Nicholas) 178
- Кроз (Croze) 46, 47
- Крылов И.А. 38
- Куаньяр, Жером (аббат) 361
- Кубо Р. (Kubo, Ryogo) 342, 349
- Купер Л. (Cooper, Leon) 192
- Курант Э. (Courant, Ernest) 82, 97, 177, 178, 218
- Куртелин Г. (Courteline, Georges) 73, 271

- Курти** Н. (**Kurti**, Nicholas) 146, 211, 315, 319, 371
Курье Р. (**Courrier**, Robert) 242
Кустам (**Coustham**) 247
Кутюр П. (Couture, Pierre) 120
Кюри М. (**Skiodowska-Curie**, Marie) 109, 223, 224, 357, 377, 380
- Лаваль** П. (Laval, Pierre) 73
Лагранж Ж.Л. (**Lagrange**, J.) 68
Лакассань А. (**Lacassagne**, Antoine) 355, 359
Ландау Л.Д. 123, 125, 220, 221, 223-225, 241, 323
Ландесман А. (**Landesmann**, Andre) 210, 259, 260
Ланжевэн П. (**Langevin**, Paul) 63, 65, 109, 222, 224, 234, 378-380
Лапорт И. (Laporte, Yves) 243
Лауэ М. (Laue, Max von) 56, 255
Левек А. (**Lévéque**, Antoine) 175
Левенгук А. ван (Leuwenhoek, Antoini van) 350
Лекем С. (Lequesme, Suzanne) 89
Лелон (**Lelong**) 95
Леман П. (**Lehmann**, Pierre) 175
Ленгмюр И. (Langmuir, I.) 379
Ленин В.И. 12, 22, 219
Лепренс-Ренге Л. (**Leprince-Ringuet**, Louis) 163, 238, 239, 241 242
Ливингстон С. (Livingstone, Stanley) 177
Линдеман Ф. (**Lindemann**, Frederick [Lord **Cherwell**]) 145-148, 379
Лифшиц Е.М. 220
Ли Б. (Lee, Ben) 156, 222, 366
Ли Т. (Lee T.D.) 346
Логунов А.А. 327
Лондон Ф. (London, **Fritz**) 191, 284, 363, 373
Лоренц Х.А. (Lorentz, Hendrik Antoon) 63, 68, 350, 362, 371 372, 378, 379
Лоуренс Э. (Lawrence, Ernest) 381
Лоуренс Т.Э. (Lawrence, **Tomas Edward**) 135 314
Лучиков С. 262
Львов А. (**Lwoff**, Andre) 357
Лэмб У. (Lamb, Willis) 132, 176, 251, 364
- Маддокс** Дж. (Maddox, John) 336
Майер А. (**Mayer**, Andre) 223, 359
Майкельсон А. (Michelson, Albert) 361, 362
Макинрой (McEnroe) 177
Маклин Д. (Maclean, Donald) 374
Макмиллан Г. (**Macmillan**, Harold) 314
Максвелл Дж. (Maxwell, James) 144, 211
Малиновский А. (**Malinowski**, Alexander) 262
Марина, принцесса (Marina, Princess [Duchess of **Kent**]) 320
Маршалл У. (Marshall, Walter) 254
Массэн Р. (Massain, **Robert**) 36
Мейтнер Л. (Meitner, L.) 224, 380, 381
Мендельсон К. (Mendelssohn, Kurt) 146, 257
Мерьель П. (**Mériel**, Pierre) 308
Мессбауэр Р. (**Mössbauer**, Rudolf) 322
Мессиа А. (Messiah, Albert) 129, 182, 195, 219, 266, 281, 353
Миттеран Ф. (**Mitterand**, Francois) 240
Моген (Mauguin) 63
Моно Ж. (Monod, Jacques) 95, 277, 358
Монтель П. (Montel, Paul) 355
Морас Ш. (Maurras, Charles) 73
Мотт и **Месси** (Mott et Massey) 212

