

ЭЛЕВТЕР АНДРОНИКАШВИЛИ

B3. r  
A. 66

**ВОСПОМИНАНИЯ  
О ЖИДКОМ ГЕЛИИ**

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ГАНАТ ЛЕБА»  
ТБИЛИСИ — 1980

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие редактора	3
-----------------------	---

### Часть I

#### В Капичнике

1. В гостях у Шальникова	5
2. У своих	9
3. Капичка	11
4. Знаменательный день моей жизни	14
5. Первые годы в СССР	18
6. Отец	20
7. Задание	24
8. Мастер-Ломастер	27
9. Все на особый лад	31
10. Первый раз в директорском кресле	37
11. Святая святых	40
12. Детандер	46
13. Визит	49
14. Сущность открытия	51
15. Наш быт	55
16. У меня ... Капичка	57
17. Шойберг помещал	59
18. В гостях у Капички	62
19. В институте А. Толстой	63
20. На даче	65
21. Опыты продолжают	67

### Часть II

#### Ландау

1. Ландау, как таковой	70
2. Структура тела	79
3. Мне везет	84
4. Розикро	86
5. Истина рождается в спорах	89
6. Второй звук	93
7. Соратники	96
8. Эксперимент	100
9. Мой лучший друг	103
10. Майские праздники	108
11. Академия наук празднует свой юбилей	112
12. Я. И. Френкель	114

13. Может ли существовать атомная бомба?	117
14. Отпуск	121
15. Одобрение	124
16. Новый спектр	127
17. Как же все-таки розикро зависит от температуры	128
18. Гости Ираклия	131
19. Этази	133
20. «Поправка Ландау»	138
21. Шальников	140
22. Смена руководства	145
23. Голландцы	149
24. Гипноз	152
25. Критические скорости	159
26. Рыцарь науки	162
27. Творческие разногласия	165
28. В пути	169
29. Еще один эксперимент	173
30. Последний штрих	176
31. Николай Николаевич	179
32. Культурник	181

### Часть III

#### Кавказский пленник

1. Все пропало	184
2. Меняю профессию	186
3. Нападки	187
4. Срывается ли сверхтекучесть при больших скоростях?	191
5. Награда	195
6. Минитолчок от микиконференции	196
7. Пружинящая жидкость	199
8. Капица в Тбилиси	201
9. Встреча с английскими коллегами	207
10. И в науке бывают снайперы	209
11. Соревнование с иностранцами продолжается	212
12. Ландау празднует 50-летие	213
13. В гостях у английских физиков	215
14. Доктор Шонберг и профессор Мотт	220
15. Холл и Вайнер у себя дома	223
16. Бизнесмен	224
17. Голландия	227
18. ЭКСПО — 1958	230
19. LT-VI	233
20. Фейнман	236
21. Как зарождался скейлинг	242
22. V Всеююзное совещание по низким «культурам»	245
23. Физик или генерал	248

24. Необычайная консультация	250
25. Англия, 1960 г.	252
26. Шотландия	256
27. Пайерле и другие	261
28. Рассуждения меломана	264

#### Часть IV

##### Болезнь и смерть Ландау

1. Болезнь Ландау	266
2. Как рождаются вихри?	269
3. Редакционное поручение	272
4. Холл у нас	275
5. Центральный макроскопический вихрь	277
6. Американцы, как слушатели	280
7. Разговор в поезде и его последствия	283
8. Мы с Юрой	285
9. LT-X и ее гости	287
10. Народ моей Кахетии	292
11. Италия, 1966 г.	297
12. Под огнем критики	300
13. Физическая школа в Орсе	302
14. Нас мчит «Мистраль»	305
15. Рассказ о советском балете	307
16. Бакуриани	309
17. Основное состояние	310
18. Боголюбов	312
19. Смерть Ландау	315

##### Четвертое поколение (вместо эпилога)

1. Пульсар и пульсарчик	318
2. Квантовые кристаллы	320
3. Этого не может быть	322



## ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

Эта книга известного советского физика, дважды лауреата Государственной премии СССР, академика АН СССР Э. Л. Андроникашвили чем-то напоминает повесть Дж. Уотсона «Двойная спираль», посвященную истории величайшего открытия XX века в области биологии.

Описывая историю зарождения, становления и развития новой области физики — сверхтекучести жидкого гелия и квантовой гидродинамики, — выдающаяся роль в которой принадлежит советской научной школе, автор предлагаемой книги, научные поиски и физику явлений излагает интересно, в предельно популярной форме и рассказывает о человеческих взаимоотношениях, сопутствующих творческой работе.

Не являясь профессиональным писателем, но, безусловно, обладая настоящим литературным талантом, Э. Л. Андроникашвили создал целую галерею характеров и образов, чему, бесспорно, способствовало то, что он, как ученый, был непосредственным и активным участником событий, которым посвящена эта книга.

Столкновения мыслей и мнений, характеров и темпераментов, науч-

ных стилей и творческих методов—  
выпукло и образно изображены в  
книге. В ней дана полная картина  
научных увлечений людей, принад-  
лежащих к одной исследовательской  
школе, их быта, дано все то, чем  
живут ученые, и читателя не удвля-  
ет, когда повествование о науке и  
людях перемежается страницами об  
искусстве и литературе.

Я убежден, что книгу с большим  
интересом прочтут широкие круги  
читателей.

Профессор А. К. ИШХНЕЛИ

ЧАСТЬ I

В КАПИЧНИКЕ

I. В ГОСТЯХ У ШАЛЬНИКОВА

Шальников катался по широкой тахте и надрывался от смеха.

— Ну, расскажите еще что-нибудь, — упрасивал он меня, и я, не в силах отказать ему, моему бывшему декаду и такому благодарному слушателю, продолжал рассказывать о разных случаях из моей педагогической и частной жизни, которая в те годы протекала в Тбилиси.

Мы только что кончили играть в теннис, набегались по корту, расположенному на территории Института физических проблем, и теперь, приняв душ, болтали о разных разностях в первом этаже его квартиры. Кабинет, спальня и ванная комната — наверху. Гостиная, столовая и кухня — внизу. Как удобно, и главное, как уютно живут ученые Института физпроблем в длинном двухэтажном доме научных сотрудников. Как должен быть счастлив человек, чья личная жизнь так тесно переплетается с наукой!

— А почему бы вам не начать работать у нас? — как бы подстегивая невысказанные мною чувства, спросил внезапно Шальников.

— Да что вы! Как же это возможно? Сюда, наверно, весь мир хочет попасть на работу. Я, право, не могу на это решиться...

Основной чертой Александра Иосифовича Шальникова была, есть и будет способность немедленно приходить в состояние крайней степени возмущения, более того, ярости, даже при намеках на малейшее несогласие.

— Как вы смеете так говорить?! — закричал он на меня, не на шутку рассердившись. — Вам просто лень работать! Извольте завтра же идти к Капице на прием и проситесь, чтобы он принял вас хотя бы на год, — кричал он, распаяясь все больше и больше. — Я сейчас же переговорю с Писаржевским, чтобы он записал вас на прием к Петру Леонидовичу. Ну, соглашайтесь же...

— А сколько народу работает в институте? — робко спросил я.

— А черт! Какое вам дело? Я работаю, Стрелков, Бриллиантов, Алек-

сеевский. Из теоретиков — Ландау... Ну еще один теоретик — Лифшиц — начинает у него работать. У Капицы есть свой лаборант Сережа Филимонов. Вот и весь научный персонал. А всего в институте человек сто.

...Пять экспериментаторов, считая самого, и два теоретика — что я здесь буду делать с моими небогатыми экспериментальными навыками?

— Нет, не могу! На кого я оставляю свою лабораторию и кафедру в Тбилиси? Нет! Это совершенно невозможно.

— Что значит ваша дурацкая лаборатория в Тбилиси? — закричал на меня Шальников, снова выходя из себя.

— А то и значит, что я не могу ее оставить, — упрямылся я.

Да и вообще одного заявления Шальникова, что «лаборатория дурацкая» было достаточно, чтобы отказаться приехать и доказать обратное. Как он смеет, в самом деле, так говорить... Мало ли, что мы с ним знакомы с Ленинграда. Если он был моим деканом, то это еще не значит, что...

— Идем осматривать институт! — вдруг загорелся козянц, — Оленька, мы уходим, — крикнул он и, не дождавись ответа жены, выскочил во двор.

— Элевтер, черт побери, — кричал он в нетерпении, не будучи в состоянии дождаться моих церемонных прощаний с его домочадцами. — Вы скоро? Ну скорее ...

И вот мы в святилище. К тому времени мне уже пришлось побывать во многих институтах в разных городах Советского Союза: в Ленинграде, в Москве, в Харькове, Днепропетровске, Тбилиси, Баку... Да мало-ли в каких еще городах. Приходилось даже присутствовать при рождении некоторых из них, скажем, Свердловского. Одни из них помещались в старых, не приспособленных для науки домах. Другие — в специально отстроенных для них зданиях. Но их общей чертой была необычайная похожесть друг на друга: и в расположении комнат, и в многолюдности, и в сантехнических и электротехнических устройствах и в лабораторной утвари, в мебели. И даже, если хотите, в тематике, в экспериментальных приемах, даже в самом стиле захламленности и рабочего беспорядка. Ну, словом, во всем. Да и понятно — традиции ...

В «Капичнике» в 1939 г. все было необычным, особенно для того времени. Все было выполнено технично, конструктивно. В лабораторных помещениях царил подтянутость, чистота, праздничность, малолюдность.

— ...Вся проводка уложена в металлических трубах: постоянный ток — в окрашенных синей краской, а переменный ток — в красных. Газ подается через коричневые трубы, а сжатый воздух — через голубые, — влюбленно рассказывал мой гид.

«Постоянный ток — в синих, а переменный — в красных», — восторженно повторяю про себя, стараясь не пропустить ни одного слова.

— На каждый щит вы можете подать любое напряжение от нуля до 160 вольт от аккумуляторной батареи ступенями в 2 вольта...

— В этих лабораториях особенно удобно то, что когда вы наблюдаете световой зайчик на шкале, то можете не только затемнить окна до любой нужной вам степени, но и работать при слабом электрическом свете, если это желательно. Для этого, — говорил Шальников, щелкая выключателем, — достаточно переключить освещение с параллельного соединения на последовательное. Для освещения шкал от приборов имеется шестивольтовая проводка. А вот эти деревянные рамы на стенках сделаны для того, чтобы при временных монтажах не портить стены, а прямо крепить проводку шурупами...

Вдруг, посреди фразы он исчез: короткое «простите, я на минутку», и звук его быстрых шагов донесся уже из вестибюля.

За 10 или 15 минут в его лабораторию заглянуло несколько человек. Оказалось, что он всегда и всем нужен. Иногда ищущие сталкивались в дверях по двое, спрашивая друг у друга, где Шальников:

— Вы не видели доктора?

— Нет, сам ищу.

— Он, как ртуть, на месте не стоит, — говорит первый.

— Как ртуть, — подтверждает второй.

Судя по тому сколько раз была произнесена эта фраза, называть Шальникова ртутью было в институте традицией.

— Возврат в газгольдеры испарившегося гелия, — слышался за моей спиной голос Шальникова с такой интонацией, как если бы он никуда не уходил, — осуществляется с помощью свинцовых труб, которые легко гнутся, сохраняя при этом полную герметичность. Между каждыми двумя лабораториями есть своя фотокомната, оборудованная очень удобно. Вот эти настольные лампы, которые мы называем «жирафами», незаменимы при экспериментах. Они принимают любое положение: или можно подсвечивать снизу и сбоку, ну, словом, любым образом...

— Для работ с приборами, которые требуют фундаментов, — объяснил мне маститый ученый, съезжая по перилам вниз, — существует несколько комнат в подвале. Кстати, там наиболее стабильные температурные условия.

В наши годы никого не удивит ни электропроводкой в красных трубах, ни лампами типа «жираф». За эти годы техника физического, да и не только физического исследования, изменилась до неузнаваемости. Все то, что вызывало во мне такой восторг в 1939 году, теперь можно найти в



любом институте и в Москве и на периферии. И все-же мне не пришлось побывать с тех пор ни в одном институте, научный обиход которого был бы организован так целесообразно и так продуманно, хотя многое (привычное нам теперь) стало растекаться по исследовательским учреждениям Советского Союза именно из Института физических проблем.

Окончен осмотр и ожигательного цеха. Красные водородные газгольдеры и желтые гелиевые, красные водородные и желтые гелиевые ресиверы врезались в память на всю жизнь. Рукопожатие бывшего матроса Яковлева, оторвавшегося от надраивания шкуркой медных трубок самого мощного в мире гелиевого ожигателя производительностью в 4 литра в час (масштабы того времени!), и мы в магнитном зале.

Серый, как слон, но еще более массивный, застыл в одном конце длинного помещения мотор-генератор.

— Его сконструировал Капица, — объясняет мой гид. — Основная тонкость заключается в синхронизации. В момент, когда синусоида напряжения проходит через нуль, генератор закорачивается и в катушку вои того электромагнита, который стоит в том конце зала, поступает ток в 3000 ампер. При этом на одну сотую секунды возбуждается магнитное поле, напряженность которого достигает 350000 эрстед. Это самое сильное магнитное поле, которое получено на сегодняшний день ... А эта лестница ведет прямо в кабинет Капицы, и без его разрешения по этой лестнице ходить не полагается. Зал сделан таким длинным, чтобы волна «землетрясения», возникающая при закорачивании генератора, не успела бы добежать до прибора и катушки раньше, чем закончится эксперимент длительностью в 0,01 сек. Таким образом, весь эксперимент от начала до конца автоматизирован.

— Это ясно, — говорю я и воображаю, как бы вздыбился в момент короткого замыкания этот слон — мотор-генератор, если бы он не был прихвачен к огромному фундаменту такими массивными болтами. «Опрокидывающий момент будет порядка ... — соображаю, запрокинув голову. — Да, сейсмическая волна пробежит при этом изрядная...»

— ...Следует заметить, — заканчивает Шальников, — что катушки, в которых создается такое гигантское магнитное поле, хотя они и {выфрезерованы из сплошного металла, часто лопаются при прохождении тока силой в 3000 ампер.

— Благодарю вас, огромное спасибо!

— Не стоит, до свидания. Я провожу вас.

За воротами Института стою на автобусной остановке. Машины редки; до трамвая не дойти, о троллейбусе и думать нечего.



Я все жду на том самом месте, где теперь, среди громад 10-этажных зданий, образующих развилку Ленинского проспекта и Воробьевского шоссе, разместился гигантский магазин «Обувь». Серые покосившиеся одноэтажные домики старой Москвы. А напротив — желтые фасады института, его служб, дома научных сотрудников. И все это погружено в гущу ветвей и цветников старинного Нескучного сада.

Неужели я буду когда-нибудь работать здесь?

## 2. У СВОИХ

— Что это ты вроде сам не свой? — тотчас же, как только вхожу в квартиру брата, спрашивают меня почти в один голос Иракий и Вива. Вива — это жена Иракия, и хотя мы с ней однолетки, она всегда говорит со мной или тоном обеспокоенным или тоном успокаивающим, как если бы я был еще не вполне остепенившимся. Надо полагать, что я подавал в те годы повод к такому обращению. Обычно она справлялась с моими несолидностями сама, но, в крайних случаях, ей приходилось апеллировать к Иракию. Не потому, что он был старше меня на два года — какая глупость! Я всегда считал себя старше его и одно время даже убедил в этом окружающих. Просто вдвоем было легче сперва подавить, а потом уговорить.

Вообще-то меня не так то легко уговорить, когда я этого не хочу. Они просто не знали тогда, да и всю жизнь потом, что когда им удавалось меня уговорить, то я почти всегда хотел, чтобы меня уговорили. Просто мне требовались для принятия окончательного решения дополнительные аргументы, которыми они меня буквально засыпали. Мне нужно было знать, что поступаю не почти правильно, а совершенно правильно; что, совершая данный поступок, делаю не просто хорошо, а очень хорошо. И откровенно говоря, я и на этот раз ждал, что меня уговорят.

— Да так, просто, — отвечаю, напуская на себя еще более «не свой вид».

— Что, просто?

— Да так, вот ... Один знакомый уговаривает меня попросить Капицу принять меня в Институт физпроблем.

— Какое счастье! — воскликнула Вива.

— Навсегда? — спросил Иракий, сперва крикнув жене: [«Да погоди ты со своим счастьем!»]

— Нет, не навсегда. На год, полтора. Словом пока не выполню какого-нибудь интересного исследования. У них там практикуется иногда так..

— А ты что? — сказали они зараз, как это часто бывает у супругов, привыкших реагировать одинаково на одни и те же психические и умственные раздражители.

— Отказался, — сказал я важно. — Во-первых, он заявил, что ему плевать на мою кафедру в Тбилиси и на лабораторию тоже. Одного этого уже хватит, чтобы отказаться...

— Ну, это ты докажешь ему в другой раз, что твоя кафедра такая замечательная, — сказал Ираклий и, взяв портфель, направился к выходу. — Вивочка, вправь ему мозги; я буду дома в восемь.

С этими словами он толкнул входную дверь и быстро сбежал по лестнице.

На этот раз Виве пришлось уговаривать меня особенно долго. Из контраргументов я выстроил буквально крепость. В самом деле, мною организована в Тбилисском университете кафедра экспериментальной физики, которая за время моего отсутствия перейдет в другие руки и, по всей вероятности, развалится.

И вовсе я не собираюсь навсегда оставаться в Москве, а потому, если уеду на время из Тбилиси, то потом придется вернуться к разбитому корыту. Еще неизвестно, справлюсь ли у Капицы, и тогда вся эта затея приведет меня к полному краху.

В результате долгих лет работы в лаборатории собрался довольно богатый инструмент, без которого невозможно экспериментировать: молотки, напильники, плоскогубцы, даже кусачки. Все это, конечно, растащат, и придется начинать все сначала. Со мной работает несколько преданных людей: Иван Иванович, Бедный Датка, просто Датико и другие, — всех не перечисль. Каков я буду, бросив их на произвол судьбы?

... Но Вива, как дважды-два четыре доказала, что мои товарищи только выиграют, если через год или полтора руководитель вернется к ним с поднявшимся авторитетом, в чем она не сомневается; что без собственной кафедры прожить можно, а без знаний и хорошей школы никак нельзя; что кафедра, наверное, и впрямь, как говорит Шальников, не так уж хороша; хоть она в этом вопросе и не специалист, но полагает, что откуда ей, кафедре, быть уж такой хорошей, если речь идет о том, что потеря нескольких молотков и напильников может привести ее в состояние небытия? И, наконец, она мне гарантирует, что купит на свои деньги все молотки и кусачки, которые будут утеряны за время моего отсутствия.

К приходу Ираклия я был разбит наголову, и его присутствие понадобилось лишь для того, чтобы решить, возьмет меня Капица или нет. Об этом как раз мы с Вивой забыли поспорить.

Я, конечно, доказывал, что не возьмет. Ираклий говорил, что, может быть, и возьмет. Во всяком случае он не видит, почему бы и не взять. Вива была абсолютно уверена, что возьмет.

Наутро позвонили Шальникову. Он сказал — как всегда скороговоркой, — что уже просил Писаржевского записать меня на прием, но, что в остальном он умывает руки, так как Капица органически не переносит никаких советов по поводу настоящих или будущих сотрудников.

### 3. КАПИЦА

Респектабельный референт, одетый в синюю шерстяную безрукавку поверх сорочки с отложным воротничком, повернулся ко мне на вращающемся стуле.

— Вы доцент Андроникашвили? Шальников просил меня записать вас на прием к Петру Леонидовичу, но он вернулся из отпуска только вчера вечером, и я не мог ему доложить о вас. Прошу вас: ваше имя, отчество, место службы, по какому вопросу ...

Задавая вопросы, он печатал на белом бланке мои ответы, потом лихо выдернул листок из машинки и скрылся за дверями кабинета директора.

Капица не принимал меня ровно столько времени, сколько оказалось нужным, чтобы придти в себя. Но, как ни поверни, я считал себя отъявленным нахалом.

«Никогда не ожидал от себя такого поступка», — бубню про себя, развлекаясь раскачиванием ноги, заложенной на другую ногу. Референт, не отрывая глаз от стенограммы, быстро выстукивал на машинке главу какого-то литературного произведения.

Наконец, звонок. Писаржевский на секунду исчез за дверью кабинета и, появляясь снова, бросил:

— Шеф просит вас к себе.

Передо мной в огромном кабинете со стенами, на одну треть обшитыми деревянными панелями, за огромным столом сидел мужчина лет сорока пяти, широкий в плечах. Рот его был напряженно растянут, углы губ опущены, в особенности левый, в котором он держал миниатюрную трубку, все время раскуривая ее.

Полную противоположность напряженной нижней части лица представляли глаза. Очень светлоголубые, почти бесцветные, они рассеянно блуждали в пространстве, и даже тогда, когда они останавливались на собеседнике, то и тогда Капица их фокусировал за стоящим перед ним человеком, как бы просматривая его насквозь.

Грузно поднявшись из кресла, Капица обошел стол, подтягивая молнию на коричневой замшевой куртке. Равнодушно и некрепко пожав мою руку, он снова сел в свое кресло. Бросалось в глаза, что он довольно массивен, и что торе его, отнюдь не сутулый, наклонен вперед относительно нижней части тела.

Прошло немало времени, прежде чем он решился прочесть вслух по складам и неправильно мое имя и отчество.

— Вы грузин?

— Да, грузин.

— Вы живете в Тбилиси? (он именно так и сказал «Тбилиси»).

— Так точно. Я живу там уже вот пять лет после того, как поработал в Москве года два.

— Сколько вам лет? Двадцать девять?.. Где учились? В Ленинградском политехническом институте, — рассеянно повторял он мои ответы с интонацией ниспадающей к концу фразы. — А у меня в родстве тоже были грузины — Чухчувадзе. Они тоже были родом из Тбилиси. Дело в том, что мой дед генерал Стебницкий долго работал начальником Кавказского картографического управления, — произнес Капица, глядя сквозь меня.

— Да, Чавчавадзе — это очень знаменитая наша фамилия, жена Грибоедова, между прочим, была из семьи Чавчавадзе.

— Вы правы, — сказал Капица, не принимая моей поправки, — Чухчувадзе — это очень известная у вас фамилия. Мы были всегда близки с Завриевыми, которые приходится мне троюродными братьями. Вы их знали?

— Безусловно, я знаю Кирияка Самсоновича, Давида Христофоровича Завриевых, но, по правде говоря, я не знал, что они родственники Чавчавадзевым.

— Да, я тоже не знал... — процедил Петр Леонидович, намереваясь, по-видимому, опровергнуть свое родство с грузинами, раз он был в родстве с армянами, и вовсе не родственниками Чавчавадзе.

— Ну, расскажите о себе, — обратился он в мою сторону, снова раскуривая миниатюрную трубку, перешедшую впоследствии в мое владение. Несколько движений левой руки, нащупавшей движок молнии на коричневой замшевой куртке, движение правой рукой, прихлопнувшей волосы, идущие к правому уху от пробора над левым ухом, и Капица приготовился слушать, сфокусировав взгляд на мне:

— Вы, значит, заведуете в Тбилисском университете кафедрой?



Рассказ окончен, вопросы заданы, ответы сформулированы. Что будет дальше? Но пауза уж слишком длинна!

— Ну, что ж. Я лично не против того, чтобы вы поработали у меня в институте, хотя, по правде говоря, ко мне очень многие просятся... Вы, видно, смысленный и активный человек: в 27 лет в таких трудных условиях организовать кафедру, а потом руководить ею ... Сколько вам было, когда вы защитились? Двадцать пять ... Ну, так вот! Я сам никогда не беру на себя единоличное решение вопроса: взять или не взять сотрудника. Это должен решить коллектив ученых моего института. Вы, правда, будете не сотрудником, а прикомандированным, по правилам у меня одни и те же. Я придаю очень большое значение тому, чтобы в моих лабораториях работали способные молодые люди из институтов Москвы и других городов. Я считаю, что, возвращаясь к себе, они разнесут культуру физического эксперимента во все города Советского Союза. Это куда полезнее, чем иметь в одном месте один большой институт, который будет забирать себе навсегда самых талантливых ...

Впоследствии мне начало казаться, что это не единственное решение. Абраму Федоровичу Иоффе удалось достичь огромных успехов в развитии физики в СССР путем расселения по нашей огромной территории хорошо укомплектованных и полноценных коллективов, которые он поддерживал из центра. Так были организованы институты в Томске, в Свердловске, в Харькове, в Днепропетровске. А что одиночки? Одиночка может легко погибнуть и растерять все благоприобретенное даже в лучшем из институтов, если после возвращения к себе он снова попадет в условия рутины и непонимания истинных задач науки.

— Кстати, — продолжал Капица, — мой учитель лорд Резерфорд поступал точно таким же образом: у него было всегда тридцать молодых способных учеников, которых он потом отпускал в другие университеты, оставляя у себя только самых талантливых... Так давайте условимся: вы делаете в ближайшую среду доклад на моем семинаре, а уж после доклада решим, оставаться вам или нет. Расскажите нам одну из ваших работ, а мы посмотрим. А пока ознакомьтесь с моими лабораториями, я скажу кому-нибудь, чтобы вам показали.

— Благодарю вас, Петр Леонидович, мне их уже показывали мои друзья.

— А вы знакомы с кем-нибудь из моих сотрудников?

— Как же, Александр Иосифович был некоторое время даже деканом моего факультета в Политехническом...

— Вот как?! Я ведь тоже учился в Ленинграде в Политехническом... Ну, как вам понравился мой Институт?

— Петр Леонидович! Как вы можете спрашивать? Это все просто замечательно!

— Ну, ну, очень хорошо, что вам понравилось. Рад был с вами познакомиться. До свидания.

— До свидания, Петр Леонидович! Большое вам спасибо за все.

— Ну, благодарить-то рано, все решится в среду.

Я попятился из кабинета академика Капицы, члена Королевского общества, директора Института физических проблем (ух, какое название!), бывшего директора лаборатории в Кембридже (кстати, ведь она, кажется, была построена специально для него), бывшего ученика самого великого Резерфорда.

И тут мне стало очень не по себе.

#### 4. ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫЙ ДЕНЬ МОЕЙ ЖИЗНИ

Было не по себе все те дни, которые отделяли визит к Капице от злополучной среды. В среду с утра ноги были мягкие, как ватные подушки, и не могло быть речи о том, чтобы пересечь город на таких бесформенных конечностях — даже с помощью трамвая или автобуса.

Ираклий, видя в каком я состоянии, как говорится, хотел «уйти в кусты» — не очень приятная обязанность толкать брата на вечный позор, который, по-видимому, был неизбежен для человека плохо стоявшего на своих двоих и норовившего все время на что-нибудь плюхнуться. Седуксен в ту пору еще не был придуман. Но Вива решительно вызвала такси, всидила меня в автомобиль и сама повезла к институту.

— Не напускай на себя мрачного вида, будь весел, все будет замечательно!!! — твердила Вива всю дорогу и с этими же словами выпустила меня из машины.

Цепляясь за перила, словно старец, карабкаюсь на второй этаж, и вижу в преддверии капицевского кабинета членов научного семинара.

Памятуя наставления, я улыбнулся и заметил при этом, что и впрямь стал веселее. Пожав руки ученым мужам, пробую даже принять участие в общей беседе.

Ровно в семь часов появился Капица, и все уселись по своим местам.

Капица сел за свой рабочий стол. В креслах для посетителей разместились: спиной к доске — Ландау, лицом — заместитель директора Ольга Алексеевна Стецкая. Регулярные докладчики и молодые теоретики сгруп-



пировались вокруг круглого столика с бутербродами, печеньем и конфетами: студенты расположились вторым кругом так, что не могли дотянуться до еды, не положив живот или грудь на головы сидевших в первом круге.

— Вот товарищ Андроникашвили, доцент из Тбилисского университета. Он там заведует кафедрой. Он хотел бы поработать у нас год-полтора. Он расскажет нам одну из своих работ. Потом мы решим. Пожалуйста! Вам надо будет уложиться в пятьдесят минут. Всегда лучше рассказывать более сжато, чтобы оставить побольше времени на дискуссию — произнес Капица свою абсолютно традиционную фразу, находившуюся, как я потом выяснил, в вопиющем противоречии с практикой ведения семинара. И в самом деле, как только доклад кончался, Капица задавал два-три вопроса, Ландау говорил: «В общем интересно», а большинство вопросов, задаваемых со стороны круглого стола, Капице казались неинтересными. Оставшееся время чинно высиживали, говорили о том-о сем, поглядывая на стрелки часов.

— Вы разрешите мне рассказать о моей работе, посвященной теории фазовых превращений первого рода в конденсированных системах?

— Да, пожалуйста. Все что вы хотите.