- Мотт** **Нэвилл** (Mott, Sir Nevill) 155, 224, 341, 380
Мун Ф. (Moon, Philip) 251
- Набоков** В.В. 30
Наполеон Б. 169, 235
Неель Л. (**Néel**, Louis) 204, 211, 220, 221, 294, 296, 323, 357
Нейман Дж. (Neumann, John von) 96, 115, 121
Некрасов **Н.А.** 28
Нернст В. (Nernst, Walter) 378
Ниренберг В. (Nierenberg, W.) 172
Нозьер Ф. (**Nozières**, Philippe) 240, 241
Ньютон Иссак (Newton, Sir **Isaac**) 57, 172, 361
- Оверхаузер** А. (**Overhauser**, Albert) 165, 175, 176, 180, 189 190, 194, 201, 202, 205, 207, 208, 260, 330
Оденал М. (Odehnal, Milan) 262
Оже П. (Auger, Pierre) 55, 67, 109, 158, 238
Оливье Л. (Olivier, Laurence) 17
Онсагер Л. (**Onsager**, Lars) 373
Оппенгеймер Р. (**Oppenheimer**, Robert) 222, 228
Орлов Ю.Ф. 354
Осипьян Ю.А. 354
- Пайерлс** Р. (Peierls, Sir **Rudolf**) 121-123, 125-128, 132, 155 162, 224, 251, 319, 340, 373, 374, 381
Пакард (Packard) 169 179, 197
Палиа (Pahlia) 138
Панье (Panier) 275
Парселл Э.М. (Purcell, E.M.) 49, 153, 165, 169, 171-173, 176, 189 206, 286, 287, 335
- Паули** В. (**Pauli**, Wolfgang) 65, 68, 123, 124, 126, 127, 132, 141 143, 161, 192, 217, 221, 224, 362-364, 366, 372-374 378, 380, 381
Паунд Р. (Pound, **Robert**) 165, 169, 172-174, 180, 189, 199, 206 211, 253, 254, 262
Пауэлл С. (Powell, Cecil) 143
Паскаль М. (Pascal, Maurice) 145
Паскет (Pasquette) 308
Пастернак Б.Л. 16, 213, 319
Пейшес И. (**Psychés**, Ivan) 66, 67
Пекер М. (**Pecqueur**, Michel) 283
Пельрен Ж. (Pellerin, Jean) 264, 267, 268, 275, 280, 326, 328
Пензиас А. (Penzias, Arno) 342
Пенроуз Р.П. (**Penrose**, R.P.) 151, 152, 200
Перно (Pernot) 129, 140, 141
Перрен Ж. (**Perrin**, Jean) 52, 55, 61, 63, 67, 109, 378
Перрен Ф. (Perrin, Francis) 52-55, 58, 61, 64, 65, 67, 109, 113 114, 117, 119, 120, 122, 129, 158, 159, 163, 164, 183 192, 196, 224, 229, 230, 234, 237-239, 241, 263-265 267, 275, 276, 280, 325, 380
Перфит А. (**Peyrefitte**, Alain) 271, 327
Петен А.Ф. [маршал] (**Pétain**, Henri Philip) 81
Пети К. (Petit, Claudine) 71
Петросьянц А. (**Petrosyants**, Andronik) 327, 328
Пиэф Э. 149
Пикар А. (Piccard, A.) 379, 381
Писарев Д.И. 42, 71, 318
Планк М. (Planck, Max) 68, 149, 240, 361, 362, 372, 375, 377, 379
Полонские, мадам и **м-ль** (**Polonski**, M. et **Mme**) 97

- Померанчук И.Я. 220
 Помпиду Ж. (**Pompidou**, Georges) 205
 Понтекорво Б.М. (**Pontecorvo**, Bruno) 143, 324
 Прайс М. (**Ррyse**, Maurice) 124, 125, 133, 142, 148, 149, 152-156, 162, 168, 170, 211-213, 258, 339
 Пре дю (**Pré**, du) 206
 Прентки Ж. (Prentki, Jacques) 181
 Провоторов Б.Н. 248, 322
 Прока А. (Прока, **Alexandre**) 115, 121, 132, 142, 160
 Проктор У. (Proctor, Warren) 205, 206, 210, 211, **261**, 329
 Прохоров А.М. 322
 Прутков Козьма 244
 Прюнь П. (**Prugne**, Pierre) 326
 Пуанкаре А. (**Poincaré**, Henri) 55, 56, 60, 61, 63, 378
 Пушкин А.С. 15, 48
 Раби И. (Rabi, Isidore) 171, 172, 176, 200
 Райл М. (**Ryle**, Martin) 211
 Рака Дж. (**Racah**, Giulio) 353
 Рамзей [Рамзи] Н. (Ramsey, Norman) 153, 171, 176, 228, 304
 Редфилд А. (**Redfield**, Alfred) 175
 Резерфорд, лорд (Rutherford, lord) 224, 250, 286, 325, 377, 379, 380
 Рейли, лорд (Rayleigh, lord) 144
 Ренар Ж. (**Renard**, Jules) 7, 116, 125, 375
 Ричарде Рекс (Richards, Sir Rex) 135, 314, 319
 Ричардсон О.В. (Richardson O.W.) 224, 379, 380
 Ритер Ш. (**Ryter**, Charles) 210, 260
 Робер К. (Robert, Claude) 120, **172**, 228, 253, 260, 269
 Розенблум С. (Rosenblum, Szolem) ПО, 225, 226, 231, 381
 Розенфельд Л. (Rosenfeld, **Léon**) 116, 129, 132, 142, 160, 381
 Росси М. (Rose, Morris) 101
 Руанель Ив (Roinel, Yves) 307
 Руббиа К. (Rubbia, Carlo) 131, 248
 Рубенс Г. (Rubens, Henri) 379
 Рубинштейн м-ль (Rubinstein, **Mlle**) 87, 90
 Рубо П. (Roubeau, Pierre) 247, 308
 Саймон [Симон] Ф. (Simon, Sir Francis) 146, 156, 315, 359
 Салам А. (**Salam**, Abdus) 131
 Самюэль (Samuel) 95, 96
 Сартр Ж.-П. (Sartre, Jean-Paul) 95, 250, 277
 Сахаров А.Д. 335, 336, 354
 Симон [Саймон] Ф. (Simon, Sir Francis) 130, 146, 181
 Склодовская-Кюри М. (Skiodowska-Curie, Marie) 378, 379
 Скофилд П. (**Scofield**, Paul) 17
 Сликтер Ч. (**Slichter**, Charles) 60
 Слэйтер Дж. (Slater, J.) 168
 Снайдер Х. (**Snyder**, Hartland) 177
 Соломон И. (Solomon, **Ionel**) 183, 189, **196-198**, 204, 205, 209, 210, 248, 252, 257, 259, 267, 293-295, 309, 338
 Сольве Э. (Solvay, Ernest) 378
 Сюзливлен Н. (Sullivan, Neil) 262
 Сталин И.В. 22, 73, 89, 91, 158, 217, 219, 329
 Стахель Е. 380
 Стивенс К. (Stevens, Ken) 154, 258
 Стонер Э. (**Stoner** E.) 168
 Страус, (адмирал) 8
 Таунс Ч. (Townes, Charles) 189, 190, 322, 375
 Тейяк Ж. (**Teillac**, Jean) 119, 120

- Тирьон Ж. (Thirion, Jacques) 230, 231, 246, 247, 266
 Толмен Р. (**Tolman**, Richard) 212
 Томонага С. (Tomonaga, Sin-itiro) 176, 222, 364
 Томсон В. (Thomson William, lord Kelvin) 144, 145
 Том Р. (**Thom**, René) 360
 Торри Г. (Torrey, Henry) 169, 173
 Троицкий Л.Д. 12, 22
 Трошри М. (**Trocheris**, Michel) **110-112**, **114**, 116, 117, 129, 181, 182, 195, 267
 Туфт Г. (Tooft, Gerhardt) 375
 Уайнберг С. (Weinberg, Steven) 131, 316, 342
 Уитекер и Уатсон (Whittaker and Watson) 61
 Улам С. (**Ulam**, Stanislaw) 96
 Уленбек Дж. (Uhlenbeck, George) 180, 374
 Уолтон Э. (Walton, E.) 380
 Уорд Дж. (Ward, John) 155
 Фаберже 333
 Фабри Ш. (**Fabry**, Charles) 46, 47, 66, 67, 112
 Фаулер Р. (Fowler, R.) 380
 Фейнман Р. (Feynman, Richard) 143, 144, 157, 176, 177, 364, 374
 Ферми Э. (Fermi, Enrico) 108, 131, 186, 207, 224, 227-229, 303, 336, 367, 372, 373, 380
 Фермон К. (Fermon, Claude) 307
 Фехер Дж. (Feher, George) 340
 Филби К. (Philby, Kim) 374
 Фишер М. (Fischer, Michael) 316
 Фок В.А. 59, 154, 218
 Франсуа I (Francois I) 234, 235
 Франсуа-Понсе А. (Francois-Poncet, Andre) 8
 Фрейд З. (Freud, Sigmund) 56, 68, 234, 308
 Френкель Я.И. 57, 59, 218
 Фреон (**Fréon**) 67
 Фреше М. (**Fréchet**, Maurice) 355
 Фридель Ж. (Friedel, Jacques) 353
 Фриман Р. (Freeman, Ray) 211, 261, 316
 Фриш О. (**Frisch**, Otto) 122
 Фукс К. (Fuchs, Klaus) 127, 128, 143, 253
 Фурнье Ж. (Fournier, Gerard) 308
 Фуше К. (**Fouchet**, Christian) 271
 Хазенхерль 379
 Халатников И.М. 323, 324
 Хан Э. (**Hahn**, Erwin) 179, 295, 302
 Хансен У. (**Hansen**, William) 169, 179
 Хартри Д. (**Hartree**, Douglas) 59, 154, 155
 Хатчисон К. (Hutchison, Clyde) 168
 Хемингуэй Э. 107
 Хенрот Е. 379, 380
 Херзен Е. 379
 Хостелет 379
 Хунд Ф. (Hund, **Friedrich**) 373
 Хьюиш А. (**Hewish**, Anthony) 211
 Цернике [Зернике] (Zernike, Fritz) 350
 Чаруэлл, лорд [Фредерик Линдемани] (**Cherwell**, lord [Frederick Lindemann]) 134, 144-148, 151, 155, 182, 253, 315, 317, 359
 Чемберлен О. (Chamberlain, Owen) 248, 249, 256, 308
 Черчилль У. **145**, 147
 Чэдвик Дж. (Chadwick, James) 157, 224, 380
 Шази Ж. (Chazy, Jean) 46
 Шапелье М. (Chapellier, Maurice) 292-294, 307, 308