Неужели Шальников, который изображает моего друга, будет жевать как и все, эти бутерброды и хлебать чай? Так и есть: громче всех жует! Кому же мне рассказывать? Ах, как захотелось есть, ведь я сегодня от страха даже не пообедал ...

— Ну, что же вы? — вдруг, как бы очнувшись, услышал я голос председателя.

И я начал.

Все как будто идет гладко, все, во всяком случае, сидят с понимающим и одобрительным видом, хотя держат стаканы в руках.

И вдруг заминка.

— Что обозначает в вашей формуле буква «и»? — спрашивает Капица. — Кстати, и буква «пи» у вас должна была сократиться!

Что за черт! Никакой буквы «и» на доске не написано, известное всем школьникам «П» намертво должно стоять здесь и никаких сокращений.

— Петр Леонидович имеет в виду не «И», а «Е»! Это, Петр Леонидович, у него наверное обозначает энергию, — говорит один из присутствующих — лучший и, пожалуй, единственный толкователь капицевских оговорок.

«Ах, вот как! Он русские буквы произносит на английский лад, — ображаю я. — Значит, его интересует не «пи», а «пэ», т. е. давление. Видно они не только жуют бутерброды, но и слушают довольно внимательно».

И речь моя зазвучала четко, внятно. Скажу даже — ритмично.

— Этого вашего вывода я не понимаю, — снова прервал меня Капица.

— Как же это вы не понимаете? — сорвалось вдруг у меня, и я с удивлением взглянул на председателя.

— Нет, нет, кажется я и в самом деле понимаю, — поспешил согласиться Петр Леонидович, не дождавшись моих повторных объяснений.

Наконец и доклад, и дискуссия окончены, и я сажусь уплетать бутерброды. Все позади, и меня уже не так сильно волнует приговор, который вот-вот будет произнесен надо мной.

— Ну что же, — снова вернулся к докладу Капица. — Направление ваших работ вполне совместимо с тем, что делается в моем институте, и я не вижу причин, почему бы вам не поработать у нас некоторое время. Мы тоже занимаемся фазовыми превращениями, правда не первого рода, а второго. Я имею в виду жидкий гелий и сверхпроводимость. Ну как вам понравился, товарищи, доклад нашего гостя?

— Вы, наверное, превосходный лектор? — как бы отвечая на вопрос Капицы спросил меня Бриллиантов.

— Нет, от студентов таких комплиментов я не получал.

— Ну на то они и студенты, — совершенно неопределенно промямлил Бриллиантов.

Я обращаюсь к Шальникову и произношу: «Спасибо вам громадное, Александр Иосифович, за вашу выдумку определить меня сюда».

— Очень рад за вас.

После следующего доклада Капица спросил:

— Кто автор этого эксперимента? А кого он благодарит? Это хорошая научная школа, и эксперимент первоклассный. Отличие хорошего опыта от хорошей теории заключается в том, что теория очень быстро стареет и, заменяясь новой теорией, основанной на более совершенных представлениях, скоро забывается. Другое дело эксперимент: хорошо продуманный и тщательно поставленный опыт входит в науку навсегда, делается ее частью. А трактовать этот опыт в разные времена можно по-разному. Я думаю, — продолжал он, возвращаясь к только что доложенной статье, — что некоторые из изучавшихся этим автором явлений было бы удобнее наблюдать в зеленом ультрафиолете, — сказал он это задумчиво и ни кому не обращаясь.

— Петр Леонидович! — вмешался Шальников, — в ультрафиолетовой части спектра никакого зеленого цвета нет. На то он и ультрафиолет. Вы, вероятно, имели в виду что-нибудь другое?

— Как нет? — удивился Капица и добавил с полной уверенностью: — В ультрафиолете есть свой зеленый цвет! Нельзя ли попробовать, — снова обратился он к участникам семинара, — потрясти это вещество ультразвуком? Вообще, мы очень многое выиграли бы, если бы научились превращать звук во время. Вот бы выдумать такую машину, которая могла бы превращать звук во время. Александр Иосифович, вы ведь большой выдумщик по разным машинкам. Вам бы следовало взяться за эту проблему.

Шальников не взялся.

— Жаль, — сказал Капица. — Ну что же, вам же хуже.

Можно быть вполне уверенным, что Петр Леонидович хотел высказать какие-то необычайно интересные идеи, какие он высказывал часто и неожиданно. Но в данном случае даже сам Шальников, всегда знавший, что хотел бы сказать Капица, — не сумел догадаться, какая мысль крылась за случайно сорвавшимися с его уст словами.

— У нас до девяти еще семнадцать минут. Можно поделиться новостями. Какие у вас новые анекдоты в Тбилиси?

— Я, Петр Леонидович, не рассказываю анекдотов. Ну, совершенно не умею.

— Жаль!

— Это не правда, Петр Леонидович. Элевтер Луарсабович отлично рассказывает анекдоты и знает их целую кучу.

— Да что вы, ведь я вам рассказывал настоящие происшествия!

— Ну расскажите какие-нибудь в этом роде...

Будь проклят этот Шальников, — какие тут происшествия после доклада, заставившего меня выложиться полностью!

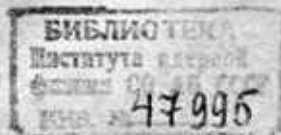
Происшествие получилось неинтересным, все слушали вяло.

— Кто слышал что-нибудь интересное за последнее время? Мне вот рассказывали один эпизод... — начал Капица. — Петр Георгиевич! — вдруг обратился он к секретарю семинара, — а что у нас на следующий раз?

— На следующий раз что-то ничего не намечается пока ...

— Сейчас ровно девять, и мы можем расходиться, — сказал Капица, не назначив докладчика, — а вы останьтесь и мы обсудим, когда вы к нам приедете и что будете делать.

И я снова с глазу на глаз с Капицей.



## 5. ПЕРВЫЕ ГОДЫ В СССР

С 1921 по 1934 год П. Л. Капица работал в Кембридже, сперва под руководством лорда Резерфорда, а потом в качестве директора специально для него построенной Мондовской лаборатории Королевского общества, членом которого он был избран. За это время Петр Леонидович осуществил несколько важных открытий, сделавших его имя всемирно известным.

Когда в Москве для Капицы был создан новый Институт, Резерфорд уговорил правительство Великобритании продать Советскому Союзу оборудование Мондовской лаборатории.

Капица пригласил из Англии своего ученика Давида Шонберга, который обучил новых советских коллег проведению эксперимента в сильных магнитных полях и при низких температурах. Приехали также лаборант Лаурман и техник по гелиевым машинам Пирсон — все они проработали в СССР три года.

Строительство Института физических проблем было закончено в 1935 году. А в конце 1937 года Капица уже сделал новое замечательное открытие, которое снова принесло ему мировую славу.

Он открыл сверхтекучесть.

Уже давно было известно, что жидкий гелий представляет собой вещество с очень загадочными свойствами. Во-первых, это единственная субстанция, которая остается жидкой вплоть до абсолютного нуля температур, тогда как все другие вещества превращаются в твердые тела, не говоря уже о жидком состоянии, при гораздо более высоких температурах. Нужно приложить к жидкому гелию давление не менее 25 атмосфер, чтобы он соблаговолит замерзнуть.

Во-вторых, при температуре на  $2,17^\circ$  выше абсолютного нуля один жидкий гелий переходит в другой жидкий гелий с совершенно новыми свойствами. Так резко изменить свои свойства может, например, кристалл, если его расплавить. Долгое время так и думали, что, несмотря на свою «жидкость», более холодный гелий обладает определенной структурой наподобие кристалла и что при повышении температуры эта структура плавится. Но это оказалось не так. Жидкость переходит в жидкость! Более теплый гелий получил название «жидкий гелий-I», а более холодный — «жидкий гелий-II». А сакраментальная температурная точка  $2,17^\circ$  абс. была признана точкой фазового перехода ( $\lambda$  — перехода) и была названа  $\lambda$  — точкой (лямбда-точкой).

Известный голландский ученый Кеезом, ученик знаменитого камерлинг-Оннеса, и его дочь — мисс Кеезом с помощью очень сложных экспериментов установили, что теплопроводность жидкого гелия-II в десятки



тысяч раз превосходит теплопроводность жидкого гелия-I и достигает теплопроводности отожженной меди — лучшего проводника тепла. Скачок теплопроводности наступал в опытах Кеезома и мисс Кеезом внезапно, при достижении  $\lambda$  — точки.

Кеезом с сотрудниками пытались измерить также вязкость жидкого гелия. Для этого они воспользовались одной из модификаций известного метода колеблющегося диска. Диск, находящийся внутри жидкости, подвешивается на упругой проволочке или кварцевой нити. Приводя его в колебательное движение, экспериментатор наблюдает процесс затухания колебаний диска и, в соответствии с найденными характеристиками движения, определяет вязкость жидкости.

Кеезом и его ученики нашли, что вязкость при переходе через  $\lambda$  — точку меняется незначительно. В обоих состояниях вязкость хоть и мала — всего одна тысячная от вязкости воды, но все же легко измерима. Скачка вязкости в  $\lambda$ -точке, как это имеет место в случае теплопроводности, им наблюдать не удалось.

Эти опыты разрешили им предположить, что жидкий гелий-II есть, так сказать, «жидкое твердое тело». Раз уж ему свойственна такая теплопроводность, которой могут достичь только металлы, да и то только некоторые, то в этом состоянии гелий-II должен был бы, по их мнению, обладать структурой наподобие структуры кристаллов.

Все это показалось Капице малосубедительным. Не подвергая сомнениям данные опытов Кеезома и его школы, он снова начал измерять вязкость, но уже другим методом.

Принцип измерения был очень прост. Тонкая стеклянная трубка, вклеена в цилиндрическое отверстие кварцевой пластинки. Другая кварцевая пластинка шлифована к первой и прижата к ней — как говорят «посажена на оптический контакт». Это значит, что в щель, образованную двумя пластинками, не пролезет ни один квант (или, другими словами, ни одна частица) видимого света и, что ее ширина меньше, чем 0,00005 см. Это «ведерочко» погружалось поочередно в жидкий гелий-I и в жидкий гелий-II. И вот что оказалось! Оказалось, что жидкий гелий-I почти не тек через эту щель и что его вязкость, вычисленная по скорости протекания, такая же как и в опытах Кеезома. Но если в ведерко зачерпнуть гелия-II и приподнять его над поверхностью жидкости в дьюаре, то эта тонюсенькая щель практически не оказывала сопротивления. Гелий-II протекал через нее с такой скоростью, которая соответствовала вязкости по меньшей мере в десять тысяч раз меньше, чем у гелия-I. А в последующих экспериментах Капица показал, что эта вязкость в миллионы и даже в десять миллионов раз меньше, чем у гелия-I.

Если бы не неизбежные ошибки экспериментов, то можно считать, что гелий-II вообще не обладает вязкостью при протекании через тонкие зазоры.

Открытое им явление Капица и назвал сверхтекучестью. Никакой регулярной внутренней структуры у гелия-II нет. Какая же тут структура, когда он вообще не обладает вязкостью. Именно сверхтекучесть вызвала появление высокой теплопроводности (а точнее — теплопередачи, являющейся следствием способности этой жидкости, не обладающей внутренним трением, к необычайно легкому перемешиванию). Именно в сверхтекучести гелия-II надо было искать разгадку тех необычных для обычных жидкостей явлений, которые были известны уже в течение нескольких лет под названием эффекта фонтанирования и механо-калорического эффекта, но никем не были объяснены.

О своем открытии П. Л. Капица сообщил миру через советский журнал «Доклады АН СССР» и через английский журнал «Nature». В той же тетрадке «Nature», в которой была опубликована статья Капицы, на следующей же странице было помещено сообщение Аллена и Майзнера — прикомандированных к Кембриджу канадцев. Они наблюдали аналогичные явления. Их статья пришла в журнал на 19 дней позже. Приоритет остался за Капицей.

И к этому мастеру сверхсильных магнитных полей, сверхмощных водородных и гелиевых ожигателей, открывшему сверхтекучесть, я ехал для того, чтобы изучать сверхпроводимость и стать его учеником.

— А как же с измерениями вязкости жидкого гелия, которые провел Кeesom? — спросит читатель, видя, что я перехожу уже к другим событиям. — Ведь в исследованиях голландцев вязкие свойства гелия-I и гелия-II отличались незначительно, следовательно, о сверхтекучести в их опытах не могло быть и речи?

Ты прав, читатель! Открытие сверхтекучести сняло многие вопросы. Но оно поставило взамен «вопрос вопросов»: у гелия-II две вязкости. Но почему? Ведь это же парадокс!

## 6. О Т Е Ц

Я обещал Капице вернуться через месяц, но, когда приехал в Тбилиси, застал отца больным.

Его облик по-новому раскрыла передо мной недавно наша замечательная художница Кетеван Константиновна Магалашвили.

— Хоть вы и похожи внешне на вашего отца, но куда вам до него. Луарсаб Николаевич был зевсоподобен, — сказала она однажды. Она —



портретист. Ей можно верить. Но почему зевсоподобен? По внешности? Наверное, нет. Отец был среднего роста, широкоплеч, сложения плотного. В молодости красивое лицо его было обрамлено недлинной черной бородкой, недлинными усами, густой шевелюрой. С возрастом борода и усы побелели, седые волосы отступили от высокого лба.

Взгляд его карих глаз чаще всего был или строг, или ласков. Никогда не бывал задумчивым, но всегда активно мыслящим. Не помню, чтобы злость, мстительность или презрение когда-нибудь зажигались в его глазах. Редко в них сверкал гнев.

Может быть именно в эти короткие мгновения он был похож на громовержца? И все-таки нет.

Я долго искал объяснения словам Магалашвили, пока заново не сформулировал своих впечатлений от отца, слагавшихся при его жизни постепенно, в течение почти тридцати лет.

Отец был возвышен. Отец был возвышен даже тогда, когда он, не призывавший в последние годы своей жизни утренней физической зарядки, брал из рук домработницы швабру, размашисто и с нажимом тер ею пол, заполнял умывальник свежей водой, убирал постели.

Эти тридцать или сорок минут были нужны ему для себя. Размахивая шваброй, он непрерывно разговаривал с собой. Не бормотал бессвязно и лениво, как это делают многие, а энергично выговаривал отдельные фразы и слова, напряженно сдвинув брови, вырабатывая свое отношение к явлениям общественной жизни, привлекаясь его внимание. Иногда отбрасывал швабру или ведро и, жестикулировал, вкладывая в жесты большую мышечную силу.

В эти десятки минут многим, чьи действия казались отцу неблагоприятными, сильно доставалось. Некоторых он ругал не очень хорошими словами. Других, понравившихся ему, энергично хвалил. Закончив принадлежать себе, отец становился мягок и ласков, пока не приступал к делу.

К делам своим он относился не поверхностно, а очень серьезно. Правда, делал их без напряжения, но зато с полной самоотдачей. В общении с людьми он был темпераментен, многообразен и никогда не опускался до разговора на темы обыденные, тем более до сплетен. Многообразие его общения основывалось на глубоком и всестороннем знании своей специальности (уголовное право, гражданское право, административное право, торговое право, земельное право, философия права), а также литературы, изобразительного искусства (живопись, скульптура), архитектуры, музыки, театра, истории, философии, психологии, эстетики. Во всех этих областях он знал материал более чем профессионально. Он знал их суть.

Отправляя сыновей на концерт или в оперу, отец раскрывал нам суще-

ность симфонического или оперного произведения, часто напевая и насвистывая те места, которые, по его мнению, являлись узловыми.

То же самое бывало перед осмотром картинных галерей.

Он общался легко со всеми, начиная от самых выдающихся людей мира и кончая крестьянами и мастеровыми. Но разговаривать с ним было трудно, так как беседа он вел всегда на высших регистрах человеческого общения. Трудно было оторваться от обыденных тем, обыденных представлений, обыденных образов, обыденных слов. Трудно было вести разговор в том ключе, в котором вел его он. Трудно было подняться до того темперамента, который вкладывал в разговор он. Шекспировские образы были особенно понятны и близки ему.

Отцу была присуща любовь высокого накала. Он обожал Грузию. Когда читал лермонтовского «Мцыри» (это было в Тульском поместье нашей бабки в 1919 году), от волнения за свою родину, переходившего в рыдания, прекращал чтение.

Обожал Россию, считал ее своей второй родиной. Возвышенно любил Германию конца прошлого — начала этого века, в которой учился в Страсбургском и Гейдельбергском университетах и в которой после этого проводил почти ежегодно летние месяцы.

— Катя, Германия объявила войну России, — сказал он жене в августе 1914 года, отбросив газету, которую читал за утренним какао и заплакал. Это — мое первое сознательное воспоминание об отце. Мне было тогда три с половиной года. Я был поражен: отец плачет.

Он вышел из-за стола, не допив какао, за ним вышла мать, и они скрылись у него в кабинете.

Потом она объяснила нам ту душевную драму, которую испытал отец от сознания того, что два народа, которым он считал себя обязанным, начали войну друг против друга. Вскоре после этого отец вступил в медицинские части и уехал на фронт «братом милосердия».

Отец был вспыльчив и в порыве гнева допускал случайные для себя слова и поступки. Но в состоянии покоя был предельно разборчив в своем поведении. Осторожность у него сочеталась с сознательной смелостью и даже с безрассудной храбростью.

Своими принципами он не мог бы поступиться даже ценой собственной жизни, даже ценой жизни своих детей. Это была сознательная смелость человека, вполне отдающего себе отчет в грозящей ему опасности.

О безрассудной храбрости рассказывала мать:

«В 1902 году Луарсаб работал юрисконсультom городской управы в одной из губерний. С ним вместе жили и мы с Лизой, которой в ту пору исполнилось два года.

Черная сотня спровоцировала тогда ужасные беспорядки. Разгул страстей достигал таких размеров, что обуздать погромщиков было практически невозможно. Даже администрация почувствовала себя не в безопасности. Поэтому однажды всех служащих городской управы с семьями собрали на площади, окружили вооруженными солдатами и повели по направлению к порту. Предполагалось, что нас посадят на пароход, который отчалит от берега, и мы, таким образом, окажемся в безопасности. Я стояла рядом с Луарсабом, который держал на руках Лизу. Вдруг мы увидели вооруженную толпу, которая с криками приближалась к площади. Вид этой толпы, находившейся в религиозном экстазе, был страшен. Они шли, очевидно, продолжать расправу над иноверцами.

Луарсаб быстро передал мне на руки Лизу, разорвал каре солдат и вбежал в улицу, по которой к площади приближалась разъяренная толпа. Будучи безоружным, он раскинул крестом руки. Трибуны по натуре — он обратился к вооруженным людям и увещевал их до тех пор, пока толпа безмолвно не разошлась».

Однажды отец собрался продиктовать воспоминания о своих выступлениях перед военным трибуналом царской России. В данном случае речь шла об его участии в процессе над большой группой моряков (несколько сот человек) с броненосца «Очаков», выступивших в поддержку броненосца «Потемкин».

— Зал заседаний был разделен от пола до потолка решеткой из массивных железных брусьев, — рассказывал отец. — Всех подсудимых загнали за решетку. Суд вошел. Адвокаты потребовали, чтобы и их заперли за решетку. Мы не хотели быть отделенными от наших подзащитных.

Во время перекрестного допроса свидетелей в зал заседания ввели матроса, в котором подсудимые узнали провокатора. Произошел взрыв негодования. Сотни рук схватились за прутья решетки, силясь ее выломать. Ввели полуроту солдат, послышались команды: «К плечу, цельсь!». Между тем возмущение нарастало. Оставалось произнести приказ: «Пли!».

Рассказывая это отец — человек очень артистичный — изображал и гнев подсудимых, и страх председателя и членов военного трибунала, и команды пехотного офицера.

— В этот момент, — продолжал отец, — я вскочил на стул и протянул руку над головами моряков. Все затихли, готовясь выслушать меня. «Посмотрим на господ судей, сидящих за решеткой от нас. Посмотрим на их страх перед нами. Не они судят нас, мы их судим. Их судит народ!»

Овладев матросским гневом, отец спас от смерти и их, и всех защитников, запертых за решеткой вместе с моряками.

Октябрьскую революцию отец встретил в Петрограде, будучи сенатором. Многие уговаривали его «спасаться бегством от временных русских неурядиц». Но он оказался глубоко пропитательным:

— Это не временные неурядицы. Мы вступили в новую эпоху, — отвечал он советчикам.

После революции он полностью устранился от своей профессии адвоката, защищавшего политически преследуемых:

— Всю жизнь защищал революционеров и все прогрессивное. Не могу в конце жизни начать защищать контрреволюционеров.

И он взялся за воспитание молодых юристов: ученых и практиков. Он любил коллег и студентов. Присуждение ученых степеней и званий его товарищам по университету праздновалось часто у нас дома, в коммунальной квартире по ул. Дзедладзе 7, в которой ему принадлежали три маленькие комнатки. В этой квартире, лишенной удобств, он жил с августа 1921 г. до своей смерти в декабре 1939 г., отклоняя предложения руководства республики предоставить ему квартиру в правительственных домах.

Он любил студенчество, но был с молодежью строг профессионально. Любовно-нежным он становился за чаем и во время других досугов, которые часто проводил с учениками — в них он очень нуждался.

Отец очень любил нас, своих детей: Лизу, Ираклия и меня. Но для получения квалифицированного образования он отослал нас учиться в Ленинград, обреки нас на нестерпимое одиночество.

Беспокойство за нашу судьбу все больше и больше охватывало его и он все чаще и чаще отсылал мать в Ленинград присмотреть за нами. Так она и путешествовала между Ленинградом и Тбилиси, пока не осела совсем больная в Ленинграде с Лизой и Ираклием.

Шесть последних его лет с ним вместе жил я, а незадолго до его смерти жена Ираклия Виза переехала на несколько месяцев в Тбилиси, чтобы облегчить его страдания.

## 7. ЗАДАНИЕ

Январь 1940 г.. Вернувшись из Тбилиси, снова вхожу в кабинет Капицы. После обмена приветствиями, вручаю свои «верительные грамоты». В них сказано: «...прикомандировывается к Институту физических проблем АН СССР сроком на один год для повышения квалификации».

— У вас кажется за это время умер отец? Соболезную вам ...

По просьбе Капицы напоминаю, чем занимался до сих пор.

— Термодинамическую часть теоретической работы о фазовых прев-



ращения в конденсированных системах я уже рассказывал у вас на семинаре. В ней была найдена, между прочим, связь между величиной устойчивого кристаллического зародыша, способного к дальнейшему росту и переохлажденном расплавленном металле. Развивая статистические идеи на ту же тему, занимался рентгеновским анализом фазовых превращений в металлических сплавах. Для проверки термодинамических, а главное статистических представлений о характере образования зародышей новой фазы в последние месяцы, вместе с моим сотрудником Цабадзе, усиленно разрабатывал методы диспергирования, т. е. измельчения металлов и металлических сплавов.

— А для чего это было вам нужно?

— Хотел изучать с какой вероятностью в маленьких зернышках сплава, изолированных друг от друга, могут образовываться зародыши новой фазы.

— Пожалуй, это как раз то, что нам нужно, — после долгой паузы вдруг объявляет Капица. Он подбегает к доске, чертит на ней полюса электромагнита, какую то кривую, которая, по-видимому, должна изображать сосуд дьюара, и траектории коллоидных частиц, т. е. мельчайших зернышек металла, которые надо изготовить моим методом.

— Вы будете диспергировать в среде жидкого азота металлические сплавы, которые могут быть сверхпроводниками, а затем вводить их в дьюар с жидким гелием, помещенный в неоднородное магнитное поле. По тому, какое количество металлических частиц отклонится в магнитном поле, мы будем знать, какой процент вещества в сверхпроводящем сплаве находится в состоянии сверхпроводимости. Сделайте все необходимые расчеты и приступайте к работе. Я вам выделю комнату в подвальном этаже, там, где у нас есть фундамент для крепления лабораторных приборов. Вы установите на нем ваш прибор для приготовления коллоидов, закрепите в нем сосуд дьюара с жидким воздухом и со следующего месяца начнете экспериментировать. А эти две недели, пока будет готовиться ваш прибор для диспергирования металлов, вы ознакомитесь с техникой низкотемпературного эксперимента. Я рекомендую вам проделать все опыты студенческого практикума, который создан при моем институте для студентов-физиков Московского университета. Всем моим сотрудникам я предлагаю предварительно пройти этот практикум.

Аудитория окончена. Сказанное Капицей требовало расшифровки даже для ученых Института физических проблем.

Труды коллег из разных стран мира пролили свет на изреченное Капицей.

Некоторые металлы и металлические сплавы, охлаждаясь до температур, близких к абсолютному нулю, внезапно и полностью теряют свое электрическое сопротивление и переходят в так называемое сверхпроводящее состояние. В отсутствие магнитного поля это явление происходит при строго определенной температуре, называемой «критической».

Однако, магнитное поле сильно меняет все дело. В достаточном удалении от критической точки слабое магнитное поле вообще не может проникнуть внутрь сверхпроводника, как говорят, оно вытесняется сверхпроводником. Это явление, открытое незадолго до начала моей работы у Капицы, получило название «эффекта Мейснера». Если хотите — эффект Мейснера — это критерий «правильности» поведения сверхпроводников.

Но увеличивая магнитное поле до определенного значения, зависящего от температуры, мы вдруг начинаем замечать, что сверхпроводящее состояние металла разрушается: в нем снова возникает электрическое сопротивление, при этом, при температурах тем более низких, чем сильнее магнитное поле. Эффект Мейснера перестает действовать и магнитные силовые линии начинают пронизывать металл. Те же явления наблюдаются и при пропускании через сверхпроводник чересчур сильного электрического тока. Американский физик Сильсби высказал гипотезу, что не электрический ток, как таковой, разрушает сверхпроводимость, а что это явление связано с наличием у тока собственного магнитного поля, пропорционального силе тока.

Итак, металл может быть выведен из сверхпроводящего состояния как повышением температуры выше критической точки, так и увеличением внешнего магнитного поля. Или, наконец, это может быть достигнуто увеличением силы тока, протекающего через сверхпроводящий образец.

Отвлекаясь от чисто геометрических эффектов, сверхпроводящее состояние образца, изготовленного из чистого металла, разрушается разом, при одном и том же значении магнитного поля или силы тока; электрическое сопротивление образца восстанавливается внезапно.

Не то происходит со сверхпроводящими сплавами. При повышении напряженности магнитного поля или силы тока, текущего по сверхпроводящему образцу, сделанному из сплава, восстановление электрического сопротивления начинается постепенно. Процесс полного восстановления сопротивления в иных сплавах может охватывать довольно большой диапазон магнитных полей и электрических токов.

В те годы возникло предположение, что в этом «частично сверхпроводящем» состоянии образец, изготовленный из металлического сплава, состоит из чередующихся между собой участков, одна часть которых продолжает оставаться сверхпроводящей, а в другой части магнитное поле или



ток уже успели восстановить нормальную проводимость. По мере увеличения напряженности магнитного поля или силы электрического тока процент участков с разрушенной сверхпроводимостью возрастает и сопротивление соответственно этому увеличивается.

Моя задача состояла в том, чтобы определить величину этих участков как функцию магнитного поля. Для этого я должен был поставить эксперимент, аналогичный классическому эксперименту Штерна и Герлаха, которые сумели определить величину магнитного момента атомов различных веществ, заставляя их лететь через неоднородное магнитное поле. Однако роль атомов в моем опыте должны были играть мелкие частицы металлического сплава, охлажденные до температур ниже критической. Сверхпроводимость части металла должна была по идее разрушиться внешним магнитным полем, а другая часть, обладая сильным диамагнитным моментом присущим всем металлам, находящаяся в сверхпроводящем состоянии, должна была отклониться, благодаря неоднородности этого поля.

Чтоб не томить читателя, скажу заранее, что мне не суждено было стать ни Штерном, ни Герлахом, так как наука о сверхпроводимости пошла по несколько иному пути.

## 8. МАСТЕР-ЛОМАСТЕР

Установка для получения мелкодисперсных частиц металлов и их сплавов готова, закреплена на плавающем фундаменте, в нее установлен сосуд для диспергирования, и работа пошла.

— А ну-ка покажите ваши дисперсные взвеси, — сказал однажды Шальников, имевший привычку интересоваться всем и вся. — В чем это они у вас взвешены? В спирту ... Ни к черту не годится, — объявил он после того, как посмотрел взвесь в рассеянном свете. Я сам долго занимался физикой коллоидов. Это не шуточное дело. У вас концентрация получается очень низкая.

— Что же, увеличу частоту и амплитуду машинки, — отвечаю, как ни в чем не бывало и запустил свою машину на такой ход, что, несмотря на плавающий фундамент, вибрации и шум распространились на все здание.

Через полчаса передо мной появился взмыленный Писаржевский.