- Шварц Л. (Schwartz, Laurent) 41, 60, 94, 96, 277
- Швингер Ю.** (Schwinger, Julian) 176, 177, 222, 228, 242, 364, 374
- Шевенман Ж.-П.** (Chevenement, Jean-Pierre) 371
- Шекспир У. 16, 17, 136, 140, 213, 243, 308
- Шлумберже М.** (Schlumberger, Marcel) 69
- Шмидт (Schmidt) 310
- Шокли В.** (Shockley, William) 176
- Шредингер Э.** (Schrödinger, Erwin) 65, 68, 141, 174, 224, 362, 373 378, 380
- Шриффер Р.** (Schriffner, Robert) 192
- Штерн О. (Stern, Otto) 363
- Эгрэн П. (Aigrain, Pierre) 190, 282
- Эддингтон А.** (Eddington, Arthur) 61, 218, 253
- Эзратти Ж. 210, 260
- Эйнштейн А. (**Einstein**, Albert) 57, 63, 68, 124, 127, 147, 195, 221 239, 253, 254, 317, 361-363, 367, 370, 372, 377-379
- Элиот Р. (Elliott, Roger) 154, 258
- Эллис Ч.** (**Ellis**, Charles) 381
- Эмбер П. (**Imbert**, Pierre) 253
- Эренфест П.** (Ehrenfest, Paul) 379
- Эрпин** [Эрпен] А. (Herpin, Andre) 195, 231
- Эрпера Дж. 381
- Эрто Ж.** (Ertaud, Jacques) 112, 117
- Эстев Д.** (**Estève**, Daniel) 262
- Юкава Х.** (Yukawa, **Hideki**) 143, 222, 368
- Янг Ч. (Yang, Ch.) 222, 346, 363, 366

Оглавление

Предисловие редактора	3
Предисловие к русскому изданию	5
Предисловие	7
I. РУССКОЕ ДЕТСТВО	9
Родителя. - Герой повести. - Чтение. - Школа	
II. ФРАНЦИЯ: ОТРОЧЕСТВО, ЮНОСТЬ	25
Мадемуазель Бертен	25
Столкновение с Западом. - Школа. - Семафу, семафу, семагреграфу и другие недоразумения. - Кловис обнял культ своей жены или краткая история Франции	
Золотая пятилетка	30
Туалеты и прически. - Перевод с латыни как ключ к науке. - Белые одежды. - Отказ от греческого или опрометчивое решение. - Крестины. Литературные сочинения или болтовня. - Переменчивая математика. - Физика наконец! - Страсть быть первым	
III. ВЗРОСЛЫЕ ГОДЫ	39
Ложный старт	39
Второй безрассудный поступок: выбор медицины. - Мат Элем: я трещу, но не ломаюсь. - Не выношу будущих эскулапов. - Не переносу больных. - Вовремя ретируюсь	
Профессора и экзамены	45
Портреты старых мастеров. - Развлечения и отвлечения. - Зуб для Палестины. - Возвращение отца	
Хождение по мукам	53
Кто виноват? - Картина Ватто. - Путь самоучки. - Вокруг да около. - Знакомство с классиками. - Семинар... (ия?) . - Открытие огня. - Роскошный тапир. - Смерть убийцы. - Морская зоология	
Армагеддон или Радости эскадрона	72
Разочарование. - Провинциальная Франция. - Артиллерия: ученые войска, велосипедная прогулка, идем ко дну	
Зеленая плесень	82
Странная школа. - Поездка в волчью пасть. - Встреча. - Лишения и угрозы. - От моря в горы. - Спасительная хижина. - Опасный экзамен	
Вторая служба	101
Доброволец. - История заикается. - Нашивки расцветают. - Боец отдыхает	
Три мушкетера	106
Сопелек. - Новорожденный КАЭ. - Зрелый д'Артамян. - "Крупнейший" атомщик. - Школа засекречивания. - Атомы и бюрократы	
Первый взгляд на физиков	121
Накануне	128

Оксфорд	134
Жизнь в колледжах . - Академическое купание. - Леди Годива наоборот. - Отступление: Эдинбург. - Париж и сливки физики. - Кларендон и Чаруэлл . - Прайс, Блины и другие. - *ЭПР. - *Сверхтонкая структура. - Диссертация	
Между Оксфордом и Кембриджем	156
КАЭ . - Жолио. - Ивон . - Вайскопф . - На пороге запретного места. - Как голосовать	
Америка, Америка!	165
Мэнэ, тэкэл, пэрэс . - Двусмысленность физика. - Открывая Америку. - ЯМР, его Мекка и его пророки. - Мой друг Паунд . - *Возмущенные угловые корреляции. - *Тайна Оверхаузера. - *Жесткая фокусировка. - Поезда минувших дней	
Ускорители и резонансы	181
Перемены. - Группа Орбиты. - Ускорители или динозавры. - Арни . - Феликс-Вотан. - Рождение лаборатории	
Ядерный магнетизм и я (Вторая золотая пятилетка)	198
Теория и эксперимент. - *Динамическая ядерная поляризация в жидкостях. - Доктор Франкенштейн. - *Магнитометр. - *Спиновая температура. - *Динамическая ядерная поляризация в твердых телах. - Библия	
Дай оглянись...	215
Впечатления возвращенца не с того света. - Портрет колкого гения. - Полет в пространство и время. - Портрет причудливого гения. - Превратности перевода	
Карьера	226
Заморские посулы. - Великаны и истуканы. - Или ты, или тебя	
Коллеж де Франс	233
Уникальное учреждение. - Кандидаты и выборы. - Третий поря- док скромности. - Знаки отличия. - Визиты верхушки. - Четыре физика, четыре администратора. - "Горизонтальный" и "вертикаль- ный". - *Поляризованные пучки и мишени. - *Ядра без отдачи. - *Красное смещение и краска стыда. - *Магический кристалл. - Новый Завет. - Первые подручные	
Директор физики	263
Коварный инспектор. - Снова на школьную скамью. - Не вникать в мелочи. - Заместители. - "Великие" проекты. - Июнь 1968 и как из него извлечь пользу. - Возвращение Цинцинатуса	
Ядерный магнитный порядок	284
Чем я занимался. - *Порядок внутренний и внешний. - (Ватикан и Лондон). - *Ключи к задаче. - **Вращающаяся система и лампа в холодильнике. - Старт. - *Первые шаги и первые результа- ты. - **Микроскопические зонды. - **Нейтроны на подмогу. - *На стыке двух наук. - *Взяв быка за рога. - **Упорядоченные вра- щающиеся фазы. - **Ядерный псевдомагнетизм. - *Псевдоядерный магнетизм. - Действующие лица. - Трутни. - * μSR - поздний ребенок	
IV. ЗАПАД И ВОСТОК	312
Оксфорд. - Россия. - Америка. - Дальний Восток. - Голландия. - Женева. - Израиль. - Юап	

Оксфорд	312
"Высокий стол" (High Table). - Не все доктора и не все Fellows на один лад . - Обычаи и традиции	
Россия	321
Попов-невидимка . - Грузинское гостеприимство. - В гостях у Лобачевского . - "Мирабель". - **Термодинамическая модель". - Пе- реводы. - Скифы и мифы. - Новый мир. - Настоящий человек. - Мимолетная дружба	
Америка	337
Буколические конференции. - Который Вашингтон? - Северяне и южане	
Дальний Восток	342
Длинное путешествие. - Выжить в Индии. - Приодеться в Гонкон- ге. - Рассмешить ябонцев	
Голландия	350
Женева: качать лодку	351
Израиль	353
Юап	354
V. РОЩИ АКАДЕМИИ	355
Обычаи. - Визиты. - Костюмы. - Графит и алмаз. - *Теория или эксперимент. - Иностранное общество. - *Предсказываю прошлое. - Двенадцать физиков	
Эпилог	376
Комментарий к Сольвеевским фотографиям	377
Именной указатель	380