— Шеф приказал мне немедленно пайти, откуда разносится этот вопиющий звук и почему дрожит все здание. Оказывается, это вы ставите тут наукообразные опыты?! — заявил он мне. — Вы бы уж подождали, пока Капица куда-нибудь уедет или пока его кто-нибудь вызовет в правительство. Или убавьте амплитуду.

Я выключил наукообразную установку. Немедленно явился Шальников, сразу же схватившийся за сосуд с дисперсной смесью.

— Концентрация мала. Прибавьте амплитуду.

— Подожду до вечера пятницы пока Капица не уедет.

— А что уже взелся из-за шума?

— Нет, не взелся, но прислал Олега. Олег советует подождать пока Пэ-Эл куда-нибудь уедет.

— Ну-у... вы своих экспериментов так и не успеете сделать. За вас их кто-нибудь другой сделает, если вы намереваетесь работать полтора дня в неделю. Работать надо день и ночь.

— Концентрация мала, — слышалось в понедельник.

— Концентрация мала, — слышалось во вторник.

— Концентрация мала, — слышалось в среду, четверг, пятницу, и субботу. Эти слова произносил один и тот же голос — голос Шальникова.

Шальников — это очень интересная фигура. Невысокого роста, с сильно покатыми плечами, острым лицом и торчащими ушами, он был необычайно подвижен. Он был в курсе всех дел института и отдельных его сотрудников, никого не боялся (не то что я), ни с кем не считался и делал все в состоянии запала и глубоко интуитивно. Нам, грешным, надо было рассчитать эксперимент, если мы хотели, чтобы он получился. Надо было оценить возможные погрешности и ошибки, чтобы ожидаемое явление не выскочило за пределы наблюдаемости. Надо было сконструировать установку, вычертить ее общий вид, раздетализовать, обдумать технологию изготовления деталей с стеклодувным гением Александром Васильевичем Петушковым и боссом механических мастерских Николаем Николаевичем Минаковым. Не поступишь так — ан эксперимент и сорвется, что-то не сработает.

У Шальникова все было наоборот. К эксперименту любой сложности он приступал немедленно, без всякой подготовки.

Он то и дело забегал в свою лабораторию с какой-нибудь деталью прибора. Что-то приклеит, что-то привинтит, что-то наматает и тут же выбежит из комнаты снова. Шальников лепил эксперимент, как птица лепит гнездо: прилетит с кусочком соломы, потом улетит и снова вернется то с веточкой, то с комком глины.

В экспериментах у него не бывало ни осечки, ни промашки. Он действовал с той же уверенностью и тем же вдохновением, с каким Эмиль Гидельс может сыграть в первый раз по нотам, которых он до этого никогда не видел, незнакомое ему музыкальное произведение.

Поэтому, читая студентам лекции о сверхпроводимости, не только расскажешь о результатах его экспериментов, но обязательно охарактере-

ризуешь его творческий метод, который не имеет права быть правилом, по который есть редчайшее исключение. И каждый раз не удержишься и скажешь слушателям:

— В жизни не встречал столь тонкого экспериментатора. Наверное— это тончайший экспериментатор в СССР.

Но я так долго расписывал Шальникова, что забыл сообщить, — он уже опять стоит в моей лаборатории, запустив, по привычке, руку в густейшую черно-серую короткую шевелюру.

Переливая по сосуду густое, как сметана, вещество (не жидкость и не твердое тело, а то, что принято называть в науке коллоидной суспензией), он по этот раз раздумывает чересчур долго.

— Что за вещество?

— Сплав свинца с оловом.

— Какая концентрация?

— 10 весовых процентов.

— Недурно... вам надо написать статью о вашем методе. Подите посоветуйтесь с Петром Александровичем Ребиндером. Он работает в КЭИНе.

— КЭИН? А что это такое?

— Расшифровывается так: «Кому этот институт нужен». Когда пойдете — прочитаете на доске.

И я пошел в КЭИН к П. А. Ребиндеру, как оказалось в Коллоидно-электрохимический институт. Так я познакомился с Петром Александровичем, а через него — с плеядой химиков.

— Очень любезно с вашей стороны, что изволили пожаловать ко мне, — сказал Петр Александрович, вставая мне навстречу и держа при этом кисти рук на уровне плечей. Он наклонил большую голову сперва налево, потом — направо, как бы разведывая меня.

— Я имею честь звать вашего братца по его выступлениям, конечно. Лично я с ним не знаком. Мне кажется я его видел где-то с огромной собакой. Он у вас не собачей?

Мой братец не был собачеем, и это вступление понадобилось Ребиндеру исключительно для того, чтобы рассказать о своем любимом псе Юме, о котором он не мог умолчать.

— У меня есть замечательный пес Юма. Пудель. Необычайный умница, с превосходной родословной, медалист. Собак такой породы в СССР всего 18. Мой Юма действительно превосходная персона.

После вводной части разговор сразу переметнулся на науку. Я рассказал ему про свой метод.

— 10% по весу ...Это значительное количество. А дальше что вы собираетесь делать?

— Тем же методом получать коллоидные суспензии в жидком азоте, а если получится, то и в жидком водороде, — бодро отрапортовал я.

— Коллоидов в ожиженных газах пока еще никто не получал ... А зачем вам это понадобилось? — спросил Ребиндер. Я был лаконичен:

— Капица хочет!

— Конечно, такая идея кроме Петра Леонидовича никому не могла прийти в голову — получать коллоиды металлов в жидком воздухе и в жидком водороде. Желаю вам успеха, но думаю, что если «Капица так хочет», то это еще недостаточное основание для того, чтобы того же самого захотел жидкий воздух или ожиженный водород, — заметил Ребиндер. — Ничто не будет стабилизировать такую смесь твердого тела с жидкой средой, и она будет очень неустойчивой.

— А мне надолго и не надо.

— Я бы развил ваш метод и в других направлениях, — начал он объяснять мне свою точку зрения. — А статью вашу я тут же пошлю в журнал, — и встал, чтобы попрощаться со мной.

Возвращаясь от Ребиндера, преисполненный решимостью получить коллоиды металлов в ожиженных газах.

«Ребиндер не хочет, а мы с Капицей хотим», — повторяю про себя и принимаюсь за дело.

Диспергирование шло отлично, но почти каждый опыт стоил стеклянного дьюара. То он выскакивал из дико ревущей машины, колебания которой нередко срезали даже анкерные болты. То капли жидкого азота попадали на кромку дьюара, что, как известно, является для него смертельно опасным. Много было разных причин, которые могли привести и действительно приводили к неминуемой гибели дьюаров.

Вдруг, перед одним из семинаров Капица обратился ко всем нам:

— А куда подевались из шкафа в магнитном зале все дьюары?

— Это я их перебил, — заявляю с очень философским спокойствием.

— Но ведь их там был полный шкаф, — ужаснулся директор.

— Да, целый шкаф, — подтверждаю, все еще не понимая, что мне пора ступешаться и предоставить шефу возможность отругать меня в полную меру. Во всяком случае, он к этому явно стремился.

— Вы что же хотите, чтобы от меня ушел мой стеклодув? Это он обратил мое внимание на исчезновение дьюаров и заявил, что больше их делать никому не будет без специального моего разрешения.

Участники семинара вертелись на своих сидениях, выбирая позу, чтобы можно было бы получше сопоставить мой глупый [и унылый вид с грозным выражением на лице Капицы. О, счастье! Их надеждам не сужде-



но было сбыться. Поняв, что в моих поступках не было ничего, кроме наивного невежества, и уж во всяком случае — никакого злого умысла, Капица отменил свое намерение напуститься на меня и сказал довольно мирно:

— Я вас очень прошу обращаться с дьюарами поосторожнее и принять какие-нибудь меры, чтобы они у вас не бились в таком количестве. Я завтра сам зайду к вам в лабораторию и посмотрим, что можно сделать.

По окончании семинара я вышел обескураженный. Мне было ясно, что теперь работа сильно замедлится.

— Вот вам и коллоиды, — поздравил меня Шальников. — Надо новую машинку сконструировать, — бросил он же, куда-то пробегая через минуту.

— Да вы бы поехали к вашим посоветоваться с Вивой и Ираклием, как надо сделать машинку, чтобы дьюары не бились, — дразнил он меня, когда мы вместе спустились по лестнице.

И я, правда, поехал, несмотря на поздний час, пожаловаться сразу на всех: и на Ребиндера, который каркал, что коллоиды в жидком азоте не получаются, а вот они получились, и на Капицу, который велел быть осторожнее и теперь работа задержится, и на Петушкова, с которым мы были друзья, а вот ведь наябедничал, и на Шальникова, который только дразнится с утра до вечера. Словом — на всех.

Жалобами увлечь своих родственников не удалось. Они говорили о своем. Зато я выклянчил у них Манану — их четырехлетнюю дочку, и увез ее вместе с нянькой жить в Капичнике.

## 9. ВСЕ НА ОСОБЫЙ ЛАД

Нет, на этот раз я влюбился не в девушку. Все мои помыслы были направлены на устройство Института физических проблем. Вряд ли сейчас мои чувства могут кого-нибудь удивить: Институт атомной энергии, Институт теоретической и экспериментальной физики, Объединенный институт в Дубне с их уникальными ускорителями, Физический институт [имени Лебедева, да и сам Институт физпроблем в теперешнем его виде, учреждения Сибирского отделения Академии наук СССР, физические институты Украины, Армении, Грузии, — все они сейчас богаче, многолюднее, обеспеченнее, чем тогдашний Капичник, оборудованы новейшей техникой: атомными реакторами, гигантскими установками для термоядерного синтеза.

Но Институт физических проблем 1940 г. и сейчас живет в моей душе, как основа основ и думается, что очень многое во всех наших современных



физических учреждениях взяло начало от этого чистого источника науки.

В ту пору в институте работало человек сто, из них наукой занималось человек десять, включая прикомандированных и аспирантов-теоретиков.

Бажными персонами в институте были: зам. директора Ольга Алексеевна Стецкая — она же тетя Оля; уже знакомый нам референт Олег Николаевич Писаржевский и бухгалтер Макс Моисеевич Эфрос, кстати, единственный сотрудник бухгалтерии. (Несмотря на это, он умудрялся подавать годовой отчет ровно в 10 ч. вечера каждого 31 декабря — правда, у Капицы не было постатейного расходования средств).

Почти все остальные административные сотрудники и часть технического персонала являлись внутриинститутскими совместителями: машинистка — она же зав. канцелярией, она же кассир-никассатор. Зав. складом — он же снабженец. Электрик — он же пожарный, он же хранитель научного инвентаря, он же помощник механика, оживавшего водород и гелий.

— В институте нельзя держать ни одного человека, который бы чем был занят на все сто процентов, — поучал нас Капица.

— У нас не фундаментальная библиотека, — говорил он научному сотруднику, исполнявшему роль шефа библиотеки. — Если какой-нибудь книгой сотрудники пользуются редко, то ее немедленно надо передать в одну из библиотек, которые в ней нуждаются.

— Ваш эксперимент можно было бы довольно легко выполнить с помощью регистрирующего микрофотометра Цейса, — обратился он ко мне однажды. — Но мне показалось, что мы им не будем пользоваться в ближайшее время и я передал его в другой институт, где он принесет больше пользы.

У него было много разных идей о том, как должен быть устроен институт, некоторыми из которых он делился довольно часто, не стесняясь повторений. Другие принципы он держал строго про себя, и проходило много времени, прежде чем сотрудник догадывался в чем дело.

Работать в одиночку было трудно. Ни лаборанта, ни препаратора. Я уж не говорю об ассистентах или каких-нибудь других ультраквалифицированных лицах. Двух рук не хватает — помогай себе зубами. И часто помогали, между прочим. Увидеть ученого, держащего в зубах вакуумную резину, стеклянную трубку или даже зажженную стеклодувную горелку было довольно просто.

В редких случаях — при крайней необходимости — во время эксперимента разрешалось воспользоваться кем-нибудь из электротехников, ко-

торых было четверо. Но все они были совместители и заставить их без дела было невозможно. Их надо было умолять бросить свое занятие и прийти помочь. Иногда удавалось уговорить: все зависело от личных симпатий.

— Ну уж так и быть! — говорил Сережа Околеснов в ответ на мою просьбу и шел мне помогать, бросив зарядку аккумуляторов. — Был бы кто другой — ни за что бы не пошел.

Приходили звать на помощь друг друга. Является ко мне как-то мой сосед Алексеевский и просит:

— Элевтер Луарсабович! Не можете на десять минут помочь мне? — говорил он столь низким голосом, что некоторые звуки не воспринимались ухом и было принято толковать, что он испускает инфразвук.

— Пожалуйста.

— Вот я сейчас потушу свет и вы увидите на стене семь зайчиков от семи гальванометров. — Это уже было в его комнате. И потушил свет.

Я ему говорю: «Зажгите свет, я не успел рассмотреть где же у вас шкалы».

— Зачем вам шкалы? Я же сказал, что надо смотреть на стенку. Это опыт предварительный. Мне необходимо знать только направления движения зайчиков, поэтому шкал нет.

Смотрю на стену и в темноте вижу действительно семь световых бликов, отраженных зеркальцами гальванометров.

— Включаю! Раз-два-три! — заревел Алексеевский. Семь световых пятен с разными частотами запрыгали по стенке. Запомнить какое куда — невозможно.

— Ну что? — спрашивает экспериментатор.

— Ничего не запомнил, — говорю. — Включите, пожалуйста, еще раз.

— А черт бы вас побрал! — зарычал он инфразвуком. — Весь эксперимент мне изгадили. Две недели готовил.

— Ну неужели ни одного разг нельзя больше включить, — умоляю, весьма смущенный.

— Нет, нельзя. Ну, неужели ни одного зайчика не запомнили, — умоляет он, весьма разъяренный.

— Нет, ни одного.

Так ничего и не получилось из эксперимента на этот раз. А позвал бы он электрика Никиту Щенникова — он бы наверняка запомнил, если не все семь, то, по крайней мере, три зайчика. А все семь не запомнил бы никто. На этот счет Алексеевский явно заблуждался. Включить рубильник и я бы мог. Что же он сам не смотрел на свои зайчики? Видно себе недоверял еще больше.

З. Э. Андроникашвили.

Это было, конечно, в один из понедельников или четвергов, когда мы готовились, не покладая рук, к очередному гелиевому дню, и я-таки здорово испортил ему его завтрашний эксперимент. Гелиевые дни были установлены раз и навсегда: вторник и пятница. Не успел приготовить опыт — не получишь жидкого гелия целых три дня. А гелий для всех нас служил хладагентом, разрешавшим подобраться к температурам, близким к абсолютному нулю.

Только сам Капица использовал жидкий гелий не как хладагент, а как предмет исследования. Но что он делал и какие свойства гелия он изучал — никто не знал. Это была тайна, которую он доверял только своему верному помощнику — молчаливому Сереже. А этот стиль молчаливого творчества он заимствовал у Резерфорда. Все остальные, не имея лаборантов, трудились в полном одиночестве, если не считать кратковременных эпизодов, наподобие только что описанного.

Уборщица была единственной помощницей нашего коллектива, но и ей категорически запрещалось прикасаться к приборам или даже к поверхности стола. Она могла мести только пол, не задевая насосов, магнитов или другого оборудования.

Не успеешь развести хлев, к чему были все предпосылки и уважительные причины, — тетя Оля Стецкая уже тут как тут.

— Почему у вас на столах грязно? Насос маслом забрызгало, пора бы почистить. — Приоткроем ящики шкафов и молвит: — Ну как вам не стыдно содержать детали ваших приборов в таком беспорядке, пусть даже они вам больше никогда не понадобятся.

Но хуже всего сортутью. Капица не терпел и боялся даже малейших признаков загрязнения ртутью. Имелся приказ, согласно которому за небрежное обращение со ртутью любой сотрудник подлежал изгнанию из института.

Разольешь ртуть — и чистишь пол целый день. Зайдешь к доктору наук:

— Хозяйина нет?

Случайный посетитель показывает пальцем под стол. Неудобно сказать, что крупный ученый сидит целый день на корточках и собирает ртуть.

— Профессор, что вы тут делаете? — воскликнешь бывало, чтобы обратить все в шутку.

— А черт! — несется из-под стола. — Ртутный манометр лопнул, капля ртути перескочила через край подойника. — Хороша капля, чтобы сидеть целый день под столом!

Стиль научной работы сейчас изменился по сравнению с тем, что было тогда, до неузнаваемости. Вместо сугубо индивидуальных экспериментов,

занимавших еще относительно большое место в физических институтах, теперь ставятся, как правило, огромные коллективные исследования, масштабы которых с годами все увеличиваются.

Но и сейчас продолжаю придерживаться мнения, что на каком-то этапе своего развития ученый должен остаться один с глазу на глаз с наукой, не пользуясь помощниками, не опираясь на руководителей.

— А, доктор! Заходите, заходите, — зову своего бывшего декана, держащего в руках корковую пробку и напильник.

Обточенная напильником корковая пробка — ходовой материал у криогенщиков тех лет. Поэтому нет ничего удивительного в том, что он не расстался с нею, идя ко мне в лабораторию.

— Садитесь!

— Нет, благодарю вас. Я на минутку. — Минутка длится ровно столько времени, сколько надо обточить пробку.

— Заходите вечером, — приглашает Шальников, будто за тем и заглядывал.

Там, где он стоял, выросла изрядно горка корковых опилок. Как на зло — Капица:

— Что ж это вы, Андроников, разводите у меня в институте такую свиарию. В лабораториях должна быть идеальная чистота! Я всегда говорю: если в кабинете директора чисто и в туалете тоже чисто, то в учреждении вообще чисто. Можно не проверять его работу: она налажена хорошо. Но вы опровергаете установленные мною правила. Запомните: там, где грязь — там не может быть качественной научной работы, за результаты которой ученый мог бы ручаться. Мне еще Резерфорд это говорил в дни моей молодости.

«Запомните: там, где грязь — там не может быть хороших научных результатов, которые ученый мог бы гарантировать», — говорю я своим многочисленным сотрудникам тридцать лет спустя, обходя лаборатории.

Это Капицево счастье, что у него в институте было пять экспериментаторов. А каково мне, когда в Институте физики Грузинской Академии наук с захватывающим воодушевлением мусорит триста физиков, а еще шестьсот человек им помогает....

С такой же последовательностью Капица поучал всех небритых.

— Вы опять сегодня не побрились?

— Да как-то не успел, Петр Леонидович, — оправдывался один.

— Безопасные лезвия кончились — извиняющимся голосом говорил другой.

— Никаких оправданий не признаю, — слышалось в ответ. — Если нет лезвий — зайдите к Анне Алексеевне от моего имени, она вам даст парочку.



У Капицы была неправильная, с моей точки зрения, идея, будто бы засиживаться вечером в лаборатории бесполезно.

— Ученый должен иметь время думать и читать, — говаривал он тем из нас, кто подолгу работал над монтажом своего прибора. Это ему еще его учитель внушил.

Хорош бы я был, если бы слушался этого совета! Я бы вообще ничего не успевал смонтировать своими неопытными руками. Чтобы думать и читать есть ночь, — рассуждали все экспериментаторы.

В связи с этими руководящими идеями, ровно в 6 ч. вечера по коридорам, в которые выходили двери лабораторий, раздавался стук каблуков Ольги Алексеевны — дородной и высокой женщины, обладавшей необычайно легкой походкой. Немедленно над тобой раздавался ее голос:

— Долго собираетесь трудиться?.. Ну уж до восьми так и быть поработайте. А вы? — обращалась она к другому. — Нет, этого я разрешить сама не могу. Попросите Петра Леонидовича пока он здесь.

В редких случаях Петр Леонидович разрешал до одиннадцати.

В 11 ч. вечера один из нас (все тех же злосчастных экспериментаторов) обходил все лаборатории, все комнаты, все цеха института. В нашу обязанность входило перекрыть газ или воду, забытые кем-нибудь, вырубить рубильники на щитах, погасить свет, посмотреть нет ли тлеющих предметов, попробовать плотно ли завинчены редукторы водородных и гелиевых ресиверов. И если бы не эти предосторожности, то институт имел неоднократно основания погибнуть от огня, взрыва или потопа.

Неделя кончалась в пятницу. Для Капицы — в 2-3 часа дня, после чего он уезжал с семьей на дачу. Для остальных — когда последние капли жидкого гелия испарялись из их приборов.

Суббота — день открытых дверей. В субботу в институте все должно было быть чисто, прибрано. В этот день бесконечные экскурсии ученых, министров, инженеров, военных, писателей и даже пионеров посещали лаборатории и беседовали с нашими научными работниками.

Штатным экскурсоводом одно время числился и я. Когда утомленные непонятным экскурсантами покидали институт, то именно мне приходилось слышать заключительную фразу: «Какие вы все счастливые...». Я и вправду был счастлив. Я жил в институте и институтом, потеряв, благодаря своему увлечению им, добрую часть непосредственного интереса к моим личным экспериментам. Я уже не говорю обо всем остальном. Беллетристика, театр, кино — все было забыто.

Методы организации науки, методы воспитания ученых полностью овладели моими мыслями, моим вниманием. Долгое время понадобилось для того, чтобы на этой почве возникли мои собственные взгляды по тем же вопросам. И тогда оказалось, что кое с чем из увиденного и услышанного в то время, я впоследствии все же не согласился.



## 10. ПЕРВЫЙ РАЗ В ДИРЕКТОРСКОМ КРЕСЛЕ

Одна вещь оставалась для меня непонятной очень долгое время: почему в таком антибюрократическом учреждении трудно отдать заказ в мастерские? При относительно огромном штате механиков надо было получить обязательное разрешение на изготовление прибора у самого Капицы, а для этого надо было его ловить или через Писаржевского или где-нибудь в коридоре, сидеть подолгу в приемной, а потом выходить из его кабинета с носом.

Только впоследствии дошло до сознания, что это есть метод контроля и руководства научной работой со стороны директора, который, как правило, никогда не расспрашивал как дела, очень редко заходил в лабораторию и еще реже что-нибудь советовал. Когда чертежи, приготовленные для мастерской, попадали к нему в руки, он мог свободно ориентироваться в идеях, которые были заложены в эксперимент, следить за тем, как часто к нему попадают чертежи (а следовательно, за тем — насколько интенсивно работает ученый). При этом он каждый раз спрашивал о судьбе предшествующего прибора, чертеж которого некоторое время тому назад прошел через его руки.

Непонимание сущности этого метода привело меня однажды к катастрофе.

— Петр Леонидович, можно мне к вам зайти как-нибудь? Мне надо подписать заказ в мастерскую.

— Заходите завтра в одиннадцать, мы с вами давно не говорили о ваших делах, вот и побеседуем заодно.

И мы разошлись. Ничто не предвещало ничего не только необычайного, но даже и необычного. На следующий день, ровно в 11.00 я постучал в его дверь со стороны магнитного зала, в который в ту пору из кабинета директора вела лестница.

— Заходите, заходите, Элевтер, — мирно сказал Петр Леонидович, после чего я приблизился к его креслу и встал рядом справа от него.

— А что это у вас за бумаги? — спросил он меня, указывая на миллиметровку, свернутую в трубочку.

— Вы вчера обещали мне подписать чертежи в механическую мастерскую, — пробормотал я, разворачивая перед ним бумажную трубочку. Но не успел я ее развернуть, как Капица закричал на меня:

— Это еще что за чертеж? Послушайте, Андрипкашвили, вы что? Приехали ко мне в институт специально, чтобы загружать мои мастерские?

— Что вы, Петр Леонидович! ...

— Вы, кажется, хотели подготовить у меня в институте докторскую диссертацию?

— Докторскую ... — почти неслышно произнес я.

— А я у вас и кандидатскую степень отниму ... — Тон его голоса все повышался ...

— Да за что? ... — еще тише прошептал я.

— Да за то, что вы не умеете использовать приборы, кстати сказать, сконструированные вами же. Из вашего прибора, наверное, можно выжать еще кучу данных, а вы уже хотите новый заказывать ... — Капица кричал теперь запальчиво.

Свято веря во всемогущество моего учителя, я вообразил себя уже лишенным кандидатской степени, а что еще хуже — изгнанным из института, который я успел так полюбить. У меня задрожали ноги и ужасно захотелось сесть. В этот момент Петр Леонидович, вынув изо рта трубку, привстал с кресла, на котором сидел, и потянулся наискосок к дальнему углу стола, где стояла пепельница и лежали спички.

Секунды было достаточно, чтобы я юркнул под привставшего Капицу в освободившееся директорское кресло, не отдавая себе отчета в том, что я делаю, а главное в том, что за этим последует.

Мгновение спустя, мимо моего носа пронеслось нечто, обтянутое серой фланелью так туго, что даже брючные складки совершенно разгладились. Капица с размаху плюхнулся на меня. Он просидел на мне ровно столько времени, сколько требуется человеку, чтобы ощутить ожог и отличить его от холода. Он вскочил, уставившись на меня гневно и испуганно. От удивления и возмущения цвет радужной оболочки его глаз резко изменился. Он раздраженно махнул на меня рукой, не решившись согнать меня с места, обошел вокруг стола и сел в кресло для посетителей.

И здесь произошло чудо: оказалось, что из посетительского кресла наш директор не может произнести ни слова! А я? Я давил, что есть силы, краем стола на грудобрюшную преграду, продолжая оставаться в капицевском кресле и мурашки бежали по моему телу. Ситуация была чудовищная, я бы даже сказал — вопиющая.

Долго сидели мы изумляясь, и молча уставившись друг на друга. Сидели и молчали, не будучи в состоянии произнести ни слова. Потом Петр Леонидович встал и грозно, может быть даже с отвращением, покинул свой кабинет.

Я продолжал ошумело смотреть на кресло, только что оставленное Капицей. Потом я стал постепенно отгадывать и ко мне вернулась важная для нашего брата способность анализировать. Молчание Капицы, сидевшего в посетительском кресле, навело меня на ценную мысль о важности предмета, на котором сидит человек, для его общественной позиции.

«Остался бы он на своем месте, он бы мне показал! — рассуждал я сам с собой. — А с того места, с которого мы молча выслушиваем его распоряжения, небось, сам не смог произнести ни слова».

Из кресла Петра Леонидовича в меня впервые начало впитываться директорство. Я уже стал прикидывать в уме, на основании моего совершенно свежего опыта, что когда я буду директором и около моего кресла будет стоять дрожащий сотрудник, то ни в коем случае не надо в этот момент вставать и тянуться за чем бы то ни было.

Так я размышлял спокойно и довольно долго. Вдруг дверь открылась и на пороге показалась тетя Оля Степкая — суровый исполнитель воли Петра Леонидовича. Увидев меня за столом шефа, она уже собиралась топнуть ногой, чтобы прогнать меня со священного места. Но вдруг она сообразила, и притом совершенно справедливо, что это — наваждение, что такое не случается без вмешательства нечистой силы и, прошептав: «Сгинь, сгинь!!!» — тихо прикрыла дверь и удалилась восвояси.

Приход тети Оли прервал мои размышления. Я оторвался от кресла, воспарил над директорским столом, пронесся по воздуху кабинета и просочился через плотно закрытую дверь, что на языке физиков называется туннелированием. Тем самым я подтвердил, что законы квантовой механики действуют в макроскопических объемах не только жидких тел, как это установил Капица, и продолжал впоследствии изучать я. Законы квантовой механики действовали в макроскопическом объеме моего тела: иначе как бы я мог туннелировать через закрытую дверь?

Я спустился в вестибюль, распахнул входную дверь института и прошел через нее уже классическим способом. Но переход из состояния нечистой силы в состояние человека осуществлялся болезненно. Было лето. На дворе я захлебнулся жарой. Яркий луч солнца ударил мне в голову, и на минуту показалось, что из моего мозга кто-то взбивает гоголь-моголь. По-видимому, это и был момент фазового перехода.

Ко мне подбежала моя маленькая племянница Манана и закричала:

— По глазам вижу, опять дьюар разбил! Элеветер, — добавила она укоризненно, — а ведь ты ему (т. е. Капице) все дьюары перебьешь! — И это была правда.

— Хуже, — сказал я.

— Но что же хуже дьюара?

— На меня сел Капица!

— Значит тебя выгонят? — заключила Манана.

Эта мысль ужаснула меня. Но судьба оказалась благосклонной ко мне.

## 11. СВЯТАЯ СВЯТЫХ

Лаборатория Капицы, в которой он проводил опыты с жидким гелием, помещалась в подвале против той комнаты, где я шумел и гремел. Ясно, что по вторникам и пятницам уже с самого утра, не включая свою машинку, приходилось заниматься ультрамикроскопическими исследованиями моих коллоидов или определять их устойчивость.

В 9-00 в лабораторию спускался лаборант Капицы Сережа Филимонов и приступал к подготовке эксперимента.

Звонок по внутреннему телефону сверху от Яковлева: «Несите прибор». Звонок снизу от Сережи: «Все готово, Петр Леонидович». И через пять минут Капица сбегал вниз по лестнице. Часов в семь вечера Капица покидал лабораторию усталый и задумчивый. В руках — журнал экспериментов и логарифмическая линейка.

Иногда ему не удавалось даже вырваться на полчаса пообедать. продолжение того времени, пока длился эксперимент, в комнату, в которой работал Капица, никто никогда не входил.

«Чем он там занимается?» — спрашивали мы друг друга.

Было ясно одно, что Капица пытается разгадать парадокс с двумя вязкостями жидкого гелия. В самом деле: что это значит, — через тонкие щели и капилляры гелий-II течет так, как если бы его вязкость равнялась нулю? Почему вместе с тем процесс торможения диска, омываемого достаточно большой массой того же гелия-II, показывает, что его вязкость мало чем отличается от вязкости вполне нормальной жидкости — гелия-I?

Как он сможет разгадать этот парадокс?

В ту пору, о которой идет речь, у меня уже имелась своя установка для экспериментов с жидким гелием. Внутри нее помещался соленоид, создававший достаточно сильное магнитное поле, и я был занят измерением магнитных моментов эвтектических сплавов, имитировавших мелкодисперсную смесь сверхпроводящих и несверхпроводящих коллоидных частиц.

Измерения шли уже в течение нескольких месяцев нормально, если не считать, что каждый опыт приносил что-нибудь неожиданное, неукладывавшееся в рамки представлений, уже сформулированных к тому времени учением о сверхпроводимости.

Было похоже, что опыт типа Штерна и Герлаха, порученный Капицей, выполнить было не только трудно, но, вероятно, и невозможно, по принципиальным соображениям.

Вдруг мне пришло в голову что-то изменить в конструкции прибора, погруженного в дьюар.



— У вас что-то не то, — говорит сверхопытный Яковлев, скорчившись у гелиевой машины. Поза его во время заливки была не из самых удобных и, чтобы сохранить устойчивость, он всегда держался левой рукой за носок ботинка правой ноги.

— А это что такое? — забеспокоился я.

— Плохо заливается, — ответил Яковлев. — Я наливаю, а он выкипает тут же.

Возня с моим дьюаром затянулась и около машины образовалась очередь научных сотрудников, ждущих заливки гелия в их приборы. Все присаживались на корточки и старались заглянуть в дьюар, в крышку которого был просунут сливной хобот гелиевой машины.

— Эге, батюшка! Да ведь он у вас поет, — произнес один из ожидавших своей очереди заглянуть в мой дьюар.

Если бы я был Том Сойер, то, конечно, на такой ходовой операции, как заглядывание в мой дьюар, я мог бы заработать массу ненужных вещей. Но, по-видимому, я растерялся и поэтому ничего не заработал.

К голосу говорившего следовало прислушаться. Это был многоопытный товарищ, не так давно рванувший свой дьюар, вот так же стоявший под машиной. Обычно, лопаясь, дьюар не разбрасывает своих осколков. Но у него рвануло так, что некоторые осколки стекла, влетев в соседнюю комнату через открытую дверь, глубоко воизвились в деревянную подставку установки, которая отстояла от машины по крайней мере на семь метров. Один из этих осколков попал хозяину дьюара в глаз и, когда его вывели зажмурившегося и бледного, Шальников вскочил в кабинку первой попавшейся грузовой машины и помчал его в больницу.

После реплики, которой нам сообщалась радостная весть о том, что мой дьюар запел, все снова установились в очередь, желая опять посидеть на корточках. Теперь они хотели уже не видеть, а слышать.

Каждый вставал и с глубокомысленным видом говорил: — Да, поет...

Я забеспокоился. — В чем же дело? — спрашиваю то одного, то другого, заглядывая им всем в лица. Лица ничего не выражали. Более того! — они были загадочны, как всегда, когда человек не знает, но не хочет этого показать.

Все продолжали не знать в чем дело даже после того, как я нарисовал в деталях все внутреннее устройство поющего прибора. Покачали головами и разошлись. К этому времени Яковлеву надоела возня с моим дьюаром.

— Забирайте ваш прибор и ставьте его на испарение. Работать сегодня не будете, — заключил он.

Я покорно понес прибор в соседнюю комнату. Вдали от шума гелиевой машины явственно слышались и даже ощущались на ощупь напряжен-



ные вибрации всего прибора, продолжавшего издавать все тот же однотонный высокий звук. Ввиду необычности ситуации ставить прибор на испарение, пришел вместе со мной сам Яковлев.

Но не успели мы взяться за одну из резиновых трубок, надетых на медные роги крышки дьюара, как раздался оглушительный взрыв, и Яковлев оказался окутанным густыми и холодными парами жидкого азота и жидкого гелия.

Все снова сбежались. Прибежал и Шальников.

— Сейчас же бегите звонить Ираклию. Пусть пошлет телеграмму в Тбилисский университет, чтобы вас встречали на вокзале с оркестром. Нет, пусть лучше на аэродроме, ведь вам все равно лететь из института, так долетите прямо до Тбилиси. Лучше всего позвоните Виве, пусть подумает, чем вам теперь заниматься. — так подбадривал меня Шальников.

Все были крайне озабочены моей судьбой. Мой верный друг Яковлев считал, что Капица не должен знать о потере 1,5 м<sup>3</sup> газообразного гелия, — якобы у него имеются внутренние ресурсы, которыми он может покрыть убыль.

Кандидаты наук уговаривали меня не ходить к Капице самому, а попросить урегулировать этот вопрос через лиц, имеющих профессорское звание.

Все стояли на одном: объяснение с Капицей надо отложить до того часа, когда он будет выходить из своей лаборатории ...

Однако надо было идти навстречу своей судьбе.

— Ну и дурак, — слышался знакомый голос за моей спиной. — Сейчас ему Капица ка-а-к даст!

Спускаясь с лестницы в подвал, обдумываю ситуацию. У моего соседа тоже была авария, но он потерял меньше гелия. Кроме того осколком стекла ему проткнуло радужную оболочку. Это наверное его и спасло... Возглас «войдите» вернул меня к действительности. Я даже не заметил, что успел постучать в дверь и собирался продолжать свои размышления на пороге «святая святых».

Быстро повернув ручку, вхожу. Темнота слепит. По лаборатории двигаются тени двух людей и скорее по интуиции я обращаюсь именно к Капице, а не к Сереже.

— А разве вы не знаете, что входить сюда пока я экспериментирую нельзя. Вы мне помешали, — ответил очень и очень грозно Капица на мое робкое: «Здравствуйте, Петр Леонидович».

— Я не мог не прийти к вам, у меня случилось несчастье.

— Какое еще несчастье?

— Взорвался дьюар и ...

— Оять взорвался дьюар?!

— Нет, не в том дело. Дело в том, что я потерял 1,5 м<sup>3</sup> гелия.

— Это уже хуже, — сказал Капица очень расстроившись. — Вель у нас осталось всего 6 м<sup>3</sup> газа из того, что я тогда привез из Англии. С тех пор мы не получили ни литра. Гелий редкий газ и он нужен им самим. Они отказались продавать его нам, — говорил он, подразумевая англичан.

— Я очень извиняюсь перед вами, Петр Леонидович, но на этот раз, я, кажется, и правда не виноват.

— А кто же виноват-то?

— Вы знаете, Петр Леонидович, дьюар пел и никто не мог объяснить в чем тут дело. Я только прикоснулся к трубке и сразу ...

— Да, это вы правы. На этот раз вы, правда, не виноваты. Я тоже встречался с этим загадочным явлением. Надо будет как-нибудь поставить специальные эксперименты, чтобы выяснить в чем дело.

Мне было не до рассматривания его экспериментальной установки и я поспешил откланяться.

— Вы молодец, что пришли сами об этом рассказать мне, — сказал на прощание Капица. — Благодарю вас за это. Так и сказал (это я точно запомнил): «Вы молодец, благодарю вас».

На верхней площадке лестницы и в коридоре, куда она вела, собрались не только ученые, но и технический персонал.

— Когда уезжаете? — спросил Шальников.

— Представьте себе, что не уезжаю!

— А что он вам сказал? — вмешался Бриллиантов.

— Он очень расстроился и сказал, что это явление надо изучить.

— Какое явление, как бить дьюары?

— Нет, не как бить, а почему они поют.

— А какими словами он вас обругал?

— Да он не ругал меня вовсе. Наоборот, сказал что благодарит меня.

— Ну, это уже разрешите мне не поверить вам. Я еще не помню случая, чтобы Капица кого-нибудь поблагодарил за такую вещь. А уж за потерю 1,5 куб. метров гелия — ну, просто, не представляю!

— Тогда расскажите, как он хвалил вас, если не ругал.

— Сказал мне, что я молодец, поскольку пришел сам.

— Что это с ним сегодня? Эх, куда его занесло! — сказал кто-то недовольный тем, что предсказания не сбылись и ничего интересного не получилось. И благожелатели начали расходиться.

— А что он все-таки там делает? — начали спрашивать меня товарищи.

— Вот, что правда, то правда! Мне было чертовски не до этого.

— Ну, вы, видно, и впрямь струхнули, если не поинтересовались. Я бы на вашем месте обязательно бы рассмотрел его установку.

— Пойдите, постучите и войдите, — посоветовал кто-то.

— В другой раз так и сделаю.

Все расхохотались и разошлись.

Через несколько недель ко мне в комнату постучался Сережа Филимонов.

— Петр Леонидович просит вас к себе.

Почти во мраке сидел он молча перед шкалой, по которой бегал световой зайчик от зеркальца, отражавшего луч, идущий от осветителя. Блики на серебряных цилиндрических поверхностях дьюаров; мерно стучат форвакуумные насосы, откачивая пары жидкого гелия; запах разогревшегося минерального масла. Все привычно, все обыкновенно, необыкновенна только напряженность мысли удивительного экспериментатора, удивительного разгадчика тайн природы.

— Ах, вы уже здесь? — наконец замечает мое присутствие Капица и начинает объяснять содержание эксперимента.

— Вот видите бульбочку с капилляром внутри дьюара? Она заполнена гелием-II как и весь дьюар. В ней намотан небольшой нагреватель из константановой проволоки. Когда я его включу—подвешенное против нагревателя крылышко отклоняется и зайчик от зеркальца побежит по шкале. Значит из капилляра бьет струя. Можете это как-нибудь себе объяснить?

— Нет, по правде говоря, не могу. Ведь это просто чудо какое-то!

— Чудо не чудо, но интересное явление.

— А вы, Петр Леонидович, наверное знаете в чем дело?

— Догадываюсь, но говорить об этом рано. Надо еще повозиться, поэкспериментировать, посмотреть как это явление выглядит в других условиях.

После работы меня обступили товарищи.

— Вам Пе-Эл что-то показывал, говорят?

— Показывал.

— Ну что же он там делает?

— Сам не пойму: из маленькой бульбочки бьет струя непрерывно, а бульбочка не пустеет.

— Бросьте, так не бывает.

— Ну не бывает, так не бывает.

— Говорят, Ландау знает в чем там дело.

— Откуда ты взял это?

— Его Капица недавно вызывал к себе и очень долго консультировался.

— Это еще ничего не значит ...

— Нет, значит!

— Ну так подите и спросите Дау в чем дело.

— Да я спрашивал, он не говорит.

— Не говорит потому, что не знает.

— Нет, знает.

И так долго.

Однажды прохожу мимо лаборатории Капицы. Дверь открыта, изнутри доносятся голоса, хотя среди них голосов Капицы и Филимонова не слышно, — видать ушли уже. Заглянуть? Заглянул.

Кое-кто из пятерки экспериментаторов рассматривает приборы, с помощью которых Капица только что изучал гелий-II.

Кто нагнулся и заглядывает в дьюар сбоку через длинный просвет в серебре ... Кто сидит на корточках и старается рассмотреть прибор снизу.

— Ничего не понятно. Вроде бы и так, вроде бы и не так, — говорит один.

— Ничего не понятно, — соглашается другой. — Видно вязкость он и не думает и не собирается больше измерять.

Я тоже приник к просвету, специально оставляемому в серебренной дьюара, и тоже старался разглядеть конструкцию прибора, помещенного внутри. Как и всем, мне было ничего не понятно, — более, чем кому бы то ни было из моих товарищей.

— Хотите покажу интересную вещь? — бросает в другой раз на ходу Капица мне и кому-то из товарищей. Сам он быстрой походкой идет через магнитный зал, в коридор, вниз в подвал. Мы за ним — вприпрыжку.

— Загляните в дьюар! Сережа, сфокусируйте луч света на черном колечке.

Мы по очереди прильнули к дьюару. На тонкой игле насажен двустенный стеклянный наперсток. Межстенное пространство соединяется с гелиевой массой, залитой в дьюар, с помощью тонких изогнутых трубочек. Черная полоса опоясывает наперсток. Что-то вроде сегнерова колеса, наверное.

— Включите свет, — командует Капица.

Паучок с кривыми лапками начинает вращаться.

— Выключите свет!

Паучок останавливается.

И опять, сколько ни свети, паучок вращается, из его изогнутых ножек бьет невидимая струя, но наперсток не пустеет. Чудо и чудо!

— Ну, что можете сказать по этому поводу? — обращается к нам Капица.

— Ну что-ж тут скажешь, интереснейшее и необъяснимейшее явление!

— А вы уже знаете в чем тут дело? — спрашиваю у Капицы.

— Теперь уж знаю.

— А в чем же?

— Говорить пока рано, работа ведь еще не полностью закончена.

— Благодарю вас, Петр Леонидович!

— Спасибо, Петр Леонидович!

— Ну, ну. Рад, что вам было интересно.

## 12. ДЕТАНДЕР

Все эксперименты Капицы проходили в таком удивлении и, можно сказать, в такой таинственной обстановке, как эксперименты с жидким гелием.

В то время он много работал над проблемой ожижения воздуха и получения из него жидкого кислорода.

Эта проблема, если правильно помню, возникла перед ним в какой-то степени случайно. Ему пришлось встретиться однажды с одним из работников кислородной промышленности. Так как для Капицы было характерным расспрашивать своих собеседников об их профессиональных делах и творческих планах, то на этот раз разговор коснулся методов ожижения газов.

— А почему вы работаете всегда при высоких давлениях, а не пробуете охлаждать газ, забирая его энергию каким-нибудь механизмом, ну, например, турбиной?

— Это невозможно сделать, — ответил собеседник, — воздух — это не жидкость, его не заставишь охлаждаться таким образом.

— В конце концов тут играет роль величина плотности, а плотность для газообразного воздуха при низких температурах, хотя воздух и не жидкость, сравнивается с плотностью воды уже при достаточно малых давлениях, — продолжал спорить Капица. — Хотите я докажу вам это и теоретически и экспериментально?

К тому времени, как я водворился в Институт физических проблем, из печати уже вышли теоретические работы Капицы, обосновавшие возможность, целесообразность, а может быть и экономичность получения жид-



кого воздуха новым методом, используя давление в 4—5 атмосфер. Работы эти шли в разрез со всей мировой практикой, основанной на применении высоких давлений порядка 200 атмосфер. Капица создал при институте конструкторское бюро, которым в то время руководил сам, и привлекал к экспериментированию не только отдельных научных сотрудников, но большое количество лиц из числа технического персонала. События разворачивались быстро. Вот уже Андрей Иванович Павлов — начальник административно-хозяйственной части — заканчивает строительство специального павильона, примыкающего к основному зданию, вот уже прибыли с завода «Борец» компрессоры низкого давления; вот уже сооружена диво-механиком Алексеем Макаровичем Гончаровым маленькая турбинка, которая уместилась бы на ладони ребенка. Этой турбинке предстоит вращаться со скоростью в 40000 оборотов в минуту и поэтому она должна быть идеально уравновешена.

— Видели вы новую турбинку Капицы? — спрашивали научные и не научные сотрудники друг друга.

— Видел!

— Ну что скажете?

— Превосходная, — говорили оптимисты.

— Не будет работать, — говорили пессимисты.

— А Алексей Макарович каков?

— Ну, про Гончарова и говорить нечего. Но и Витка Христюк ему не уступит.

— А кто такой Христюк?

— Новый механик, золотые руки. Его Капица недавно взял на работу.

Вскоре при институте появились прикомандированные из отраслевых институтов кислородной промышленности. Это означало, что даже те, которые отстаивали старые методы, заинтересовались турбодетандером Капицы.

Эксперименты шли уже полным ходом. В огромном испытательном зале, среди визга быстро вращающихся частей, стука клапанов, шумных вздохов и выдохов каких-то механизмов, стоял Капица, всматриваясь в показания приборов. Его лицо выражало то спокойствие, то возбуждение: он был вполне уверен в правильности работы своего нового детища, но уже видел недостатки в конструкции отдельных узлов и сейчас, пока еще не кончился начатый эксперимент, он уже обдумывал следующий опыт.

Вокруг Капицы группировались: Стецкая, фиксировавшая необходимые меры, которые следовало предпринять к следующему разу, конструктора, кое-кто из научных сотрудников, Сергей Александрович Мрыша —

механик по ожигательным машинам, Минаков с избранными лицами из состава механических мастерских, электрики—Околеснов, Перевозчиков и другие.

— Прибавьте оборотов! — говорил высоким голосом Капица, стараясь перекрыть царивший вокруг него шум.

— Прибавить обороты! — повторял его слова глубоким басом Минаков, легко покрывая все звуки, и его команда принимала военное звучание.

— Уже прибавил! — доносился напряженный голос Мрыши и взаимные отношения между людьми снова принимали гражданский характер.

— Можно продуть, — выпевал по-морскому Сергей Александрович Яковлев — наш гелневый механик. Я уже говорил, что он был когда-то матросом. По-видимому, и зал ожигательных машин, в котором он драил все трубки шкурками двух типов, чтобы блеск получался бы не равномерный, а, так сказать, — в клеточку, был в его представлении не менее чем подводной лодкой. Своим подчиненным, которых он держал в состоянии военно-морской дисциплины, он не приказывал. Он «пел» команды среди шума компрессоров, каждую на свой мотив и благодаря напевности произносимых им слов, его сподручные делали всегда именно то, что было нужно, хотя они часто и не могли слышать произносимые Яковлевым слова. Так бывает только на флоте и в кавалерии, где мотив команды узнают даже кони.

Эксперимент Капицы длился по много часов подряд. Потом начинал подробный анализ результатов.

— Кислород сегодня был не особенно чист, примесь азота достигала 1,5%. Турбина вела себя не совсем спокойно при переходе через критические обороты. По-видимому, надо несколько изменить форму сопла. Это вам придется заняться, товарищ Трофимов, и вам, товарищ Скорлупин. Я потом зайду в конструкторское бюро и дам более точные указания. Для этой турбины еще можно поработать несколько раз, но в общем перекомпоновать сопло надо скоро, чтобы Гончаров успел выточить новую.

— А вам, Сергей Александрович, — обращался он к Мрыше, — надо быстренько поставить машину на отогрев и заменить теплоизоляцию: сегодня мы потеряли много холода.

Закончив разбор, Капица выходил из испытательного зала усталым, но довольным. Раскурив на ходу одну из двух или трех маленьких трубок, всегда торчавших из нагрудного кармана его замшевой куртки, он исчезал в своем кабинете.

### 13. В И З И Т

В дверях моей лаборатории возникла фигура Олега Писаржевского. Оперевшись обоями руками о дверные косяки и отдышавшись, он театрализованно жестом и торжественным голосом пригласил меня к Капице:

— Шеф желает вас видеть и просит вас пожаловать к нему незамедлительно.

Удивляясь такому необычному вызову, снимаю халат и направляюсь в кабинет директора. Войдя, вижу Капицу, сидящего в кресле за своим столом и опирающегося о его край грудобрюшной преградой. В гостях у него сидит академик Бериташвили, занимающий кресло для посетителей. Узнаю его по спине.

В кабинете царит ожесточенное молчание.

— Входите, входите Элевтер, — приветствует меня Капица.

— Иван Соломонович! Здравствуйте! — обращаюсь к гостю.

— А тебе-то что тут надо? — строго и как бы недовольно спрашивает удивившийся моему появлению Бериташвили.

— Работаю у Петра Леонидовича. Нет, не навсегда: всего на год-полтора.

— Присаживайтесь, Элевтер, — сказал Петр Леонидович. — А я и не думал, что вы знаете друг друга. По-видимому, представлять вас академику Бериташвили нет необходимости?

Разговор почему-то не клеился. Они явно не понимали друг друга.

— Когда мы в последний раз виделись с вами в парке культуры и воздуха ..., — говорил Петр Леонидович.

— Петр Леонидович хочет сказать, что когда вы встретились с ним на открытии Всесоюзной сельскохозяйственной выставки, — быстро переводил я с русского на русский.

— Как же, как же, вы тогда коснулись вопроса о ваших работах в области физиологии высшей нервной деятельности ..., — напомнил Капице Бериташвили. Капица посмотрел на него с удивлением.

— Иван Соломонович подразумевает, вероятно, что одно время вы хотели начать работать совместно с Иваном Петровичем Павловым, — снова переводил я с другого русского на русский.

— Да, действительно, такой период был в моей жизни, — начал рассказывать Капица.

И, правда, когда Петр Леонидович переехал из Англии, то он не надеялся создать в Москве такие же условия работы, какими он пользовался в Кембридже, будучи директором Мондовской лаборатории Королевского общества. Однако ему удалось построить Институт, не уступавший его

лаборатория в Кембридже. Уже говорилось, что замечательный гуманист и великий ученый лорд Резерфорд — учитель Капицы — добился того, чтобы правительство Великобритании продало Советскому Союзу научное и техническое оборудование Мондовской лаборатории. Благодаря этому, по словам Капицы, он и имел такие замечательные условия для работы.

Но пока этот вопрос решался, П. Л. Капица часто встречался с И. П. Павловым и советовался с ним о целесообразности начать работу в области физиологии. По словам Капицы, Павлов видел недостатки своей теории, хотел научиться хорошо и точно мерить и заново решить многие, казалось бы уже решенные вопросы, с помощью новой аппаратуры, новой физической техники, на базе новых физических и химических идей. Величайший из ученых уже тогда, в начале тридцатых годов, предвидел бурное развитие биофизики и биохимии и мечтал лично работать в этой области. Но он считал себя чересчур старым для этого. Благородство и человеколюбие не разрешили ему воспользоваться временным упадком веры другого крупнейшего естествоиспытателя — Капицы, предложившего Павлову свое сотрудничество. Наоборот, он поддержал в своем коллеге дух бодрости, веру в возможности нашего общества; он уверял Капицу, что тот испытывает временные затруднения и настаивал на том, чтобы он не менял своей специальности.

Может быть я не совсем точен в передаче того, что я слышал в тот день от моего учителя — с тех пор прошло достаточно много времени, — но ощущение величия человеческого духа, величия всепредвидящего интеллекта, ощущение гуманности и оптимизма одного из замечательнейших людей нашей эпохи, — живет во мне с тех пор, ничуть не померкнув.

Рассказ Капицы сменился рассказом маститого грузинского ученого. Поглаживая седеющую бороду, он говорил об осциллографической технике, почти физической, применяемой им и его школой для изучения возбуждений в коре головного мозга. Он говорил о новых в ту пору альфа и бета-ритмах, возникающих в центральной нервной системе, которые регистрируются электронными самописцами.

— Да ведь это же то, о чем мечтал Павлов! — вскрикнул Капица и разговор перешел на другую тему.

Оба наперебой принялись расхваливать лягушачью лапку. Я еле успевал комментировать речь Капицы для Бериташвили и речь последнего — для Капицы.

— Вообразите сколько лет служит человечеству и науке лягушачья лапка, — горячился Петр Леонидович. — Еще в 70-х годах XVIII в. Гальвани обнаружил с ее помощью наличие разности потенциалов между двумя металлами.



— Что разность потенциалов! — возражал Ивач Соломонович. — С ее помощью впервые удалось обнаружить сокращение нервно-мышечного препарата под действием тока.

— Но ведь это одно и то же, — вставил Капица.

— И я говорю об этом, — воскликнул второй собеседник. — Еще ни один физиолог не смог обойтись без лягушачьей лапки.

— Да, — уже спокойно заключили оба. — Лягушачья лапка сыграла колоссальную роль в развитии и физики и физиологии. Но пока никто не догадался соорудить монумент в честь лягушки. Есть скульптурные изображения лошадей, собак, оленей, а вот лягушке никто не догадался поставить памятник, — заключил Капица.

И мы отправились втроем не столько осматривать институт, сколько выслушивать «охи» и «ахи» Ивана Соломоновича.

Бернташвили и Капица с тех пор очень импонировали друг другу. Впоследствии я не припомню ни одной встречи, чтобы один не спросил о другом:

— Ну что поделявает ваш Бареташвили? — говорил Капица при моих частых приездах в Москву.

— Ну, что еще выдумал «сверх» за это время твой Капица? — спрашивал другой после моих частых возвращений из Москвы.

И я очень рад, что оба они «мои».

#### 14. СУЩНОСТЬ ОТКРЫТИЯ

В одну из весенних сред 1940 года лаборатории обежал Писаржевский.

— Джентльмены! — обращался он ко всем, — шеф проводит сегодняшний семинар не у себя в кабинете, а в конференц-зале!

— Почему это так? А что случилось особенного? — спрашивали ученые нашего института, понимая, что бутербродов сегодня ждать нечего и надо успеть сбежать куда-нибудь перекусить.

Действительно, в 19-00 зал набился до отказа посторонними лицами, не имевшими никакого отношения к Институту физических проблем. Было много академиков, членов-корреспондентов. Были математики, физики, химики.

Гости спрашивали, о чем будет рассказывать Капица, но никто из нас не знал не только темы доклада, но и даже того, что докладчиком будет сам Капица. Для нас это было сюрпризом еще большим, чем для посторонних людей.

В переполненном зале Капица начал свой рассказ об исследованиях,

которые он предпринял с целью выяснения новых законов, управляющих сверхтекучестью.

«Многие из вас, наверное, помнят что Кеезом обнаружил необычайно высокую теплопроводность у жидкого гелия-II. После того, как мною была открыта сверхтекучесть, я предположил, что большинство необычных свойств гелия-II объясняется отсутствием у него в некоторых условиях вязкости.

Если гелий-II и обладает истинной теплопроводностью, то скорость распространения тепла должна только увеличиться у жидкости, если мы ее начнем перемешивать. Если же механизм теплопередачи иной, то перемешивание могло бы значительно уменьшить скорость, с которой тепло распространяется по жидкому гелию-II.

Прежде всего я поставил эксперимент, в котором тепло от нагревателя протекало вдоль тонкого капилляра; в этот капилляр была вставлена стеклянная палочка, которая могла по желанию либо находиться в покое, либо вращаться со скоростью от 0 до 900 оборотов в минуту. Скорость теплопередачи определялась мною по разности температур, возникавшей на концах капилляра. Оказалось, что разность температур резко повышается, если стеклянная палочка вращается внутри капилляра. Это означало, что механизм теплопередачи внутри гелия-II связан не с истинной теплопроводностью, а с каким-то особым конвекционным механизмом, который нарушается при перемешивании жидкого гелия-II. Естественно, что чем выше была скорость вращения палочки, тем больше нарушалась теплопередача вдоль капилляра. Я нашел, что максимум теплопередачи в неподвижном гелии лежит около  $1,9^\circ$  абсолютных. Этот эксперимент прост, но он нам многое объясняет...»

Аудитория была захвачена. С необыкновенным вниманием она следила за последовательностью опытов, о которых рассказывал Капица.

Его следующий опыт заключался в том, что измерения теплопередачи производились в гелии, текущем по капилляру: измерения велись «по течению» и «против течения». И каждый раз механизм теплопередачи нарушался в движущемся гелии.

Установив этот факт, Капица перешел к опытам, в которых он задавался целью выяснить: не связана ли теплопередача в капиллярах с движением каких-то своеобразных струй, течение которых разрушается, если гелий-II, как целое, перемешивается или двигается. Внутри сосуда Дьюара, заполненного жидким гелием, на вращающемся коромысле прикреплялась маленькая бульбочка, которая сама по себе представляла миниатюрный дьюарчик, т. е. имела двойные стеклянные стенки с вакуумом меж ни-

ми. Внутри бульбочки помещались нагреватель и проволочный термометр, а ее нутро соединялось с остальным гелием посредством тонкого капиллярчика, выведенного вниз и отогнутого вбок.

Как только Капица включал нагреватель—бульбочка отклонялась. Это обозначало, что из нее действительно бьет струя.

После этого самым важным оказалось исследовать топографию струи. Поставив перед соплом капилляра миниатюрное стеклянное крылышко, укрепленное на вращающемся коромысле, которое в свою очередь подвешивается на упругой кварцевой нити, Капица измерил сечение струи при разных удалениях крылышка от сопла капилляра и при разных количествах тепла, выделявшегося на нагревателе.

Выяснилось, что струя хорошо сохраняет свою форму на достаточно больших расстояниях от сопла.

Зная массу бульбочки и отклонение крутильных весов, на которых она подвешивалась, можно было определить количество жидкости, которое вытекало из сопла. Аналогичные рассуждения можно было провести для того случая, когда на крутильных весах подвешивалось легкое крылышко. В обоих случаях расчеты приводили к одинаковым результатам.

Эти эксперименты легли в основу демонстрационного опыта с паучком, о котором уже было сказано в одном из предыдущих параграфов: паучок представлял собой миниатюрный двустенный сосудик, из межстенного пространства которого гелий-II вытекал по тонким изогнутым капиллярчикам. Паучок вращался все время, пока на него падал луч света.

Во всех этих опытах оставалось непонятным только одно: почему бульбочки и паучок, из которых все время вытекала струя жидкого гелия-II, никогда не пустели? Каким образом туда проникал жидкий гелий?

Объясняя это явление, Капица предположил, что навстречу струе по стенкам капиллярчиков вползает тонкая пристенная пленка гелия-II, обладающая другими тепловыми свойствами.

Капица проверил эту гипотезу двумя остроумными экспериментами и показал, что в пристенных слоях жидкий гелий действительно не обладает ни той истинной сверхтеплопроводностью\*, о которой говорил Кeesom, ни

\* Под истинной теплопроводностью понимается процесс, когда тепло от нагретого конца образца к более холодному концу передается от атома к атому при их столкновениях между собой. Понятие «теплопередача» является более общим: оно включает, в частности, и теплопроводность, и конвекционный механизм, когда теплые, более легкие слои жидкости всплывают наверх, а более тяжелые холодные слои опускаются вниз. Механизм теплопередачи в жидком гелии-II является, как показал Капица, весьма специфическим для этого вещества. Он обязан своим происхождением сверхтекучести и не имеет места ни в одной другой жидкости.

той аномальной теплопередачей, которую обнаружил он сам, объяснив ее наличием специфических конвекционных потоков, обязанных своим происхождением сверткежкости и разрушаемым механическим перемешиванием жидкого гелия-II.

Доклад окончен. Посыпались вопросы. Никто не решался оспаривать результаты опытов: эксперименты были поставлены так просто, что не допускали двойного толкования. Никто не решился оспаривать и выводы относительно существования пристенного противотока гелия-II. Объяснить опыты Капицы как-нибудь иначе в ту пору никто не мог. Пристенная пленка вползает в бульбочку навстречу выделяющемуся теплу; струя жидкого гелия-II бьет из сопла, унося тепло, генерируемое нагревателем.

Единственное узкое место этой гипотезы заключалось в том, что скорость вползания пристенной пленки должна была быть очень велика. И это казалось неправдоподобным.

Новые открытия Капицы были почти парадоксальными (с жидким гелием-II, между прочим, это случается часто).

Общее собрание Академии наук СССР захотело заслушать его сообщение. Капица сопровождал свой доклад демонстрациями опытов.

В огромный лимузин «Бьюнк» сел на этот раз не Капица, а Яковлев. Он держал в руках подставку, на которой был укреплен дьюар с жидким воздухом, а внутри его покоился дьюар с жидким гелием, в котором были смонтированы некоторые эксперименты Капицы, в том числе паучок. Кто-то из помощников Яковлева подливал на ходу во внешний дьюар жидкий воздух. Кто-то еще держал в руках огромные резиновые шары, в которых постепенно испарялся жидкий гелий. Его нельзя было потерять ни одного литра.

Кажется, это было второе путешествие жидкого гелия за пределы лаборатории. Первое было осуществлено при перевозке его из Голландии в Англию. В тот раз жидкий гелий путешествовал на самолете. Теперь — это не диво. Во многих странах некоторые лаборатории вообще не имеют своих гелиевых ожижителей и их регулярно снабжают этой экстравагантной жидкостью из других городов.

Капица начал свое выступление словами, которые я потом слышал от него много раз:

«Если вы хотите глубоко исследовать какие-то свойства вещества, или открыть в нем новые явления, то вы должны поставить его в крайние условия, т.е. в такие условия, при которых все мешающие вам явления были бы или исключены или подавлены.

Например, вы хотите изучить магнитные свойства вещества. Но вам, как это часто бывает, мешает тепловое движение в кристаллической решет-



ке твердого тела. В таком случае вы вынуждены применить магнитные поля такой большой напряженности, чтобы эффекты, связанные с тепловым движением, стали бы играть второстепенную роль по сравнению с магнитными явлениями, которые вы как раз и хотите изучить. Так поступил в свое время я, построив источник импульсного магнитного поля огромной напряженности.

Другую возможность изучать явления в крайних условиях предоставляют нам низкие температуры. Здесь тепловое движение внутри веществ исключено вовсе и явление предстает перед вами, так сказать, в «чистом виде».

После этого выступления, он перешел к изложению открытых им фактов.

После доклада Капицы к дьюару с паучком нельзя было пробиться. Престарелые академики бодались и стукались лбами, не защищенными шелковой, нагибаясь над столом и стараясь заглянуть во внутрь дьюара. Наконец, возникла угроза, что они пробадают дьюар; пришлось вмешаться в эти смотрины и установить очередь.

Люди отходили от стола с замечаниями самого различного рода.

— Ну и фокусник ваш Капица, — говорили одни.

— Да это просто невообразимо, — удивлялись другие.

— А не можете ли вы, молодой человек объяснить мне ... Я не понял в докладе Петра Леонидовича ...

Так, в науку и в сознание ученых вошло еще одно крупнейшее открытие, — на этот раз из области физики низких температур.

## 15. НАШ БЫТ

— Вы ведь числитесь профессором в вашем университете? — спросил меня Капица, не отвечая на вопрос тети Оли в какую комнату меня следует поселить.

— Нет, я доцент.

— Ах, да! Я забыл, вы доцент. Но ведь вы кажется говорили мне о том, что заведуете кафедрой?

— Да, это так! Я заведую кафедрой экспериментальной физики.

— Ну, значит, он выполняет там обязанности профессора, — сказал Капица, обращаясь к Степкой. — Мы должны поселить нашего гостя в пятой квартире, внизу.

И я тут же был вселен в квартиру для гостей. Столовая и гостиная были отведены мне, как и о. профессора, три комнаты наверху были предос-

тавлены: Алексеевскому, прикомандированному из Хагькова; Мигдалу, прибывшему из Ленинграда для работы у Ландау; и аспиранту-теоретику Яше Смородинскому.

И мы зажили в пятой квартире, так называемой «гвардейской».

В той обстановке, в которой жили научные сотрудники Института физических проблем, даже дети проявляли интерес к тому, что делалось в лабораториях.

Кокнув очередной сосуд дьюара, я выходил обычно из института огорченный, почесывая у себя в затылке.

— По глазам вижу, что опять разбил дьюар, — подбегала ко мне еще во дворе Манана, часто и подолгу гостившая у меня со своей няней.

— Что ты в этом понимаешь? — уговаривал я ее переменить образ мыслей.

— Нет, понимаю! Мне еще вчера Тяпкин папа все объяснил.

— Ты лучше пойдй попрыгай с детьми.

— А я вовсе не с ними играю, а с Дау, — бросил мне в ответ ребенок и, кинувшись к Ландау, она снова начала выкрикивать: «Давка-Ландавка», — «Манана-банана», — отвечал ей в тон Ландау, делая вид, что хочет ее поймать.

— Давка-Ландавка! — выкрикивала Манана, делая вид, что хочет от него убежать.

Жить в том же дворе, где ты работаешь, бывает иногда очень беспокояно. Однажды во время гелневого эксперимента слышу во дворе детское рыдание и странные слова: «Она у меня фасон украдет». Что-то подсказало, что это плачет Манана. Бросаю эксперимент и выбегаю во двор. Действительно, на крылечке квартиры, уткнувшись в нянькин подол, захлебывается Манана.

— Дочка, дочка! — уговаривает ее нянька. — Они же вернут через два часа! Да ты не горюй, вон дядя идет ...

Ребенок оторвался от нянькиных коленок и кинулся ко мне. Я долго не мог понять в чем дело. Слова «фасон украдет» не проливали достаточного света на случившееся. Наконец, с большим трудом удалось выяснить, что речь идет о Мананином сарафанчике, который няня одолжила соседям для того, чтобы они могли скроить такой же. Незаслуженно приласкав раскапризничавшегося ребенка, я успокоил его и вернулся в институт.

На следующей неделе снова бросаю эксперимент и кидаюсь во двор. Сидя на асфальте подле дождевой лужи, Тяпка откинула свои белокурые косы назад. Манана тщательно и методично моет ей волосы в грязной луже. Они делали свое дело, уверенные в принципиальной его правоте, так как ни крики Тяпкиной мамы, ни увещевания соседей не смогли прекратить

эту сцену. Можете себе представить, как долго пришлось извиняться перед Тяпкиными родителями. Однако без Мананы мои дела сразу портись: холостому человеку в Капичнике тех лет не часто приходилось кушать. Буфет — пожалуйста, но столовой не было. До ближайших магазинов было далеко. Все бы ничего, если бы не гелиевые дни. Иногда приходилось не есть с вечера понедельника до 12 часов среды или с вечера четверга до субботы.

— Можно к вам? — спрашиваю, просовывая голову в дверь соседней квартиры № 4.

— Пожалуйста, Элевтер, мы все очень рады вашему приходу — говорила всегда донельзя гостеприимная Ольга Григорьевна. — Заходите Элевтер, — приглашал Шальников. — Очень рад. — Но обычно радости хозяина хватало на пятнадцать или двадцать минут. Хотя он был искренне гостеприимным человеком, но инстинкт непоседливости все же был у него сильнее инстинкта гостеприимства.

— У вас, наверное, опять «водный баланс» разрушился в организме? — повторяла Оля мою шутку.

— Разрушился, Олечка, совершенно разрушился.

— Ну тогда я вам дам крепкого чаю и чего-нибудь поесть.

— Ну дайте и поесть, — говорил я без всякого стеснения.

— Пока Оленька будет пить вас чаем, я забегу в лабораторию ровно на десять-двенадцать минут, — говорил хозяин и исчезал. Через час или полтора, когда был восстановлен и водный баланс, и жировой, и хлебный баланс моего организма, он возвращался домой.

— Где же ты был? — спрашивала его Оля.

Оказывалось, что до лаборатории он не добежал, но зато забежал к Ландау (тот же дом, кв. 2), оттуда к Коле Бриллиантову (тот же дом, кв. 7), у них встретил одного своего старого знакомого и успел съездить с ним вместе к кому-то на Якиманку.

Доложив о своих подвигах, хозяин говорил: — Вы посидите, Элевтер! Оленька, я сейчас приду. — И с этими словами он снова выбегал из дому.

## 16. У МЕНЯ ... КАПИЦА

Однажды днем ко мне в кв. 5 пришел Капица. Посмотрев, как я живу и, одобрив порядок, царивший в моей комнате, он обратился ко мне с просьбой.

— Знаете, Элевтер Луарсабович, — сказал он, — у меня были в мо-

лодости друзья, которых я очень люблю до сих пор, хотя с 1921 года я с ними мало встречался. Я имею в виду Ивана Васильевича Обреимова и Юрия Александровича Круткова. Вы ведь, наверное, знаете, какая судьба их постигла в 1937 году? Вот Ландау мне удалось вытащить оттуда, а их все не удается.

— Да, знаю про их судьбу. А чем им можно было бы помочь?

— Вы хороши с вашим президентом Мухелишвили? Он, кажется, депутат Верховного Совета СССР?

— Он несомненно депутат Верховного Совета СССР и, кажется, он вполне доверяет мне.

— Тогда я хотел бы просить вас передать ему вот этот незапечатанный конверт. В нем мое ходатайство по поводу освобождения двух совершенно невиновных людей. Я бы хотел, чтобы ваш президент передал его по назначению, пользуясь своими высокими правами.

Через несколько дней представился случай передать письмо Капицы Николаю Ивановичу Мухелишвили. Он прочитал письмо, передвинул несколько раз очки с носа на лоб, что означало, что он читал еще и еще раз. Потом внезапно улыбнулся и сказал:

— Сообщите Петру Леонидовичу, что я исполню его просьбу.

Не помню точно когда, но оба ученых были освобождены досрочно.

— Как это вам удалось зазвать к себе Капицу? — набросились на меня мои коллеги.

— Господи, наужели вы думаете, что его кто-нибудь зазывал? — вскрикнул я от отчаяния, услышав такую трактовку.

— Так ведь у него это не очень-то заведено ходить в гости к своим сотрудникам!

— Так он не в гости приходил, а по делу!

— Если бы по делу, так он бы вас вызвал к себе в кабинет.

— А он предпочел придти сам!

— Очень странно.

Через восемь месяцев после моего приезда в Институт физических проблем, Капица предложил мне поступить в докторантуру его института и начал хлопотать об именной стипендии для меня.

Новоявленный докторант с радостью ухватился за это предложение и скоро уже был зачислен в институт сроком на три года.

— К сожалению, — сказал Капица, — поступив в докторантуру, вы уже не являетесь исполняющим обязанности профессора, и я не могу поставить вас в преимущественное положение перед вашими товарищами. Я имею ввиду ту площадь, которую вы занимали в квартире № 5. При-



дется переселиться в другую квартиру, где вам будет выделена одна комната, как и другим вашим коллегам.

Новое обиталище было более изолированным, в связи с чем теперь уже можно было приглашать посетителей.

Одними из первых гостей были Капицы: Петр Леонидович и Анна Алексеевна. Было много вина, каких-то грузинских блюд — острых и вкусных. Был и тамада. Первые полчаса Капица взирал на это времяпрепровождение с явным недоверием. Но потом дело пошло на лад.

Все познается в сопоставлении.

— У англичан тоже есть своего рода тамада, — сказал Капица. — Но обычно эти обязанности выполняет не хозяин и не его гости, а специально приглашенное лицо, которое не сажают за стол. У него в руках имеется нечто вроде жезла, которым он стучает о стол.

— Не стучает, Петенька, а поднимает на уровень своей головы, — поправила Анна Алексеевна.

— Стучает на уровне головы, — продолжал Петр Леонидович. — Его речи гораздо короче, чем те, которые произносит Элевтер, кроме того их число, кажется, я уже забыл, не должно превышать числа блюд. При этом каждому тосту отводится свое место среди других. За короля пьют, кажется, после жаркого. При этом английский тамада поднимает свой жезл и произносит всего лишь одно слово «King».

Очень скоро Капица привык к грузинским застольным порядкам и число тостов, произносимых в его доме, обычно, значительно превосходило число подаваемых блюд.

## 17. ШОНБЕРГ ПОМЕШАЛ

Уже говорилось о том, что раньше, чем начать «сыпать» в жидкий гелий коллоидные частицы сверхпроводящих веществ, было решено изучить их свойства более тривиальным методом.

Исследованию подлежали магнитные свойства сплавов олова с цинком, имевших эвтектическую концентрацию. В ту пору было известно, что эвтектика олова с цинком образует механическую смесь чистых компонентов, не растворяющихся друг в друге. Причем при достигавшихся температурах в сверхпроводящее состояние переходило только олово. Таким образом, измерялся магнитный момент сверхпроводящих зерен олова, окруженных зернами несверхпроводящего цинка.

Судя по температуре, при которой происходило разрушение сверхпроводимости образцов, я имел дело действительно с чистым оловом без каких-либо примесей.

Частично разрушить сверхпроводимость образца магнитным полем, было тоже нетрудно: повышая напряженность магнитного поля соленоида было легко перевалить через максимум магнитного момента и войти в область так называемого «промежуточного состояния», где зерна олова представляли собой смесь слоев сверхпроводящего металла со слоями нормального, чередующихся друг с другом весьма причудливым образом. Не полностью разрушить сверхпроводимость мне так и не удалось. Ни разу даже при очень высоких полях. На диаграмме, на которой зависимость магнитного момента образца изображалась, как функция от приложенного магнитного поля, тянулись длинные-предлинные «хвосты», которые портили всю картинку.

«Что за черт! — ругаюсь все время. — Мой образец ведет себя так как если бы цинк растворялся в олове. Но ведь температурная зависимость такая, что даже дурак поймет, что олово не содержит примесей цинка».

Приготавливал сплавы доэвтектической концентрации, так, чтобы в эвтектике выпадали кристаллы чистого цинка. Приготавливал сплавы заэвтектические, чтобы в эвтектике выпадали кристаллы олова. Металл-микроскоп стал моим настольным прибором, я сам стал почти металловедом, а может быть даже металлургом.

Никто не мог объяснить мне в чем дело, — ни Бриллиантов, который был специалистом по физике твердого тела, ни Стрелков, который мог научить вас поддерживать и измерять с фантастической точностью любую заданную физическую величину.

Бывало подойдет к нему научный сотрудник и спросит:

— Петр Георгиевич! А как-бы мне поточнее измерить температуру моих условиях?

— А что вы называете «поточнее», батенька? — ответит вопросом в вопрос Стрелков.

— Ну хоть с точностью до одной сотой градуса Цельсия при комнатных температурах.

— Вот это и есть как раз та самая точность, которую вы могли бы обеспечить сами, не обращаясь к другим за советом, — скажет обиженный Стрелков.

Но если вопрошающий хочет измерить температуру с точностью до одной десяти тысячной градуса или с еще большей, то Стрелков весь обрывается, загорится и скажет:

— Тут батенька, есть о чем подумать! — Потом он сделает рот резонатором, похлопает перед ним в ладоши, стараясь привлечь таким образом подобие мелодии и засыплет вас вопросами: «А какова теплоемкость? Велик ли объем? В каком интервале тем-

ператур требуется поддержать температуру с заданной точностью?» — И пошло...

Итак, никто не мог пролить свет на незаконное поведение моих сплавов. Ни Бриллиантов, ни Стрелков, ни Алексеевский, ни Шальников, ни Ландау, ни Капица. Горе!

Вдруг — бац! Статья Шонберга в «Proceedings of the Royal Society». Он тоже заинтересовался вопросом о поведении мелкодисперсных коллоидов, но только не сплавов, а чистых металлов.

В своей статье он подробно описывал, как растирал в ступке ртуть вместе со свиным салом, купленным в аптеке. Как сало не давало капелькам ртути соединяться вместе и как ему удалось получить очень мелкодисперсные ртутные капельки диаметром от одной тысячной до одной миллионной сантиметра. По-видимому, этот человек обладал дьявольским терпением, если он мог рукой растирать ртуть с салом до таких мелких частиц.

Так или иначе, но ему удалось установить, что дисперсные капельки чистого металла ведут себя вполне аналогично тому, как вели себя мои дисперсные сплавы. В обоих случаях разрушить сверхпроводимость оказывалось невозможным вплоть до очень высоких значений магнитных полей. Хвосты — у меня и у него, хвосты, которые были тем длиннее, чем более мелкодисперсным был сверхпроводящий металл.

Это означало, что чистый металл в диспергированном виде этими опытами отличить от сплава было невозможно.

Это означало, что осуществлять эксперимент типа Штерна и Герлаха, предложенный вначале Капицей, видимо, не стоило.

Конечно, пришлось доложить статью Шонберга на нашем семинаре. Это была очень принципиальная статья, ответившая на вопросы, на которые силится дать ответ и я. Она открывала новые перспективы для понимания взаимодействия магнитного поля со сверхпроводником, для определения глубины проникновения магнитного поля в сверхпроводник — понятие, которое родилось незадолго до этого.

— Ну что же, — сказал Капица, после моего доклада. — Шонберг здорово вас бьет. Придется подумать о новом эксперименте, над которым вам предстоит поработать.

— Я уже долго думал над этим сам.

— Поторопитесь послать в печать вашу статью о сверхпроводимости эвтектик, а то как-бы еще кто-нибудь не перебежал вам дорогу.

Все стали вспоминать Давида Шонберга, который провел три года в Институте физических проблем и которого все очень любили.

— Главное, что он очень способный и опытный экспериментатор, прошедший хорошую школу, — заметил Капица.

— Да, он и теорию прекрасно знает, — добавил Ландау, так редко хваливший ученых.

Через несколько дней Капица представил мою работу к публикации в «Докладах Академии наук СССР», а я принялся за новые исследования.

## 18. В ГОСТЯХ У КАПИЦЫ

— Вот что Элевтер, — очень деловым и озабоченным тоном в один прекрасный день сказал Шальников. — Я рассказывал Петру Леонидовичу об Ираклии и он очень заинтересовался им. Он просил меня передать, так сказать, Ираклию, так сказать, приглашение и просил меня пригласить к нему на вечер, когда Ираклий и Вива смогут у него быть, всех научных сотрудников нашего института.

— А приглашения распространяются только на докторов или на этот раз и на кандидатов? — вставил Бриллиантов.

— Я не понял, в чем дело? — переспросил я, глядя вопросительно на Бриллиантова.

— А дело в том, — степенно пояснил Бриллиантов, — что Капица всегда придерживается определенных формальных признаков, когда он кого-нибудь приглашает. Иногда — это только академики и членкорры. Тогда из нашего института никого не бывает. Другой раз позовет, включая докторов, или скажем — кандидатов. А иной раз размахнется и позовет весь институт, без разбору. ||

— Я уже сказал, что Пе-Эл на этот раз просил пригласить всех научных сотрудников и их жен. Я только не знаю сможет ли Ираклий? Как вы думаете — Ираклий сможет?

— Наверное сможет, а чего ему не смочь? — И пошел звонить по телефону.

В назначенный день и час мы все собрались в коттедже Капицы. Коттедж тоже был чудной: кухня, столовая, огромнейшая гостиная и еще две-три комнаты внизу. Из столовой деревянная лестница вела наверх, где были расположены рабочие кабинеты Петра Леонидовича и Анны Алексеевны, спальни сыновей, ванная.

В гостиной, где мы собрались, горел камин. В комнате было много «закоулков», образованных благодаря специфической расстановке мебели, сгруппированной так, чтобы можно было одновременно вести несколько независимых разговоров.

Кроме научных работников и их супруг, докторантов и аспирантов был Василий Иванович Перевозчиков с женой Сильвией, приехавшей с



Капицами из Англии. Какая это чудесная пар : скромные и непосредственные, тонкие и воспитанные, державшиеся с огромным достоинством.

Пока собирались и знакомились, Капица подходил то к одному, то к другому из мужчин, расспрашивал о работе, о делах, об успехах.

Наконец, все собрались и расселись. Капица откинулся в кресле, похивая своей трубочкой. Анна Алексеевна сидела на диване, окруженная дамами. Шальников улегся прямо на ковре, Вася Перевозчиков прислонился плечом и головой к дверной раме. Остальные позы были не характерны.

Ираклий рассказывал много и долго. Его «устные рассказы» основываются на проникновении в образ мышления и в душевный склад того или иного человека, чей образ он постиг. Иногда это люди достаточно известные, иногда—совершенно безвестные. Обычно его рассказ строится не каскаде остроумных сентенций, приписываемых им «прообразу», иногда на каскаде неожиданных ситуаций. Я следил за Капицей. Он глядел на рассказчика не отрываясь, и по его позам было видно, что он тут же анализирует уникальные способности Ираклия к перевоплощению и к литературной речи. Как и всегда это был в значительной степени экспромт, но каждая фраза была закончена, отточена, как если бы рассказчик читал по-написанному.

Как и всегда, в таких случаях, были и аплодисменты, и просьбы рассказать еще что-нибудь, и похвалы, и удивление.

Когда все было кончено и гостям были поданы кофе с печеньем, вином и фрукты, Капица проанализировал впечатления от вечера.

— Пожалуй самое трудное дело в искусстве — это проникнуть в образ своего героя так глубоко, чтобы научиться мыслить за него. В этом отношении вы, Ираклий Луарсабович, неповторимы. Вы мыслите за своих героев, а их образное воплощение — это второстепенное дело. Уж если вы проникли во внутренний психический и мыслительный мир человека, то овладеть его манерой поведения, которая всегда является следствием его психического и интеллектуального поведения, — это уже не так трудно. Хотя и это вы делаете абсолютно блестяще.

## 19. В ИНСТИТУТЕ А. ТОЛСТОЙ

Однажды, не в день «открытых дверей», по институту была дана команда быть по местам. Часов около пяти вечера за дверью лаборатории послышались голоса. Один из них принадлежал Капице, а другой — несомненно Алексею Николаевичу Толстому.

Я вышел в коридор и увидел, действительно, Толстого с Шальниковым в сопровождении Капицы.

— Здорово! — сказал Толстой, делая ударение на первой согласной вопреки обычаю акцентировать одну из гласных. — Ты каким образом очутился здесь? Ведь я тебя недавно в Тбилиси видел?

— Элевтер работает теперь у меня, вот уже часколько месяцев, — ответил за меня Капица.

В это время по коридору промчался Шальников.

— Александр Иосифович, я хочу вас представить, — задержал его Петр Леонидович, — доктор Шальников!

— Шальников, — выпалил скороговоркой застенчивый Шальников, и, брыкнув находу, бросился со всех ног дальше по коридору.

— Вво прыткий-га! — сказал Толстой, посмотрев вслед убегающему. — Это кто ж такой будет?

— Это Александр Иосифович Шальников, очень тонкий экспериментатор.

Шальникова удалось изловить и присоединить к общей группе.

— Не покажите ли Алексею Николаевичу какие-нибудь опыты с жидким воздухом? — спросил его Капица.

— Отчего же, можно ...

Через две минуты все было организовано. Шальников морозил резину в дышаре с жидким воздухом и, вытащив ее, разбивал на мелкие кусочки. Заморозили ртуть в форме молотка и забили ею гвоздь. Поливали пол воздухом и оказывались окутанными облаком. Людмиле заморозили цветок на память. Наконец, Шальников закурил папиросу, набрал в рот капельку жидкого воздуха и выдул ее в папиросу, папироса вспыхнула ярким светом. Потом, дружно перебивая друг друга, рассказывали Толстому о том, как один сотрудник из Харькова так привык к жидкому воздуху, что, забывшись, глотнул его. Воздух у него в животе испарился и образовалось такое давление, что он потерял сознание.

— Чуть не умер, — тараторил один.

— Еле спасли, — врывался в разговор другой.

Толстой слушал замечательно, вбирая в себя каждое слово, молча переводя глаза с одного на другого.

— Это изумительно интересно! — наконец вымолвил он и стал неспешно повторять рассказ: — Так ты говоришь так привык к жидкому воздуху, что решил хлебнуть? А потом эта жидкость-то у него в животе видимо испарилась, стало быть, наверное, в желудке, до кишок не дошло, а? А брюхо-то у него как вздуется...» — Так рассказывал нам Толстой историю, только что слышанную от нас, рассказывал на разные голоса, то о

лица пострадавшего, то от лица врача, то от лица жидкого воздуха. Он сопровождал свой рассказ мимикой, жестами, взглядами, вовлекая в свою речь окружающих.

То была одна из его гениальных привычек: пересказывать заново услышанное только что в неинтересном изложении, делая рассказ сюжетным, красочным, игровым, может быть даже театральным. Он примеривал рассказ на себя, вводил в него детали, которых не было при первом прослушивании. Часто перебивал себя словами: «Нет, не так» — и заново формовал фразу, образ, идею.

Мне пришлось с самых ранних лет подолгу и помногу наблюдать Толстого. Он был разноликий актер, почти всегда игравший ту или иную роль, иногда часами, иногда неделями. Когда читаешь его «Петра I», то понимаешь задним числом, сколько времени в своей жизни он был Петр (умный, мудрый, строгий, требовательный, с причудами), сколько раз превращался в хитрого Алексашку Меньшикова или Саньку Бровкину. Все его литературные произведения были им сыграны в своей семье, в гостях, в одиночестве его кабинета. Его герои пластичны и образны именно потому, что он сам был актер и из этого его таланта родились в «Петре» такие фразы, как: «Бровкин надел рукавицы, взял из-под соломы кнут ... упал, боком на сани и, раскатившись за воротами, рысцой поехал мимо осыпанных снегом высоких елей». Эта пластика движений русского крестьянина содержит все характеристики: социальные, национальные, исторические. Это — высшая художественная правда.

Алексей Толстой был не только писателем, он был и интереснейшим театром, которым можно было наслаждаться многие часы.

Визит Толстого в Институт физических проблем окончился.

Мы прошли мимо цветников и вошли в дом Капицы. Здесь началась их дружба и их взаимное увлечение, длившееся до последнего вздоха этого замечательного писателя.

## 20. НА ДАЧЕ

Однажды летним вечером у меня в квартире раздался телефонный звонок.

— Элевтер, это говорит Анна Алексеевна. Мы с Петром Леонидовичем просим вас с Ираклием и Вивой приехать к нам на дачу с ночевкой. Я еду завтра, в пятницу, а Петр Леонидович поедет только в субботу вечером.

— Я, конечно, с удовольствием, но вот что касается Вивы и Ираклия, то они сейчас в Переделкино, и я думаю, что им не с кем оставить Манану

— Что за глупости, — сказала Анна Алексеевна, — захватите с собой и Машану. Я скажу Петру Леонидовичу, чтобы он сперва заехал за вами в институт, а потом вы вместе с ним поедете в Переделкино и захватите оттуда ваших.

В назначенное время я вышел из института и сел в открытый двухместный серый «бьюнк». В задней части кузова имелся люк, который откидывался. На скамеечке внутри кузова могло поместиться еще два человека. Эту машину Капица водил всегда сам, в отличие от синего лимузина — «Бьюнка», имевшего правительственную мощь в виде бокового прожектора и специального дополнительного клаксона. За рулем синего «бьюнка» всегда сидел шофер Костя Сидоренко.

Хотя Капица водил машину не быстро и осторожно, мы скоро добрались до Переделкино, а оттуда и до Николиной горы, где он занимал государственную дачу.

Пока Анна Алексеевна с Сильвией и домочадцами готовили ужин, Петр Леонидович повел нас в гараж. Там, на «стапелях» стояла моторная лодка, еще не зашпаклеванная, не окрашенная и не названная. На полу валялись чертежи лодки, на стене висела доска для инструментов. Столярничать, строить лодки и другие сооружения было хобби Капицы.

Мы с удивлением рассматривали красивые формы моторки, замечательно пригнанные друг к другу детали внешней обшивки и внутреннее ее устройство.

— Неужели все это сделали вы сами? — спрашивали мы с некоторым недоверием.

— Да, исключительно собственными силами, если не считать помощи Сергея и Андрея (сыновей Капицы). Сережа кое-что делает ничего, а Андрей пока в том возрасте, когда он в основном мешает.

Осмотрев лодку, мы направились в дом. На террасе стоял его тесть Алексей Николаевич Крылов. Вскоре подъехали Гоголева с Каминской. Ждали Толстых из Барвихи.

Наконец они приехали. Толстой медленно и грузно поднимался по ступеням террасы. Но увидев своего тезку Крылова, зашагал быстрыми и мелкими шажками.

— Здравьете, Алексей Николаевич, — произнес он скороговоркой, подходя к старцу. — Как вы себя здесь чувствуете?

— Здравствуйте, Алексей Николаевич, давно вас не видел, — ответил Крылов. — А вы как чувствуете себя Алексей Николаевич?

— Спасибо, Алексей Николаевич. Очень рад вас видеть Алексей Николаевич.

— И я тоже рад видеть вас, Алексей Николаевич.



Чувствуя на себе всеобщее внимание оба Алексея Николаевича долго еще подыгрывали друг другу, величая собеседника по имени и отчеству.

За ужином Ираклий, конечно, рассказывал. Толстой с шутливой сердитостью следил за повествованием, где главным героем был он сам.

Вскоре Толстые и Гоголева с Каминкой уехали. Дамы ушли наверх укладывать спать Манану. Мужчины остались в столовой допивать вино.

— А что Кэминка хороший режиссер? — обратился внезапно Капица к Ираклию.

— А как вы расцениваете Елену Николаевну Гоголеву?

— Меня давно интересовало ваше мнение: кого вы оставите выше: Скрыбина или Рахманинова? А Прокофьева?

Ираклий еле успевал отвечать.

— Ну, а Кэминка хороший режиссер? — снова возвратился Капица к первому своему вопросу, произнося фамилию на английский лад.

Долго спустя, когда мы уже прощались, он спросил:

— Находите вы, Элевтер, красивой Елену Николаевну Гоголеву? — И, не дослушав, снова обратился к Ираклию:

— Меня интересует ваше мнение о Кэминке. Я его видел сегодня первый раз. Он действительно хороший режиссер, как о нем говорят?

## 21. ОПЫТЫ ПРОДОЛЖАЮТСЯ

Вскоре после докладов, которые он сделал у себя в институте и на Общем собрании Академии наук СССР, Капица снова стал уединяться в своей лаборатории в подвале.

Снова Сережа Филимонов подготавливал эксперименты; снова по вторникам и пятницам Яковлев требовал прибор под заливку, как и раньше, Капица сбегал вниз по лестнице на зов Филимонова и уединялся в лаборатории, чтобы в напряженной работе мысли, в догадках, расчетах и предвидениях провести многие часы.

Несмотря на то, что в лабораторию шефа, согласно традиции, никто не допускался и теперь, однако после его докладов, подчеркнувших ряд неясных вопросов, мы стали догадываться о сущности тех процессов, которые исследовал Капица. Кроме того, я часто слышал обрывки разговоров между теоретиками, из которых становилось ясным, что Ландау работает над созданием теории, посвященной сверхтекучести.

Полное представление о том, что было сделано Капицей и Ландау за последний год, мы получили, конечно, только на «парадном» семинаре, на который снова были созваны все ученые, являющиеся членами отделения физико-математических наук АН СССР.

Вопрос о скорости вползания пленки по стенкам сосуда, в котором выделялось тепло, а также о ее тепловых свойствах, в новых опытах Капицы оказался важнейшим.

По глубине замысла и простоте исполнения эти опыты] были замечательны.

Вообразим себе цилиндрический сосуд с округло запаянными днищами. Сбоку у него имеется отверстие, к которому примыкает плоский фланец (круглая пластинка с отверстием посередине), сделанный из кварца. Фланец прикрывается плоской кварцевой пластинкой, плотно шлифованной к нему. Весь цилиндр окружен стеклянной рубашкой, образующей вторые стенки. Между стенками — почти абсолютная пустота: таким образом, тепло извне не может поступать во внутреннюю часть прибора. Внутри него смонтированы нагреватель из тонкой проволоки, по которой течет ток, и проволочный термометр сопротивления из фосфористой бронзы. Прибор погружен в жидкий гелий-II. Новый парадоксальный факт: в нагревателе выделяется тепло, а температура жидкого гелия внутри прибора не повышается. Зато растет уровень жидкости в нем. Выходит так, что гелий, притекающий сквозь тончайшую щель между флянцами, поглощает все выделяющееся в нагревателе тепло. Если мы увеличим количество генерируемого тепла, то и количество втекающего гелия соответственно возрастет.

Такие эксперименты и точные расчеты показали, что хотя температура гелия во внешнем дьюаре и внутри прибора далека от нуля, температура тонкой пленки гелия-II в зазоре между флянцами равна абсолютному нулю. Протекающий сквозь щель жидкий гелий не обладает никакими запасами тепла. Втекая в прибор, он действительно поглощает все выделяемое нагревателем тепло, и принимает ту же температуру, какую имеет окружающий гелий.

Итак, гелий-II, текущий через тонкую щель, обладает не только нулевой вязкостью, но и нулевым теплосодержанием.

Более того, эти процессы оказались с большой степенью точности обратимыми, так как здесь не было тех факторов, которые обычно приводят к необратимому рассеянию тепла.

Первая гипотеза Капицы подтвердилась: тонкий пристенный слой гелия-II обладает иными тепловыми свойствами, чем гелий-II в достаточно большом объеме.

Но может ли пристенный слой жидкого гелия-II течь с такими скоростями, какие необходимы, чтобы подтвердить гипотезу Капицы, высказанную им для объяснения его опытов со струей, вытекающей из бульбочки и образующей тепловой ветер?

Выяснить этот вопрос было легко: надо только найти то максимальное количество тепла, выделяемого нагревателем, которое может быть скомпенсировано холодом, вносимым пристенным слоем жидкого гелия.

Уже было сказано, что скорость заполнения прибора гелием-II нарастала по мере увеличения тепловыделения на нагревателе. Зависимость скорости от количества тепла оказалась линейной. И пока эта прямая пропорциональна между скоростью и теплом не нарушалась, температура внутри сосуда продолжала оставаться неизменной.

Но вот, при определенном тепловыделении на нагревателе, скорость заполнения сосуда начинала замедляться, а температура жидкости — повышаться. Что это?

На этот вопрос Капица ответил так: мы достигли той максимальной скорости, с которой тонкий слой жидкого гелия-II еще может двигаться, не теряя характерного для него свойства сверхтекучести, когда он может еще двигаться с нулевой вязкостью и нулевым теплосодержанием.

Эту скорость Капица назвал «критической». В зависимости от ширины щели и от температуры жидкости, она менялась в пределах от 80 до 110 сантиметров в секунду. Даже наибольшее значение критической скорости — 110 см/сек — было слишком мало для того, чтобы оправдать гипотезу Капицы о пристенном течении тонких слоев гелия-II, которое должно было бы скомпенсировать всю массу жидкости, вытекающей в виде струи через сопло капилляра из бульбочки в его предыдущих экспериментах.

И тут нить творческой мысли перешла из рук Капицы в руки Ландау, который на том же семинаре доложил о своей новой теории.

## ЧАСТЬ II

### ЛАНДАУ

#### I. ЛАНДАУ, КАК ТАКОВОЙ

Давайте познакомимся теперь поближе с профессором Львом Давидовичем Ландау, в ту пору тридцатитрехлетним молодым человеком, находившимся в расцвете своего таланта, в расцвете коллективного таланта его всемирно известной научной школы.

Хотите начать с внешнего облика? Пожалуйста.

Он очень высок и очень худ. Впалая грудь, впалый живот, впалые бедра. Что еще может быть впалым у человека? А голова? Голова очень большая и хорошо посаженная на длинной шее. Но до головы мы еще доберемся.

Характерные особенности его фигуры таковы, что их несподручно выражать словом «телосложение». Это он, Ландау, пустил в ход выражение «теловычитание», использованное впоследствии Граниным для характеристики Дана — одного из действующих лиц его произведения «Иду на грозу».

У него очень длинные и стройные (наверное, худые) ноги, длинные руки с длинными и нервными пальцами. Кисти очень мягкие, непрерывно находятся в движении. Послунив палец, он часто трет себе шею, щеку, губу.

Входя в лабораторию, он сейчас же хватается со стола разные вещи, за которые теоретику вовсе не надлежит хвататься. Поэтому его появление у стола экспериментатора всегда несет с собой угрозу. Некоторые из нас просят его положить руки на спинку стула и прижимают их своими лопатками. Только так и можно работать в его присутствии.

Все движения Ландау очень угловаты, я бы сказал даже «остроугловаты». Части его фигуры никогда не образуют друг по отношению к другу тупого угла, но всегда острый; взять хотя бы руки, остро согнутые в локтях, никогда не прижатые ни к груди, ни к бокам, ни к бедрам. Несмотря на высокий рост, он не гибкий, а ломкий, как перочинный ножик с многими лезвиями.



Крупные черты красивого лица в ореоле чуть курчавящейся шевелюры тонких черных волос, озарены творческим вдохновением, редко оставляющим Ландау. Между нижней частью лица, на котором благодаря верхней губе, выступающей больше чем нижняя, лежит отпечаток «детскости», и верхней частью имеется разрыв. Большой немного выпуклый лоб выдает в нем человека огромного ума, а красиво прорезанные густокарие глаза задумчивы, иногда трагичны.

Но это ничего! Ландау в общем веселый человек, он часто смеется, еще чаще шутит, любит приветствовать друзей глубоким реверансом и помахать при этом длинной рукой, почти доставая ею пола: он воображает, что держит в руках широкополую шляпу с перьями.

Меня он приветствует еще и другим способом: гордо закручивает отсутствующие у него усики и утверждает, что мои коротко подстриженные усы — ношу для придания себе «большей победительности».

Льва Давидовича я знаю очень давно — с 1931 года. Я был еще студентом четвертого курса Ленинградского политехнического института, когда к нам в аудиторию вошел очень молодой человек. Это был двадцатитрехлетний профессор Ландау, только что возвратившийся из длительной поездки по европейским научным центрам, куда он был командирован по окончании Ленинградского университета.

В его лекциях полностью отсутствовал формализм. Он избегал громоздких выводов и математических сложностей. Но когда на доске появлялась очередная, на вид простая формула, то за ней всегда стоял огромный математический аппарат, которым он владел безупречно и знания которого требовал ото всех окружающих. Рассказывая студентам об электродинамике, он часто опирался на интуицию, еще чаще — на соображения о симметрии или размерностях и вкладывал в каждую свою фразу глубокий физический смысл, который часто оказывался труднее самых трудных математических выкладок.

Мы, студенты, считали, что он нас немного «дрейфит». Впоследствии, когда ему говорили об этом, вспоминая прошлое, он всегда кричал в ответ тонким голосом: «Ченуха!» — и даже немного обижался.

Он держался со студентами очень просто и довольно скоро сошелся с некоторыми из них. Мы часто бывали у него дома и подолгу спорили о разных разностях, что было вполне естественно, так как между нами была очень маленькая разница в возрасте, всего в два-три года.

Его суждения бывали всегда предельно резкими — и в мыслях и во вкусах была та же остроуголоватость, что и во внешнем облике. Он или оочень любил, как например, историю, которую знал досконально — всех

вомен и всех народов, — или еинавидел и презирал, как презирал, например, оперу, куда он не ходил никогда и принципиально.

Его вкусы были часто несовместимы с чашими, а споры всегда очень шумными и затяжными. В ту пору мы не сошлись характерами, а мой переезд на работу в Москву привел к тому, что наше знакомство прервалось на долгие годы.

И тем не менее все последующие за студенчеством годы Дау часто вспоминался мне окруженным группой молодых блестящих теоретиков, таких как, например, Матвей Петрович Бронштейн, по прозвищу «Аббат», или швейцарец Рудольф Пайерлс, ученик знаменитого Паули, приехавший в 1931 г. в СССР для совместной работы с Дау.

Ближайшим другом Ландау был Аббат. Он был человеком очень маленького роста, с высоким и негромким голосом, носившим на носу огромные очки. Он был всегда одет в скромные черные тужурку и брюки, с которыми не расставался и которые очень гармонировали с его черными густыми, но короткими волосами. Сверстник Дау и наш профессор, Матвей Петрович был близок с некоторыми студентами, с которыми он часто делился своими мыслями о науке, о методах преподавания, об искусстве и литературе. Его манера держать кисти рук у груди даже в тех случаях, когда они были заняты портфелем, придавала ему вид робкий и просительный, хотя в своих суждениях он был смел и принципиален, доходя иногда до резкостей. Он знал массу языков и в тот период, о котором идет речь, изучал дополнительно испанский и японский.

В ту пору молодая профессура уделяла много сил и вкладывала много страсти в неспровержение установившихся норм преподавания физических дисциплин. Ландау и Бронштейн проводили эти идеи в политехническом институте, другие — в Ленинградском университете. Почва была благодатная. Это была эпоха расцвета, так называемого, бригадно-лабораторного метода, когда студенты составляли учебные планы сами и для самих себя, назначали новые предметы, о которых преподаватели не слышали, выбирали себе лекторов. Экзаменов не было. Профессора знакомились со студентами «на консультациях», во время которых один из студентов задавал за всю бригаду вопросы преподавателю. Вопросов студентам задавать не полагалось. Если преподаватель был молод, то такая консультация зачастую выливалась в экзамен научного работника.

Но у Ландау и Бронштейна мы сидели смиренно, всецело поддерживая их борьбу за новый стиль построения курса теоретической физики.

Широко известно, что ко многим дисциплинам можно осуществить подход как математический, так и физический. Теория вероятностей, аналитическая механика, теория относительности — все это было яблоком раздо-

ра между математиками и физиками. Между теоретиками старой формации и группой Ландау шли ожесточенные споры. Кончалось дело тем, что аналитическую механику нам читали и математики и физики. От мнения подопытных кроликов зависело очень многое. Помню, как однажды я возвращался из института в обществе Бронштейна и одного из молодых и очень талантливых математиков. 40-минутный спор шел о курсах аналитической механики. Страсти накалились. Весь трамвайный вагон, — почти все студенты — напряженно прислушивались.

Я, как слушатель обоих курсов, должен был высказать свое мнение в пользу одного или другого по каждому из вопросов. Наконец, Бронштейн вскочил в сердцах со своего места. Выбегая на площадку, он сказал мне довольно громко про своего собеседника: — «Идиот и совершеннейший еуч», — и мы вышли с видом победителей на две остановки раньше, чем было надо.

Борьба за подход к теоретической физике, в которой Ландау и его друзья принимали такое темпераментное участие, продолжалась еще долго. Победа новых взглядов была обеспечена полным «Курсом теоретической физики» Ландау и Лифшица, который на протяжении десятилетий выходил том за томом. «Механика», «Статистическая механика», «Механика сплошных сред», «Электродинамика», «Квантовая механика», «Общая теория поля» — сыграли замечательную роль в развитии нашей науки. В следующие десятилетия эти книги выходили вторым и третьим изданием, потом их издали в Англии, в США, в странах социалистического лагеря. Наконец, в 1962 г. этот труд, по которому училось несколько поколений физиков, был удостоен Ленинской премии. 30 лет тому назад я был у «источков» этой замечательной научной концепции.

Свою молодость Ландау провел в борьбе за становление нового. Он боролся методом шумных споров, методом «отлучения от церкви», методом тотального презрения к старому, к отжившему, неправильному. Так проведенная молодость оставила след на долгие годы. И теперь, создавая новую теорию сверхтекучести, он продолжал оставаться непримиримым и резким. Огромное число людей, особенно экспериментаторов, его побаивалось. Даже товарищи по работе, те, что помоложе, подолгу не решались спросить его о чем-нибудь.

Обычно наукообразный, как называли начинающих ученых, желавший поинтересоваться мнением Ландау, долго стоял за дверями лаборатории и прислушивался к рассуждениям, которые вел Ландау со своими сотрудниками, разгуливая по длинному коридору Капличника. Удостоверившись, что Дау находится в хорошем настроении, жаждущий приобщиться, высказывал из-за дверей и скороговоркой выпаливал свой вопрос:

— Дау, я хотел спросить вас ...

— Чуть! — кричал Ландау, не дослушав вопроса, и жаждающий немедленно скрывался за дверь.

Конечно, репертуар его выкриков был значительно богаче: «патология», «ахинея», «галломатья», «ерунда», «глупости», «позор говорить такие вещи». Они необычайно разнообразили слышимую реакцию Дау на задаваемые ему вопросы.

Нехорошо ругать товарищей, только за то, что они задали вопрос в неудачной форме. Но я считаю, что в этом были повинны обе стороны. Во-первых, по крайней мере, не тактично высказывать из засады хоть с дурачками, хоть с умными вопросами на человека, который всегда и всем говорит, что предпочитает быть пять минут трусом, чем всю жизнь мертвецом. Всякие неожиданности оказывали на него удручающее действие и, он при этом пугался. Во-вторых, нельзя так панически бояться прослыть недостаточно умным человеком и при первом же несогласии, хотя бы и выраженным в такой шокирующей манере, прятаться за ту же дверь, из-за которой ты только что выскочил.

Может быть это неправильно, но я всегда оставлял за человеком (в том числе и за собой) право ошибаться. Поэтому я не высказывал на Дау из-за дверей, а выслушав крик «ахинея!», я не убегал, а требовал доказательств того, что мой вопрос и в самом деле ахинея. Между прочим, довольно часто выяснялось, что вопрос вовсе уж не так глуп и вполне достоин ответа из уст самого Дау.

Моей способностью задавать вопросы Дау широко пользовались другие и мне иногда приходилось задавать чужие вопросы. Ответы иногда казались мне не очень интересными, коль скоро они не касались меня, и я их плохо слушал или бестолково доносил до подлинного автора вопроса. Тогда мне доставалось, но уже не от Дау, а от вопрошавшего.

Иногда я спрашивал:

— Дау, почему вы так нетерпимы к чужим недостаткам и готовы сожрать человека живьем только за то, что он задал вам вопрос не в совсем продуманной форме?

— Что вы, Элевтерчик, — говорил Дау. — Я никогда и никого не обижаю, и я никогда никого не сожрал, я вовсе не язычник. Наоборот, я полон христианского смирения. Просто я выполняю свой долг христианина и защищаю науку от нападок на нее со стороны ...

Тут я его перебивал, чтобы не услышать обидного слова в адрес моих товарищей, ибо я предполагал, что одно из таких слов вот-вот должно было сорваться с его уст.



— Ну вот уж и христианин, — говорил я, переводя разговор на его любимую тему. — Вы, как минимум, магометанин, потому что ваши взгляды на вопросы взаимоотношений с женщинами полностью разоблачают вас.

— Я не отрицаю, — возражал мне Дау, — что я красавист. Но это еще не значит, что я магометанин. Зато вы типичный душист и я вас за это презираю! Фу! Как можно быть душистом? Послушайте! — кричал он проходившим мимо. — У нас объявился новый душист, это Элевтер, который больше всего ценит в женщине душу вместо того, чтобы любить ее за красоту. А еще грузин! А еще усы носит! Как вам не стыдно быть душистом?! — восклицал он театральным голосом.

Разговаривать на подобные темы он мог до бесконечности, притом был крупным теоретиком в этой области. Он изобрел модуль города и подсчитал его для многих городов. Модуль Ландау — это отношение числа красивых женщин к общему числу женщин. Ходили слухи, что он записывал адреса и телефоны своих знакомых не в алфавитном порядке, а в порядке убывающей красоты. А когда ему говорили об этом, он только хохотал, не отрицая обвинения. В общем — он был очень занятой человек...

Как и все истинно талантливые люди, он был полон противоречий. Создавая себе репутацию человека не храброго, он в действительности постоянно делал очень смелые поступки. Да хотя бы его многолетняя борьба за свои взгляды на науку, и ее преподавание, разве это не смелость? По существу Ландау всегда был очень добрым человеком и, несмотря на все свои наскоки на людей и на воинственные выкрики в адрес тех, с кем он не соглашался, готов был оказать любому материальную помощь. Но внушив себе, что тот или иной человек является плохим физиком, Ландау сохранял это представление (часто неправильное) на многие годы.

Стиль его работы был также необычен. Он часто разгуливал по коридору института, рассуждая вслух с кем-нибудь из своих сотрудников. Увидеть его в библиотеке, изучающим журналы, было почти невозможно. Тем не менее он знал огромное число физических фактов и численных значений физических величин, хорошо представлял себе принципы множества экспериментов как отечественных, так и зарубежных и не только в тех областях, в которых он работал, но и во всех других. Дома книг по физике он также не держал.

Можно предполагать, что он пополнял свои феноменальные знания исключительно на слух, главным образом на своих семинарах по теоретической физике, на которые стекались все его бывшие и теперешние ученики независимо от того, где они работали. Как правило, на каждом семинаре докладывалось по несколько статей из каждой новой тетрадки журнала, причем все эти статьи докладывал один человек — очередной докладчик.

Перебивая докладчика, которому приходилось подолгу работать над каждой статьей, чтобы разобраться в ней как следует, Ландау командовал: «Пропусти — это совершенно понятно», или: «Пропусти — это чушь, я уже вижу, что вывод неправилен».

Совершенно особой была творческая манера Ландау. Он ясно предвидел то новое физическое явление, которое он хотел бы получить. Но к конечному результату он стремился, исходя из самых общих и самых абстрактных положений теоретической физики. Он был удивительный интуит. Его интуиция проявлялась прежде всего в том, что он всегда исходил точно из тех предпосылок теории, которые приводили к конечным результатам наиболее коротким путем. Поэтому его теоретические работы всегда доставляли читающему глубокое эстетическое удовлетворение.

Его творчество не распалось на две части, как это обычно бывает: первая — написание некоторого уравнения и его решения, сползающего с кончика пера вместе с каплей чернил, вторая — отыскание физической сущности полученного решения.

Физическое мышление в процессе работы Ландау полностью сливалось с мышлением математическим.

Его ученики, большинство которых были или в его возрасте, или чуть младше — буквально боготворили его, несмотря на его строгость и крайнюю степень взыскательности. Можно сказать, что когда они были не с Дау, он все же в значительной степени заполнял их мысли. Мне приходилось наблюдать это в течение многих лет подряд и чем дальше, тем больше. Но все же, каждого из них можно было, хотя бы мысленно, отдалить от Дау. Всех, но не Евгения Лифшица.

Наверное, это Женя Лифшиц виноват в том, что у Дау нет почерка, так как его каракулям вряд ли можно присвоить это почетное звание. Формулы он так или сяк писал сам, преимущественно в очень неудобной позе, лежа на мягкой тахте, имевшей прямоугольную форму. Но написать какой-нибудь текст было выше его сил. Обычно за него все статьи писал Женя, понимавший его с полуслова. Статью, в которой была изложена теория тепловой структуры гелия-II, тоже написал он.

33 года — это даже не расцвет таланта. Тем не менее, к этому возрасту Ландау уже был автором многих всемирно известных теоретических исследований, ставших теперь классическими, которые легли в основу ряда экспериментальных работ, проводившихся во всех странах. Это — и лавинная теория ливней космических лучей, и теория диамагнетизма, и теория фазовых превращений в самом ее общем виде. Это, наконец, теория промежуточного состояния в сверхпроводниках, полуразрушенных магнитным полем.

И все же это не главное в его таланте. Главное выяснилось теперь, десятилетия спустя, когда оказалось, что все, что сделал Ландау в науке не нуждается ни в каких переделках.

В ту пору, когда он работал, например, над теорией космических лучей, было известно, что они состоят только из фотонов и электронов. За прошедшие годы к ним прибавились мю-, пи- и К-мезоны, протоны и нейтроны, гипероны и другие элементарные частицы. Но к тому, что сделал Ландау в теории космических лучей, можно только добавлять. Изменять там нечего. Такое в физике случается редко. Он — классик.

Он классик не только по нерушимости полученных им результатов. Он классик и потому, что сделанное им всегда облачено в великолепную, донельзя красивую форму и знакомство с его работами доставляет физикам огромное эстетическое удовлетворение.

Я многое сказал о Дау кроме самого важного — как он работал. Увы! Я не могу рассказать об этом, несмотря на то, что наблюдал его много лет подряд. По-видимому (но это только догадка), он работал всегда, во всех ситуациях, непрерывно, легко, на ходу.

Много лет спустя, году в 1960-м, я и мои молодые сотрудники были поставлены перед необходимостью решить сложную математическую задачу из гидродинамики классической жидкости. Без этого двигаться дальше в наших исследованиях было нельзя. Мы приехали из Тбилиси и обратились за помощью к московским теоретикам. Одни из них подвергли сомнению самую постановку такой задачи, другие сказали, что она очень сложна. Я обратился к Ландау.

— Как же, как же, — сказал он, — я приблизительно помню, что там должно получаться, но точной формулы я сейчас сказать не могу.

— А где об этом можно прочесть? — спросил я.

— Вы нигде не прочтете, потому что эта задача никем не была решена.

— Так откуда же известно хотя бы приблизительно, каков должен быть ответ?

— Э, старое дело! Это еще было в Казани во время эвакуации. У меня разболелся зуб и мне пришлось долго сидеть в приемной у врача. Мне было скучно, и я придумал себе эту же задачу и решил ее на клочке бумаги.

— Решите теперь заново, — упрасивал я.

— Лень! — ответил Ландау, часто ссылавшийся на свою, в действительности не существовавшую, леньность.

Задачу пришлось решать самим и это пошло на пользу нашим теоретикам, так как она таила в себе много неожиданностей.

...Положительно, я не знаю когда работал Ландау. Единственно, что осталось мною необследованным — это часы, когда он уединялся с Женей Лифшицем.

Иногда я врвался к нему домой, на второй этаж его двухэтажной квартиры, чтобы проверить свои мысли.

— Дау, Элевтер! Идите, я вас покормлю, — кричала снизу его жена.

— Коруша! Меня Элевтер не пускает, — ябедничал Дау.

Потом мы спускались на кухню и, размахивая ложками и целясь друг в друга вилками, продолжали начатый разговор.

Но приходиться к нему за советом после половины седьмого было бессмысленно. В это время он тщательно брился, раздражал бритую кожу одеколоном, и густо пудрился.

— Рабочий день кончен и надо развлекаться, — заявлял он.

— А куда вы идете?

Или он говорил, что идет в театр, или напускал страшного тумана.

Как правило, это были часы блиц-споров об искусстве:

— Константин Симонов—великолепный поэт! — кричал он на меня.

— Я на этот мюзик-холл за деньги носа не покажу, — нападал на Дау в свою очередь я, не слушая его.

— Не говорите глупости! Ерунда! Там красивейшие девушки ... Известный душист! У вас не вкус, а черт знает что такое! — С этим криком он сбежал с лестницы и исчезал, а я шел к себе домой и переживал заново последние эксперименты Капицы и новую теорию Ландау.

Капица и Ландау! Они здорово дополняли друг друга. Безусловно, в то время они ощущали огромную взаимную потребность. И к этому еще примешивалось никогда не иссякавшее чувство благодарности, которое Ландау испытывал к Капице, помогшему ему в трудные минуты его жизни. Но об этом он говорил редко. Ландау предпочитал расхваливать Капицу за его трезвый ум, за умение настоять на разумном решении вопроса, за его абсолютное понимание физики, наконец, за его великолепное научное творчество, в частности, за его последние работы.

Я был ошеломлен новыми перспективами исследований, которые открылись перед нами в результате докладов Капицы и Ландау.

Я все старался осмыслить не очень удачные понятия «живой» и «мертвой» жидкости, на которые формально Дау разделял гелий-II. И каждый раз, как я об этом думал, на мои мысли наезжала реплика академика Алексея Николаевича Крылова:

— Моряки тоже говорят о живой и мертвой воде. Они, кстати, и цветом различаются. Не дай бог попасть кораблю в мертвую воду. Хотя все механизмы работают хорошо, а его ход в мертвой воде все не тот.

И ответ Ландау:

— Бойсь, Алексей Николаевич, что в данной ситуации ваша аналогия



является не совсем правильной: живую и мертвую жидкости в гелии-II совершенно нельзя разделить — они представляют собой как бы раствор одной в другой.

Опыт с вращением гелия-II, предсказанный Ландау, в котором нормальная компонента гелия-II («живая жидкость») должна была вращаться вместе со стаканом, а сверхтекучая часть («мертвая жидкость») должна была оставаться неподвижной — не вылезал из моей головы. Он imponировал мне по особому.

И в процессе завершения работы над сверхпроводимостью сплавов и после нее опыт с вращением все жил во мне.

Наступила Великая Отечественная война.

Я расстался с Институтом физических проблем почти на четыре года, но так и не смог расстаться с мыслями об опыте с вращающимся стаканом, в котором жидкий гелий должен был и стоять и двигаться одновременно. Парадокс!

## 2. СТРУКТУРА ТЕПЛА

Термин «структура тепла» большинство читателей, даже физиков, встречает может быть впервые. Однако, никаким другим термином определить сущность новой теории Ландау, объяснившей замечательное открытие Капицы, нельзя.

Уже говорилось, что жидкий гелий представлял в ту пору единственную жидкость, которая не замерзала даже при абсолютном нуле. При этой температуре в жидком гелии нет ни единой частички тепла!

Почему же мы говорим «частички»?

Да, это так! Уже со школьных лет мы привыкаем к тому, что тепловое движение атомов в твердом теле или жидкости, можно представить себе в виде колебаний вблизи положений их равновесия. Однако, тепловые колебания соседних атомов не являются вполне независимыми друг от друга. В действительности между ними имеется определенная корреляция.

Откуда же берется эта корреляция? Естественно, ее существование связано с силами взаимодействия между соседними атомами. Предположим, что мы «нагрели один атом», т. е. сообщили кинетическую энергию только одному из них. Благодаря этому атом начнет отклоняться от положения равновесия (тем больше, чем сильнее мы его «нагрели»), при этом он потянет за собой соседние атомы, те, в свою очередь, потянут своих соседей и так далее. Таким образом, «нагревание одного атома» приведет к возникновению упругой волны.

Но «нагреть один атом» нельзя. Мы всегда нагреваем одновременно бесчисленное множество атомов, которые колеблются при этом с разными амплитудами, с разными частотами, в разных направлениях. Возникает огромное число упругих волн, которые где-то гасят друг друга, где-то, наоборот, взаимно усиливают друг друга.

В последнем случае образуются так называемые «волновые пакеты», бегущие по кристаллической решетке твердого тела или (по жидкости, отражающиеся от внешних граней кристаллов, или от стенок сосудов, содержащих жидкость, сталкивающиеся между собой, обменивающиеся друг с другом энергией.

Волновые пакеты ведут себя так, как если бы они были частицами. Эти «якобы частицы» или, лучше сказать, «квазичастицы» известны физикам под названием фононов.

Вблизи абсолютного нуля, число фононов растет пропорционально четвертой степени температуры. Наличие фононов оказывается вполне достаточным, чтобы описать тепловые свойства всех твердых тел при низких температурах. Тепловые свойства такой жидкости, как водород, или охлажденных благородных газов, неона, аргона и др., которые не замерзают вплоть до температуры на  $20-30^\circ$  выше абсолютного нуля, также могут быть описаны поведением фононов.

Но поведение жидкого гелия — единственной жидкости, не замерзающей даже при абсолютном нуле, не может быть описано, как показал Ландау, с помощью только одних фононов.

Замечательным образом Ландау догадался, что свойства жидкого гелия могут быть описаны только в том случае, если предположить, что тепловое движение в нем осуществляют два типа квазичастиц.

Первый тип — это обычные фононы.

Второй тип квазичастиц он назвал «ротонами», от слова «rotation» — вращение. Предполагалось, что атомы гелия могут группироваться по несколько штук вместе, образуя хоровод. Однако, такое чересчур модельное представление о ротонах впоследствии оказалось не только излишним, но и неправильным.

Совершенно интуитивно Ландау предположил, что в отличие от фононов, чья энергия связана с их импульсом линейной зависимостью, энергия ротона является квадратичной функцией их импульса.

Закон возрастания числа ротон с температурой оказался иным, чем для фононов. Если число фононов растет, как четвертая степень температуры, то число ротон увеличивается приблизительно по экспоненциальному закону. Если фонон может обладать любой энергией, то для возникновения ротона требуется затратить энергию, ничуть не меньше определенной. Эту

минимальную энергию Ландау назвал энергетической щелью и обозначил греческой буквой  $\Delta$  (дельта). Энергетическая щель является важнейшим параметром теории сверхтекучести, той величиной, которая в значительной степени определяет сущность этого явления, отличая жидкий гелий от всех других некантовых, классических жидкостей.

Благодаря тому, что законы возрастания числа квазичастиц от температуры для фононов и ротоннов являются различными, вблизи абсолютного нуля в гелии (приблизительно до  $0,6^\circ$  абс.) преобладают фононы. Выше  $0,6^\circ$  число ротоннов по мере нагревания жидкости начинает быстро обгонять число фононов и, наконец, ротон становится определяющим для большинства свойств жидкого гелия.

При абсолютном нуле в жидком гелии квазичастицы обоих типов отсутствуют полностью. Если бы мы захотели, воспользовавшись тонким капилляром, измерить вязкость жидкого гелия при абсолютном нуле, то мы убедились бы, что она в точности равна нулю. В отсутствии тепловых возбуждений жидкость не могла бы испытывать трение о стенку ввиду того, что при этих условиях она не обладает способностью обмениваться со стенкой теплом (а трение всегда связано с выделением тепла). Нужные для осуществления трения тепловые возбуждения, например, ротонны, можно было бы породить в процессе измерения вязкости, но для этого была бы необходима затрата определенной энергии  $\Delta$ , которую при абсолютном нуле неоткуда взять, если жидкость течет достаточно медленно.

Подводя к жидкому гелию при  $0^\circ$  абс. тепло, мы будем порождать в нем тепловые возбуждения — фононы и ротонны. Но свойства этих квазичастиц таковы, что они могут вовлечь в тепловое движение только относительно небольшое количество жидкости.

Чем больше ротоннов и фононов, тем большее количество жидкости участвует в тепловом движении. Наконец, число квазичастиц становится так велико, что уже вся жидкость оказывается вовлеченной в тепловое движение. Если жидкость находится под давлением собственных насыщенных паров, то такое положение наступает при температуре  $2,17^\circ$  абс. Это и есть так называемая  $\lambda$ -точка ( $\lambda$ -точка), в которой пропадают все удивительные свойства жидкого гелия-II и, в которой он превращается в тривиальную классическую жидкость — гелий-I.

Таким образом, жидкий гелий-I и все другие жидкости, даже те из них, которые не замерзают вплоть до очень низких температур (они были выше перечислены) отличаются от жидкого гелия-II тем, что в них хватает тепла для того, чтобы вовлечь в тепловое движение все их атомы.

Что же следует из того, что в гелии-II в каждый данный момент в тепловое движение вовлечена только часть атомов, при том во всякое мгновение — разные атомы?

Испытывать трение могут только те участки жидкости, в которых в данный момент есть тепло. Поэтому при протекании через тонкие капилляры и щели такие участки жидкости будут тормозиться. Вместе с тем участки, лишенные тепла, будут просачиваться через тончайшие зазоры, не испытывая трения. Логически отсюда следует, что жидкость можно отфильтровать от содержащегося в ней тепла чисто механическим образом. И этим свойством тепла, а если хотите — этим свойством гелия-II и воспользовался Капица, ставя свои замечательные эксперименты, когда он измерял вязкость гелия по скорости его протекания через щель, или, когда он заставлял втекать в бульбочку, навстречу выделявшемуся в ней теплу, тонкий слой жидкости, теплосодержание которого оказалось равным нулю. Или, наконец, когда он устраивал тепловой ветер и струя тепловых возбуждений, зародившихся на проволочном нагревателе, била в крылышко крутильных весов, заставляя тонкую кварцевую нить закручиваться вокруг своей оси. Этим он демонстрировал инерционность тепла, распространяющегося в среде с малой вязкостью.

Участки жидкости, охваченные тепловым движением (в следующее мгновение тепловые возбуждения покинут их для того, чтобы вовлечь в тепловой хаос соседние участки), Ландау назвал «нормальной» компонентой. Те же участки, в которых в данный момент времени тепла нет (но может быть оно набегит на него в следующее мгновение) были названы им «сверхтекучей» компонентой. Гелий-II — это как бы смесь двух компонент, обладающих диаметрально противоположными свойствами. Если в гелии-II выделять тепло, то нормальная компонента будет стремиться в более холодные части жидкости. Сверхтекучая компонента, наоборот, всегда будет стремиться навстречу теплу.

И хотя гелий-II будет неподвижен как целое, обе компоненты потекут навстречу друг другу, выравнивая температуру во всем объеме.

Вот почему в гелии-II наблюдать перепад температуры удастся только в достаточно тонких и длинных капиллярах: они представляют собой достаточно большое сопротивление для течения нормальной компоненты.

Но как определить взаимную концентрацию нормальной и сверхтекучей компонент при разных температурах? Единственно, что мы знаем об этом: в лямбда-точке нормальной компоненты 100%, сверхтекучей — 0%. При абсолютном нуле сверхтекучей компоненты 100%, нормальной — 0%.

Для решения этого вопроса Ландау предлагал следующий опыт: надо вращать стакан, наполненный гелием-II. Тогда нормальная компонента увлечется стенками, а сверхтекучая будет продолжать оставаться непод-



вижной. Но как определить сколько гелия стоит и сколько вращается вместе с вращающимся стаканом?

Этот-то опыт и запал мне в душу и мысли о нем не давали мне покоя на протяжении нескольких лет.

Великая Отечественная война...

В июле 1941 года мы погрузили станки, ожигательные машины и большую часть научного оборудования в товарный состав и отправились в эвакуацию в Казань. Развернули кое-какие лаборатории в аудиториях и коридорах Казанского университета и стали ждать приезда Капицы, пока остававшегося в Москве.

Вскоре он приехал, полный планов и замыслов. Большинство сотрудников института было сконцентрировано вокруг проблемы получения жидкого кислорода новым капицевским методом — турбодетандером, работавшим от компрессоров низкого давления. Кислород прежде всего был нужен для военных аэродромов. К внедрению первых передвижных установок институт приступил уже в первые месяцы войны. Затем возникла проблема создания мощных стационарных установок, которые работали бы на тех же новых принципах и могли бы содействовать переводу металлургических заводов на кислородное дутье. Петр Леонидович возглавил Главное управление кислородной промышленности при Совете Народных Комиссаров СССР.

В этих работах Института физпроблем мне не пришлось участвовать: Академия наук Грузии отозвала меня из докторантуры и в октябре 1941-го я покинул Казань.

От сверхпроводимости — к физиологической оптике, от мечты о жидком гелии — к изучению действия ударных волн на живой организм — таков был скачок, который мне пришлось совершить вместе с переменной места работы. Темновое видение, скорость адаптации глаза, следящего за быстро перемещающейся светящейся точкой (самолет в лучах прожектора), мы изучали вместе с Н. П. Калбуховым и Г. Н. Рохлиным, пока на смену прожекторам не пришли радары. Тогда возник новый альянс между физиологами, возглавлявшимися академиком И. С. Бериташвили и мною. Характер поражения различных тканей животного организма изучался параллельно с эффективностью защитных средств.

Казалось бы, как далеко от этих чисто практических и не очень физических проблем до гидродинамики жидкого гелия, до квазичастиц — фононов и ротонов, — и все же мысль все время возвращалась к вращающейся квантовой жидкости.

Летом 1944 года получаю письмо от Капицы: он приглашает меня в свой институт продолжать исследования в области физики низких температур.

Через несколько недель на короткий срок вырываюсь в Москву. Чувствовалось приближение победы. Столица встречает всех приветливо. Крупнейшие ученые, инженеры, писатели, художники, артисты, уже успели вернуться из эвакуации. Жизнь бьет ключом; возникают новые учреждения, институты, общества; рождаются новые планы, надежды, желания.

Приехав, навестил Капицу дома, потом в его служебном кабинете.

— Когда сможете вернуться в институт? — спросил меня Петр Леонидович.

— Вероятно, смогу начать работу в январе.

— А в каком амплуа вы предпочитали бы начать работу у нас?

— Пожалуй — докторантом, — ответил я. — Так, пожалуй, легче будет освободиться...

— Вы, вероятно, захотите продолжать исследования в области сверхпроводимости?

— Нет, Петр Леонидович. Я мечтаю заняться сверхтекучестью в свете ваших последних работ и теоретических исследований Дау.

— Сверхтекучестью... — неопределенно произнес Капица. И добавил: — Ну, ладно, ладно, о деталях вашей работы мы поговорим после вашего приезда, а пока что поезжайте и постарайтесь поскорее освободиться. Я в свою очередь предприму шаги, связанные с вашим зачислением в докторантуру. А вы в курсе тех работ, которые мы ведем в очень крупных масштабах по созданию мощных турбодетандеров?

Я был в курсе дела. Кто-то из физиков рассказывал, при случайной встрече со мной о том, как Капица возглавил Главное управление кислородного машиностроения при Совете Министров СССР. Он рассказал о тех масштабах, в которых Капица ведет работу по созданию мощных турбодетандеров на 2000 кубических метров в час, о том, как Капица строит опытный завод в Балашихе под Москвой и о том, сколько у него появилось в связи с этим противников и сторонников метода ожижения с применением высоких давлений.

Я распроцался с Капицей и пошел толкаться по коридорам института. И тут выяснилось, что институт за время войны страшно вырос. Эта тенденция намечалась еще в начале 1941 года, когда Капица оставил у себя в лабораториях людей, недавно закончивших вузы. К ним, например, относился Вася Пешков, с которым мы только что поговорили у входа в

институт. Но сколько же новых сотрудников, докторантов, аспирантов, кончающих студентов; сколько новых конструкторов, чертежников, механиков!

Новые группы по физике космических лучей, по оптике. Новые руководители лабораторий: академики Алиханов и Ландсберг, профессора Алиханян и Обреимов.

Нет, это был не тот институт, который я покинул в начале войны. И это было огорчительно.

Наговорившись со всеми вдоволь, я удалился из института и вскоре отбыл в Тбилиси.

Случай стал моим помощником с того момента, когда, порезав ногу, я приехал домой с заражением крови и вынужден был пролежать в течение двух месяцев с больной ногой, но с совершенно здоровой головой.

И тут-то удалось придумать для себя «научную биографию» на много лет вперед. Все, что собирался делать когда-нибудь в будущем, должно было быть связано с явлением сверхтекучести.

Лежу и день за днем придумываю эксперимент за экспериментом. Если бы не превратности судьбы, то и сейчас я продолжал бы осуществлять ту тотальную программу опытов по сверхтекучести, которая была продумана мною тогда.

Почти ежедневно ко мне ходили два моих бывших студента, которые носили мне книги из библиотеки, составляли справки по интересующим меня вопросам, производили расчеты и численные прикидки моих будущих экспериментов.

Наконец, я здоров. Наконец, я в Москве. Наконец, я снова в кабинете Капицы.

Короткий разговор:

— Рад вашему возвращению в нашу среду.

— Я тоже очень счастлив. Петр Леонидович.

И слова:

— Чем собираетесь заниматься?

— Я продумал большую программу экспериментов по сверхтекучести.

— По сверхтекучести? — Пауза. — Знаете, Элевтер когда я приехал в Кембридж, Рёзерфорд спросил меня: «Чем вы хотите заниматься?» «Я хочу заниматься альфа-частицами», — ответил я. «Но альфа-частицами занимаюсь я», — обрезал Рёзерфорд. И мне стало ясно, что я должен выбрать другую область исследования. Правда, я вскоре приобщился к тому, чем занимался сам Рёзерфорд.

— Но Петр Леонидович! — почти прошептал я. — Я повял вас в тот

раз так, что вы согласны... Вы мне велели продумать детали и я подготовил тотальную программу большого количества экспериментов... У меня и нет другой программы. Мне так хотелось работать в той области, в которой работаете вы!

— Ну, ладно, бог с вами. Начните тогда с того, на чем я остановился перед войной. Начните с измерения критических скоростей. А вашу «тотальную» программу мы обсудим в следующий раз. Располагайтесь в большой комнате, там уже работают трое моих сотрудников, в частности Пешков. Он тоже изучает сверхтекучесть.

Удача, которая мной раз играет такую важную роль в науке, сопутствовала мне. Мне было разрешено приобщиться к новой ее области, созданной Капицей и Ландау, в тот момент, когда кроме них ею занимались только Лифшиц и Пешков. Это был очень благоприятный момент: мне повезло оказаться у истоков новой науки.

#### 4. Р О Э Н К Р О

Решив отложить на время эксперимент с критическими скоростями, предложенный мне Капицей, снова возвращаясь в мыслях к пункту №1 моей программы.

Задача заключалась в том, чтобы установить парадоксальный факт: может ли гелий-II одновременно и стоять и двигаться?

В эксперименте, который был мною задуман, оставаться в покое должна была сверхтекучая компонента, а участвовать в движении прибора — нормальная компонента.

На мое великое счастье решая поставить этот опыт не с вращающимся цилиндром, как это предлагал Ландау, а в том его единственном варианте, который только и мог в то время привести к непосредственному доказательству правильности основных идей, заложенных в его теорию. Поступить иначе значило бы, что святое дело физики низких температур запуталось бы на многие годы. Забегая вперед, объясню сказанное: во вращающемся стакане в определенных, но неизвестных тогда условиях, обе компоненты могут двигаться вокруг оси прибора с совершенно одинаковыми средними скоростями.

Я решил взвесить нормальную компоненту, не прибегая к весам и показать, что ее масса отличается от полной массы гелия-II тем больше, чем ниже температура всей системы.

С этой целью мне пришлось в голову построить прибор, состоящий из большого числа параллельных лепестков, который, будучи подвешен на



тонкой упругой нити, должен был бы вместо вращения совершать малые колебания вокруг своей оси. Жидкость, обладающая вязкостью, будет вовлекаться лепестками в колебательное движение прибора и, чем больше ее масса, тем большим моментом инерции будет обладать такая система, и тем больший период колебания будет характеризовать движение прибора, построенного таким образом.

Жидкость, не обладающая трением, не будет увлекаться стопкой дисков (лепестков), а поэтому, независимо от того, заполнен прибор такой жидкостью или нет — его момент инерции относительно оси, перпендикулярной к дискам, будет в точности равен моменту инерции пустого прибора.

Таким образом, если прибор заполнить жидким гелием-II, температура которого близка к  $\lambda$ -точке, т.е. близка к  $2,17^\circ$  абс., то момент инерции и период колебания должны быть максимальными. Если этот же опыт можно было бы проделать при температуре абсолютного нуля, то момент инерции и период колебания прибора были бы одинаковыми как для пустого прибора, так и для прибора, заполненного жидким гелием-II.

Такой опыт не был бы парадоксален сам по себе: в одном случае весь жидкий гелий был бы неподвижен, во втором случае — он весь находился бы в движении.

Но может ли жидкий гелий одновременно и стоять и двигаться?

Если такое предположение, несмотря на свою парадоксальность, является справедливым, то при температурах между  $0^\circ$  абс. и  $2,17^\circ$  абс. период колебаний, а следовательно, и момент инерции, должны будут отличаться от тех же характеристик как для пустого прибора, так и для прибора, заполненного жидким гелием-II, имеющим температуру  $\lambda$ -точки.

Зная момент инерции прибора с жидким гелием при разных температурах, мы могли бы установить в какой степени жидкий гелий-II стоит и в какой степени он движется для каждой данной температуры.

Конечно, это очень трудно себе представить. Но если мы вспомним утверждение Ландау о том, что в жидком гелии-II вязкостью обладает не сама жидкость, а тепло, которое существует в ней в виде квантов тепловых возбуждений — фононов и ротонов, то ситуация несколько прояснится.

Повторим себе: структура тепла в гелии-II такова, что его не хватает на всю жидкость. В каждый данный момент в тепловое движение вовлечена только часть вещества. И увлекая поверхностью дисков тепловые кванты, мы можем вовлечь во вращение прибора только ту часть вещества, которая в данный момент охвачена тепловым движением.

Каждой температуре жидкого гелия-II соответствует свое определенное количество тепловых квантов, а следовательно, и свое определенное

количество вещества, ведущего себя как нормальная вязкая жидкость. Количество этого вещества в одном кубическом сантиметре получило название плотности нормальной компоненты. Мы привыкли обозначать его греческой буквой  $\rho$  ( $\rho_0$ ) с латинским индексом  $\rho_n$  ( $\rho_0$ -эн).

Вместе с тем, каждой температуре жидкого гелия-II соответствует свое определенное количество вещества, не охваченного тепловым движением, которое ведет себя как жидкость, не обладающая трением. Эту невязкую жидкость мы называем сверхтекучей компонентой и обозначаем ее количество в  $1 \text{ см}^3$  как  $\rho_s$  ( $\rho_0$ -эс).

Сумма  $\rho_n$  и  $\rho_s$  равна обычной плотности жидкого гелия  $\rho$ . Поэтому отношение  $\frac{\rho_n}{\rho}$  ( $\rho_0$ -эн к  $\rho_0$ , которое физики скороговоркой произносят

как «роэикро») играет роль важнейшего параметра жидкого гелия-II.

Выполнить этот опыт довольно трудно по трем причинам. Во-первых, вязкость даже жидкого гелия-I — полностью нормальной жидкости — почти в 1000 раз меньше, чем вязкость воды при комнатной температуре. Стало быть, для того, чтобы увлечь весь жидкий гелий-I, находящийся между соседними дисками, расстояния между ними должны быть очень маленькими. Расчет показал, что эти расстояния не должны превышать 0,02 сантиметра.

Во-вторых, диски должны быть действительно параллельны по отношению друг к другу, а ось, вокруг которой происходят колебания, должна быть действительно перпендикулярна к дискам. Это реально большая трудность — установить тонкие диски настолько параллельно друг к другу, чтобы избежать тривиального перемешивания жидкости, которое могло бы повлечь за собой движение не только нормальной, но и сверхтекучей компоненты.

Наконец, общий вес прибора, изготовленного из металла, должен быть сравним с общим весом жидкого гелия, заполняющего его.

В противном случае такой прибор будет не чувствителен к изменению периода колебаний, а вместе с тем и момента инерции. Следовательно, и к изменению плотности нормальной компоненты жидкого гелия-II он тоже был бы не чувствителен.

Принимая во внимание, что максимальная плотность жидкого гелия в семь раз меньше плотности воды, надо было изготовить прибор, как можно более ажурным. Из расчетов можно было заключить, что толщина каждого диска, сделанного из одного из самых легких металлов — алюминия, должна быть порядка одной тысячной сантиметра.

Итак, сто совершенно параллельных друг к другу дисков: толщина каждого — одна тысячная, и расстояние между ними — две сотых сантиметра.

## 5. ИСТИНА РОЖДАЕТСЯ В СПОРАХ

С Васей Пешковым мы знакомы еще с довоенных времен. В ту пору он был студентом-практикантом и под конец практики Капица взял его к себе в качестве научного сотрудника.

На следующее утро, после разговора с Капицей, прихожу в назначенную мне лабораторию, в которой работал и он.

— Здравствуй, милый Вася!

— Элевер! Привет! Я уже слышал, что ты приехал, но еще не знаю, чем ты будешь заниматься.

— Гелвем.

— А в какой комнате?

— Именно в этой.

— Но здесь же нет места! Тут уже работают два человека. Попроси у Пе-Эл другое место.

— Нет, как-то неудобно.

— Но где ты расположишь свою установку?

— Вот здесь!

— Ну, предположим — здесь. А письменный стол?

— Здесь!

— Нет, здесь не поместится.

— Почему же не поместится? Ведь можно сдвинуть соседний стол.

— Но это стол Ромашки Ченцова.

— Но ведь только сдвинуть!

— Ну, не знаю...

— Отлично можно сдвинуть, Вася! Не капризничай.

— Да я и не капризничаю. Но куда сдвинуть?

— Придвинуть твой стол к стене...

— Нет, это никак не получится. Ты же видишь, что между моим столом и стенкой стоит корзина для бумаг?

— А нельзя ее поставить под стол?

— Нет, уж! Никак нельзя!

— А если поставить стол так?

— А здесь будет стоять установка нового аспиранта Капицы. Правда он здесь временно, но ты же видишь сам...

Как ни странно, это был единственный разговор, который мы провели на грани войны с этим абсолютно талантливым человеком.

Но почему я употребил слово «странно»? Вы совсем не знаете Василия Петровича, а я знал его еще когда он был студентом. И то, что я о нем знал, не предвещало ничего хорошего. Он был предельно неговорчив, критиковал всех экспериментаторов, не верил теоретикам и нахально сом-

невался в результатах всего, что делали окружающие кандидаты и даже доктора. Прибавьте к этому, что Капица часто приводил его другим в пример.

Это — будучи студентом! А теперь он уже сам кандидат, да еще сумел открыть «второй звук» — новое явление, предсказанное в теории Ландау. И хотя метод обнаружения был предвычислен Женей Лифшицем, но все равно экспериментальным обнаружением этого нового явления мог бы гордиться каждый ученый. А он не гордился, а возгордился. Вот, даже мусорную корзину нельзя ему под стол поставить! Подумать только: мусорную корзину предпочесть важнейшим в мире экспериментам!

Но что ни делает наука с людьми! Она их сближает, она их и разлучает. А нас с Васей она объединила на многие годы.

Может быть он изменился и перестал сомневаться в чужих результатах? Ничуть! Еще хуже стал!

И несмотря на такие свойства характера, несмотря на мою вспыльчивость, мы прожили в течение трех с половиной лет даже без разногласий, работая по 12—13 часов в сутки в одной комнате. Вот, что делает наука с людьми, которые служат ей верой и правдой.

Конечно, чаще всего нам приходилось говорить друг с другом о вещах, наиболее серьезных, наиболее значимых для нас. Тем не менее, мы усвоили тон легкого подтрунивания друг над другом и поддерживаем этот тон до сих пор. Мы всегда разговаривали полушутя даже тогда, когда он (а это бывало по несколько раз в день) совершенно бесосновательно смел сомневаться в моих результатах.

— Измеренные тобою значения критических скоростей неправильны, — безапелляционно изрекал он, хотя никогда не измерял этой величины.

— Чем же они тебе на правятся?

— Критическая скорость, по-моему, должна при всех условиях быть равной  $20 \frac{\text{см}}{\text{сек}}$ .

— Это по-твоему, а Капица измерил  $80 \frac{\text{см}}{\text{сек}}$  и даже  $110 \frac{\text{см}}{\text{сек}}$ .

— У Капицы шель могла быть перекошена и это должно было привести к завышению критических скоростей.

— Могла быть перекошена, но не была.

— Нет, по-моему, мне сам Петр Леонидович говорил, что не может ручаться за параллельность плоскостей, образовывавших в его экспериментах шель.



— Но у Мейера и Меллиника тоже...

— А прибор этих голландцев мне вообще внушает сомнение.

— Но ведь у тебя же нет прямых данных для того, чтобы утверждать, что критическая скорость всегда одна и та же.

— Я тебе уже сказал: по-моему, критическая скорость равна 20 см/сек.

И так до бесконечности.

Понадобилось не менее десяти лет для того, чтобы мой друг, наконец, убедился в том, что критическая скорость в гелии-II может меняться, в зависимости от условий, в десятки и даже в сотни раз.

Хуже всего то, что возражения зачастую не имели под собой логической почвы и изменить то, что ему казалось, было практически невозможно. Но правда и то, что многое из того, что ему казалось, оказывалось правильным, так как он уже и тогда был прекрасным физиком. В этом я убеждался неоднократно, наблюдая его споры со многими крупными советскими и иностранными учеными, споры, из которых он часто выходил победителем.

Но мне-то от этого было не легче. Безусловно, я был мученик, самый настоящий мученик. Предвзятые мнения Пешкова подобно тому, как тучи заслоняют небо, закрывали от меня горизонт науки. Иногда я забывал о целях своего пребывания в институте и помнил только одно: как доказать этому упрямцу, что он ошибается? Порой это удавалось.

— Ну, кажись, ты и впрямь прав в данном случае, — наконец нехотя соглашался он и, тогда в мою голову начинал втекать поток новых мыслей, вытесняя оттуда обрывки изжившего себя спора. Но бывало и так, что приходилось обращаться к третьим лицам и даже «третейским судам». Все согласны, что в этом моем опыте нет и не может быть ошибки, а в опыте моего оппонента имеются, мягко выражаясь, неясности. Но на него это не действует. Он органически лишен способности увидеть свою неправоту глазами другого человека. Ему нужны какие-то особые, изуверские доказательства. И я подолгу вдалбливаю в него свою правоту, но почти всегда напрасно. Чаще всего за меня это делает время.

Он даже знал, что думал Ландау, создавая свою теорию.

— Элевтер, как ты думаешь, что такое  $P_0$ ? И как выглядит ротон?

—  $P_0$  — это импульс неподвижного ротона, а как он выглядит — не знаю.

— Во-первых, у неподвижной частицы импульса быть не может, а Ландау, вводя понятие ротона, имел в виду, что он немного мягкий и, что если он стукнется о стенку, то чуть-чуть деформируется.

Когда-то потом, лет через двенадцать, американский теоретик профессор Фейнман на одной из международных конференций попытается объ-

яснить почему неподвижной квазинчастице можно приписать импульс и после его доклада мой друг скажет:

— Вот видишь, Элевтер, я же говорил тебе еще тогда, что ротон немного мягкий...

А я ему отвечаю:

— Да разве это вытекает из доклада Фейнмана?

...Но пока он посылает меня к Ландау.

— Элевтер! Спросил бы ты у Дау, что такое  $P_0$  и спроси его заодно про деформируемость ротона: так это или не так?

— Иди сам, тебе же пришел в голову этот вопрос!

— Мне что-то не хочется. Он того гляди окрысится.

— Так за глупые вопросы и на меня окрысится.

Но он все же уговаривает меня пойти.

— Дау, ротон может деформироваться?

— Откуда вы взяли это?

— У нас в лаборатории говорят, что вы это имели в виду, когда создали теорию сверхтекучести.

— Никогда и ничего подобного я в виду не имел... Откуда они берут такие вещи?

— Ну, что Дау? — спрашивает меня Вася по возвращении.

— Конечно, ничего подобного он в виду не имел...

— Это ты, Элевтер, чего-нибудь у него не понял, — возражает мой железно непоколебимый Вася. — Уверю тебя, что он имел в виду именно это.

Этим же своими свойствами Пешков прямо-таки прославился, причем не только среди ученых, но и среди милиционеров. Действительно, впоследствии он обзавелся легковой автомашиной и посылал на ней по городу, наводя страх на пассажиров, прохожих, водителей общественного и частного транспорта, блюстителей порядка.

В нем жило беззаветное сознание безошибочности всех своих поступков и мыслей. Ошибаться могли все другие, кто угодно, но не он.

Однажды мы выехали на его машине из двора института и поехали по направлению к центру Москвы. Сразу за воротами, взяв круто налево, он надавил правой ногой на акселератор и, не изменяя силы давления, повел машину вдоль теперешнего Ленинского проспекта. Он реагировал только на красный сигнал светофора и в этих случаях тормозил так резко, что я стучался головой о парприз, а он грудью — о баранку руля. Ни свистки милиционера, ни поворотные мигалки других машин не могли изменить силы давления на акселератор несущейся машины.

Наконец, мы доехали до площади Дзержинского и остановились под светофором у въезда на нее. Улица поднималась в гору. Зеленый свет. Он случайно включает заднюю скорость и едет задним ходом. Что тут случилось, — нельзя описать. Куча машины начинает гудеть, шоферы кричат и стараются улизнуть из-под нас, со всех сторон бегут регулировщики.

Я ему скороговоркой, экономя слова:

— Ты включил заднюю! Тормоз!!!

— Нет, — говорит он, — все правильно.

...Когда ему стукнет 50 лет, Капица принесет на заседание Ученого совета, посвященное юбиляру, толковый словарь Даля и прочитает все пояснения к слову «упрямство».

Я же пока хочу пожелать всем молодым ученым обзавестись упрямым другом, потому что нет другого инструмента, на котором можно было бы так успешно затачивать и шлифовать мозги, как на талантливом упрямец. Что касается меня, то для меня возможность повседневного общения с Пешковым имела огромное значение. Но и то хорошо, что сейчас мы с ним работаем в разных городах, ибо нет у меня теперь того здоровья, которое помогало мне когда-то сохранять непоколебимое равновесие в тех наших спорах...

## 6. ВТОРОЙ ЗВУК

Среди прочих необычайных эффектов и парадоксальных фактов, которые были предсказаны Ландау в его теории сверхтекучести, был и так называемый «второй звук».

В отличие от всех других веществ, по гелию, в его сверхтекучем состоянии, могли распространяться не один, а два различных волновых процесса. Обычный звук, хорошо известный для всех других веществ, в жидком гелии распространяется со скоростью 240 м/сек. Его скорость незначительно меняется при переходе через  $\lambda$ -точку, т. е. при переходе от обычного жидкого гелия (гелия-I) к жидкому гелию в сверхтекучем состоянии (гелий-II).

Этот звук слышим и обладает самыми тривиальными свойствами.

Но кроме этого звука в гелии, по предсказанию Ландау, могут распространяться еще и другие волны. Их скорость должна быть раз в десять меньше, чем скорость обычного звука, причем ожидалось, что она будет непостоянна. Эта скорость, равная нулю в  $\lambda$ -точке, должна резко возрастать при убывании температуры, достигать максимума при 1,63°K и снова уменьшаться по мере дальнейшего понижения температуры. Достигнув минимума в области 1° абс., она должна была снова расти.

Этого звука в обычных жидкостях не бывает. Возникнув в гелии-II, он распространяется неслышимо, как бы велика не была его интенсивность. Но не нужно его путать ни с инфразвуком, ни с ультразвуком, которые тоже неслышимы, хотя и представляют собой обычный звук. Они неслышимы из-за того, что частота колебаний волн этого типа выходит за пределы частот, воспринимаемых нашим ухом.

Второй звук существует в широком интервале частот, в частности, и в том интервале, который доступен нашему слуху. Но тем не менее он неслышим. Его природа такова, что мы принципиально не можем его услышать. Его существование связано со структурой тепла в гелии-II, с тем, что тепла не хватает на всю жидкость.

По существу, второй звук представляет собой тепловые волны, возникающие в результате периодического нагревания и охлаждения какого-либо объема или поверхности, погруженной в жидкий гелий-II. С точки зрения существования в гелии-II тепловых квантов — ротонов и фононов — тепловые колебания могут быть представлены, как периодическое увеличение и уменьшение числа этих квазичастиц в данном объеме пространства, что и создает периодическое колебание температуры в этом объеме, когда через него пробегает тепловая волна.

Однако, с точки зрения формальной, оперирующей двумя плотностями —  $\rho_s$  и  $\rho_n$  (роэ и розн), мы можем говорить о втором звуке, как о волновом процессе, в котором нормальная и сверхтекучая компоненты периодически устремляются навстречу друг другу, чтобы в следующее мгновение отхлынуть друг от друга. Это и создает периодические колебания температуры в данном объеме пространства, когда через него пробегает тепловая волна.

Еще до того, как второй звук был открыт экспериментально В. Пешковым, Е. Лифшиц вычислил в каких условиях наиболее выгодно его наблюдать. В принципе его можно было бы генерировать совместно с обычным звуком, но обнаружить его в этих условиях было бы практически невозможно.

Лифшиц предложил наиболее эффективный способ, который заключался в периодическом нагревании пластинки, погруженной в жидкий гелий-II.

Эксперименты по обнаружению второго звука Капица поручил Пешкову.

Это был тонкий эксперимент и по многим причинам выполнить его было очень трудно. Прежде всего, к гелию-II почти невозможно подводить даже маленькие порции тепла — он быстро греется и выкипает прямо на глазах.



Пешков изготовил очень маленькое и тоненькое колесико со спицами, выточенные из одного кусочка слоновой кости, из очень тонкой костяной пластинки. На спицах этого колесика Пешков сплел тоненькую паутинку из константановой проволоочки диаметром всего лишь 0,004 см. Близко проложенные друг к другу витки этой паутинки, когда по ней пропусклся ток, очень удачно имитировали нагретую плоскость.

Для того, чтобы наблюдать распространение тепловых волн второго звука, кроме нагревателя, надо иметь и термометр. Он тоже должен быть совершенно «журным» и тепловая волна должна проникать через него достаточно свободно.

В качестве измерителя температуры была взята проволочка из фосфористой бронзы, навитая в виде очень тонкой спирали. Готовая спиралька была иложена на спицы маленького колесика, совершенно прозрачного для потоков тепла, распространяющихся в гелии-II.

Первые же эксперименты, проведенные Пешковым методом так называемой бегущей волны, привели к открытию второго звука — этого удивительнейшего феномена. Только благодаря тому, что в гелии-II, как это показал Капица, тепло обладает инерцией, в нем возможно распространение слабо затухающих тепловых волн.

Общий характер температурной зависимости скорости распространения второго звука совпал с тем, что было предсказано Ландау. Однако реальная скорость звука при низких температурах оказалась процентов на двадцать меньше, чем это следовало из теории. Помимо этого, температурный интервал, охваченный в первых экспериментах Пешкова, был довольно узок и не разрешал произвести сравнения в очень важных температурных областях.

Безусловно, большинство читателей и даже некоторые физики примут результаты опытов Пешкова за полное количественное подтверждение теории Ландау.

Но никто из нас, работавших в этой области, не отнесся так к найденному расхождению, достигавшему 20%. Если из опыта можно выжать большую точность, то 20% — это очень серьезное расхождение.

Поэтому Пешков немедленно построил новую и более совершенную установку, основанную на принципе «стоячих волн» и выжал из нее точность определения скорости второго звука, равную 0,3%.

Весть об открытии второго звука довольно быстро облетела основные криогенные лаборатории мира.

Отложив задание Капицы — измерить критическую скорость в гелии-II, — я целиком отдался своей излюбленной идее определить  $\rho_n/\rho$ . Как и всегда, мне не приходило в голову делить какую-нибудь тайну из планируемых мною опытов. Это не соответствует моему характеру. Поэтому к этой работе привлеклось внимание многих людей, которые ничем не могли помочь, но интересовались делом ежедневно.

Но что за интерес, когда у меня ровно ничего не выходило!

Хотя работа в Институте физических проблем была возобновлена мною только 2 января 1945 года, но уже в десятых числах января ко мне в лабораторию вбежал Ландау.

— Неужели вы в самом деле сможете измерить, как изменяется с температурой плотность нормальной компоненты гелия-II?

— Попытаюсь во всяком случае, — отвечаю уклончиво, боясь взять на себя всю полноту ответственности.

— Дау говорил мне, что вы взялись за определение роэнкро? Если вам это удастся, то будет очень здорово!

— Взятся! — отрезал я Жене Лифшицу через несколько дней после разговора с Ландау.

— Ты действительно сможешь открыть закон убывания роэнкро с понижением температуры? — спросил меня Мигдал, вбежав в лабораторию.

— Смогу открыть!

— Скоро вы сможете дать данные о роэнкро? Теоретики в них очень нуждаются...

— Скоро, Яша, дорогой, скоро.

И так на протяжении целых трех недель... Спрос на роэнкро растет. Отступления нет и не может быть, и я уже начинаю ругать себя за то, что вставил в свой тотальный план всех экспериментов по гидродинамике гелия-II этот опыт, которого теоретики не хотят ждать даже каких-нибудь несколько месяцев. Ведь нужно же было ...

Около стола то и дело возникают фигуры интересующихся и сочувствующих: ученые, аспиранты, студенты, механики. Один говорят: «выйдет», другие: «не выйдет», третьи: «да ты нажми», четвертые: «скоро будет готов?». Нет, не обстановка для работы.

Уходил из лаборатории почти ночью, но в состоянии самого крайнего неудовлетворения.

Дело осложнялось отсутствием необходимых материалов и приборов. Многое израсходовалось в военные годы, иное оборудование не перенесло

двойной транспортировки в плохой упаковке, кое-что институт оставил в Каз.ни. Приобрести новое было невозможно. Под рукой ничего не было: ни дьякаров, ни форвакуумного насоса, ни вакуумной резины, ни осветителей. Все приходилось занимать, выпрашивать, выклянчивать.

Наконец, я раздобыл алюминиевую фольгу, из которой собирался сделать прибор, и занялся сооружением макета моей будущей установки.

И вдруг неприятность. К моему макету подошел Капица.

— Ну, где у вас тут приборчик, которым вы собираетесь измерить плотность нормальной компоненты?

— Пока не готов, Петр Леонидович.

— А чем же вы занимаетесь? — недовольным тоном спросил Капица.

— Ведь я здесь только полтора месяца и пока успел сделать только макет установки и собираюсь испытать его. А фольгу для прибора достал всего как два дня.

— Я не пойму, — сказал Капица. — Вы приехали ко мне в игрушки играть что ли?

— При чем тут игрушки? Работаю как умею, не нравится — могу уехать...

Я сам удивился резкости своего тона, но пожалеть что-нибудь было невозможно: Капицы в лаборатории уже не было. Конечно, если бы было тогда известно, что такой же манерой обрушиваться на сотрудников обладал и его учитель Резерфорд, и что сам, впоследствии усвою такую же манеру, по отношению к моим ученикам, то можно было бы сдержаться...

Собрал разбросанные инструменты, приборы, выключил все установки и пошел домой.

В коридоре меня догнал Шальников, бежавший буквально вприпрыжку.

— Что вы там натворили?

— Ничего ...

— А почему же Капица вышел от вас сам не свой от гнева? Я его спрашиваю: «Что с вами Петр Леонидович?», а он махнул рукой и говорит: «Ну и гордый парень этот Андроников! Ничего ему сказать нельзя» и ушел из института к себе в коттедж.

— Дело плохо, — говорю.

— Да уж не блестяще, — подтвердил Шальников. — Ираклия и Риву сюда выпишите с Арбата или сами поедете к вашим?

— А ну вас, вечно одно и то же, не до шуток мне сейчас, — отмахнулся от него, но подумав, сел в автобус и поехал на Арбат к своим.

Конечно, мне следовало извиниться перед Капицей. Но я был так на-

пряжен, что не извинился. Петр Леонидович простил мне мою выходку. Да и я устал ждать когда появится приказ о моем увольнении, и принялся за работу с удвоенной энергией.

Из-за приборов, деталей и материалов у экспериментаторов дело доходило чуть не до драки. И доходило бы, если ссорящихся не разнимали их же сотрудники. Бывали конфликты и у меня.

«Унесите от меня эту старуху», — с удивлением услышал как-то я свой собственный крик.

От полной потери равновесия и в результате наскоков соперника-вовсе не старухи и даже не женщины, — у меня сорвалась эта фраза. Конечно, самым обидным был выкрик «унесите». Ждать долго не пришлось: мой обидчик, оскорбленный до глубины души, выбежал из лаборатории сам.

Однажды, работавший в нашей комнате Роман Ченцов пошел сдавать Ландау аспирантский экзамен и получил двойку. Он был очень угрюм и расстроен.

Внезапно в тот же день в лабораторию влетает Ландау и, продолжая начатый мною с ним спор, садится за мой стол и начинает что-то лихорадочно объяснять и выводить какую-то формулу. Маленькая заминка, Ландау произносит несколько раз подряд:

— «Пш, пш, пш, — вскакивает и говорит — Что то не то. Я подумаю еще». — С этими словами он вышел из лаборатории.

Ченцов не выдержал. Он торжествовал. Потом, сорвавшись с места кинулся к моему столу, поставил под каракулями Ландау жирный кол и расписался.

Вдруг Ландау сообразил в коридоре то, что хотел. Он снова вбежал быстрым и нетерпеливым шагом и сел за мой стол. Провинившийся покраснел, и на лице его выступил пот. Единственно, что я успел сделать — это перевернуть листок с формулами на обратную сторону. У Ченцова отлегло от сердца. Листок исписан, Дау переворачивает его и произносит с удивлением:

— Что это?

— Это я вам кол поставил, — говорю небрежно, на правах друга. Ландау не стал разбирать подпись и Роман спасся.

Когда Ландау ушел окончательно, он подошел ко мне со словами:

— Ты, правда, друг!

— Какая чепуха! Неужели ты думаешь, что для Дау твой кол мог бы иметь хоть какое-нибудь значение? Ты же видишь как он это воспринял? У него безусловное чувство юмора...



— Нет, ты друг, — повторил он.

И с тех пор между нами не было никаких конфликтов.

Отношения внутри нашей комнаты были урегулированы. Теоретики, с которыми я интенсивно общался, все поголовно запаслись терпением. Особенно я сошелся с Тумановым — мягким, интеллигентнейшим, очаровательным юношей, одинаково близким и теоретикам и экспериментаторам. Его рабочий день, по сравнению с рабочим днем других сотрудников института, был довольно рыхлым. По-видимому, это и была та главная причина, которая рассорила его с Ландау, чьим аспирантом он был, и привела в лагерь экспериментаторов. Зато у него был велик интерес к окружающим его живым людям и к тому, что они делают. Он часто оказывал любую помощь товарищам и мы, перегруженные сверх меры, часто пользовались его услужливостью. В частности, он постоянно делал за меня расчеты.

Лет через восемь после описываемых событий, когда ни я, ни он уже не были сотрудниками Института физических проблем, мы встретились в горах Кавказа на высокогорной станции Грузинской Академии наук по физике космических лучей.

— Кто!? Что вы делаете? — Я был ужасно удивлен, встретив его здесь.

— Собираюсь совершить траверз через ...

Я не дослушал:

— Какой траверз, вот на этих тоненьких ножках? Вы шутите... — И пальцем показал на действительно очень тонкие, не обросшие мускулами ноги моего друга.

— Тише, тише, — сказал он шопотом. — Вы меня окончательно сконфузите перед моими подчиненными. — И в свою очередь он указал мне на четырех или пятерых человек, стоявших невдалеке и разглядывавших мою явно не альпийскую одежду.

— Значит вы, правда, умеете по горам лазить? — спрашиваю тоже шепотом, хотя этот вопрос можно было не стесняясь задать полным голосом.

— Правда, умек, я ведь заслуженный мастер спорта...

— По альпинизму? Когда же вы начали ходить в горах?

— Задолго до того, как познакомился с вами.

Вот это истинная скромность — иметь вторую профессию и ни словом о ней не обмолвиться в среде товарищей, которых так близко знаешь.

Этот траверз Туманов совершил благополучно. Но на следующий год он разбился, и, узнав об этом, я долго думал о его младшей сестре, которую никогда не видел, но которую, знал это, Туманов очень любил.

Но вернемся в Институт физических проблем, в 1945 год.

Задуманный мною опыт был предельно трудным и, во всяком случае, выходил за рамки моих тогдашних экспериментальных возможностей. Он требовал мобилизации всех умственных и физических сил, вдохновения, терпения. Иногда нельзя было перевести дыхание в течение минуты, а иногда нельзя было отвести взгляд в течение получаса. Иногда нельзя было пошевелиться. С утра до вечера нельзя было сделать ни одного неосторожного или неправильного движения.

Наша лаборатория поняла это и всячески старалась вести себя так, чтобы мне ничто не мешало. Но поведение некоторых было просто ужасным. Каждый раз, когда приходилось переживать один из напряженнейших моментов жизни, во время сборки стопки дисков, в комнату врывался кто-нибудь из посторонних и отвлекал мое внимание. Я делал неуверенное движение и многочасовая работа шла насмарку. И не мудрено, так как держать в руках этот воздушный прибор, а тем более его отдельные части, было практически невозможно.

Теперь приходилось жалеть, что я не Капица, к которому нельзя входить когда он экспериментирует. С удивлением взирал я на гостей нашей комнаты, и по моему взгляду они догадывались о своем неуместном визите и вычовато удалялись.

Наконец, все прониклись серьезным отношением к моей затее. Контакты со всеми были отрегулированы, а это как раз то, без чего заниматься наукой просто невозможно. Научное общение требует обязательно взаимной доброжелательности, огромного взаимного доверия, без которых не может быть по-настоящему хороших отношений.

## 8. Э К С П Е Р И М Е Н Т

Опыту, о котором пойдет речь, повсеместно было присвоено название «Авдроникашвили-эксперимент», и он просуществовал на поверхности физики больше 30 лет. По-видимому, стоит описать процесс его осуществления.

Уже говорилось, что прибор, который предстояло сделать, должен был по моим расчетам, состоять преимущественно из алюминия. Его основной частью являлся тончайший лепесток толщиной в 10 микрон, а количество таких лепестков достигало сотни. Все они должны были быть насажены на общую алюминиевую ось вперемежку с алюминиевыми же шайбами, толщина которых с точностью до 1% равнялась 0,02 см. Шайбы предназначались для создания одинакового расстояния между лепестками и придавали им параллельность. Весь прибор в собранном виде должен был обладать точной осевой симметрией, а для этого его хорошо было бы обточить на токарном станке.

В кусочках фольги произвольной формы острым пробойником были вырезаны отверстия для того, чтобы нанизать их на общую ось. Затем эти кусочки, попеременно с такими же неправильной формы кусочками бумаги, насаживались на металлическую ось и зажимались гайкой между двумя стальными пластинками, плотно спрессовывавшими всю эту массу. Ось была вставлена в цангу токарного станка и резец ... пошел рвать и бумагу и алюминиевую фольгу, превращая все в клочья.

Мы с Гончаровым долго думали, почесывая затылки. Наконец решили: я соберу еще одну такую же заготовку, заморозю ее в жидком воздухе, а Гончаров снова обточит ее в холодном виде. Но алюминий хорошо проводил тепло во внутрь заготовки, и она успевала согреться раньше, чем кончалась обработка. На четвертый или пятый раз работу удалось довести до конца. Предстояло расчленить заготовку на алюминиевые и бумажные кружочки и выравнять их. Механический пресс стоит у моего стола в лаборатории, но алюминий — металл очень мягкий, ничего из него не получается. Не успеешь выравнять диск, глядишь, а он уже опять мятый. О том, чтобы такой диск взять в руки — не может быть и речи, от одного прикосновения на нем появляются изгибы и изломы.

Наконец, проснувшись рано утром с чувством готового решения, я оделся и пошел в лабораторию, как только ее открыли.

Мне стало ясно, что сделать фольгу совершенно плоской можно только равномерно растянув каждый диск на оправке. Но нет! Оправка готова, правая рука устала дергать за рукоятку прессы, диски равномерно натянуты, но в них огромные напряжения, которые коробят их, а необходимой жесткости нет. С неудачей пришлось ознакомиться все.

В этом сочувственном гомоне мозга почему-то совершенно не хотели работать. Для размышлений оставались ночи. Но, хотя спать приходилось очень мало (а потому сон бывал кренким), все-таки русская поговорка «утро вечера мудренее» оказывалась совершенно справедливой каждый раз, как дело заходило в тупик. Правильные решения приходили мне во время сна — абсолютно подсознательно. Так, между прочим, происходит и теперь. Я скинул ноги с кровати с решением выдавить на каждом диске ребра жесткости, для чего было необходимо на матрице сделать один желобок и одну канавку, высота и глубина которых были бы равны толщине шайбы, т. е. 0,02 см. Обратные этим канавка и желобок совершенно таких же размеров должны были быть сделаны на планшоне. И тут мне на помощь снова пришла высочайшая квалификация Алексея Макаровича Гончарова, всегда готового выдать для науки высшее, что только было в нем. Не будь Алексея Макарыча — не было бы и этой работы.

Как много значит для ученого замечательный профессионализм и пот-

ребность бескорыстного (именно бескорыстного) служения науке, которая так часто проявляется в людях, обслуживающих научное учреждение. И как редко мы вспоминаем этих людей.

Между тем стеклодув Петушков, машинисты Яковлев и Мрыша, механики и токари Минаков, Арефьев, Гончаров, Христюк, Корольков — это люди, сделавшие для меня не меньше, чем большинство моих друзей и коллег по профессии.

Что может быть ценнее, чем творческая инициатива людей, работающих ради успеха другого человека, даже не за спасибо. И как богато одарили меня своим замечательным мастерством, этой заинтересованностью в моей работе, мои друзья из механических и стеклодувных мастерских Института физических проблем, из его цехов ожижения гелия и воздуха.

Я много раз говорил себе и повторял в дальнейшем, что мои успехи в науке были бы совершенно невозможны без доброго отношения и бескорыстной дружбы этих людей.

На этот раз не помогла и дружба. Диски получили значительную жесткость, но напряжения в них остались столь сильным и, что их повело, как крылья вентилятора.

Последний «штрих» пришел, по-видимому, по интуиции — не помню. Я взял два листа шероховатой бумаги, проложил между ними диск из алюминиевой фольги, вставил все это в плансон и матрицу и нажал на рукоятку пресса.

Стрепетом разъединил листки бумаги и вынул металлический лепесток совершенно прямой и жесткий. Но вместо металлического блеска он покрылся шероховатостью, делавшей его матовым. Эта шероховатость, отпечатавшаяся на нем благодаря неровностям поверхности бумаги, приняла на себя — или лучше сказать разрядила — все напряжения, искажавшие форму лепестка.

Я слегка дунул и легчайший листик толщиной всего в 0,001 см и диаметром в 3,5 см отделился от стола и стал парить в воздухе.

Это была победа. И страшное волнение. Настало время собирать лепестки из фольги в стопку, перемежая их маленькими шайбами из алюминия. Не прикасаясь к лепесткам пальцами, подхватываю их лопаточкой из тонкой слюды и как бы роняю на ось, зажатую в миниатюрные тиски. Собрал стопку, заключаю ее в тончайшую алюминиевую оболочку — шедер, выпедший из рук Виктора Христюка, сумевшего довести толщину ее стенки всего лишь до 0,01 см.

В этой эфемерной броне моему детищу были не страшны даже легкие прикосновения рук Ландау, которому было действительно разрешено его подержать несколько секунд, что он и сделал с весьма понимающим видом.



Но тут же на традиционный вопрос Ченцова: «Дау! А можно ли напильник припаять к стеклянному дьюару?» Он ответил неуверенно: «По-видимому, можно, во всяком случае я не вижу причин, почему бы это было нельзя» — чем и разоблачил свой понимающий вид.

Этот прибор оказался действительно удачным, и мне посчастливилось сделать с его помощью несколько интересных и важных исследований.

Но вот он скреплен с тонкой, прямой, как стрела, стеклянной палочкой, другой конец которой подвешен на совершенно упругой бронзовой проволочке. В дьюар, в котором трепетно колотится о стенки моя стопка, залит жидкий гелий и многомесячный эксперимент начинается...

Как ни странно, опыт удался с первого раза. С секундомером в руках, с прикованным к шкале взглядом, измеряю период колебаний стопки дисков. Время от времени кручу вентиля и, понижая упругость паров гелия в дьюаре, уменьшаю температуру. Вместе с температурой явно уменьшается и период колебаний. Когда жидкий гелий выкипел, я выключил установку, схватил попавшийся под руку кусок миллиметровки и, вооружившись логарифмической линейкой, наскоро нанес несколько точек и провел кривую. Кривая получилась плавная, только одна точка выскочила за пределы погрешности опыта.

## 9. МОЙ ЛУЧШИЙ ДРУГ

Большинство московских и ленинградских теоретиков говорят высокими и немужественными голосами. Но мой лучший друг тех лет, Аркадий Бенедиктович Мигдал, говорит хотя и высоким голосом, но мужественным. Во все времена он увлекался разными видами спорта, благодаря чему был атлетом в настоящем смысле этого слова и только сильная близорукость, заставлявшая его очень щуриться и выдвигать голову вперед корпуса, делала его движения не всегда уверенными и точными.

Переехав в Москву в 1940 году в качестве докторанта Дау, он защитил диссертацию в эвакуации в Казани, что для него, как теоретика, не представляло труда. Теперь, будучи доктором, он работал над созданием теории сверхпроводимости, которая, хотя и использовала аналогии из теории сверхтекучести Ландау, но, в общем, должна была быть совершенно самостоятельной. Сверхпроводимость в ту пору снова начала занимать и Дау.

Впрочем, научные интересы Мигдала были очень широкими: он работал и по теории космических лучей, в известной степени обеспечивая своими исследованиями Алагезскую станцию братьев Алихановых; разрабатывал теорию прохождения заряженных частиц через вещество и связанных с

этим колизационных эффектов; занимался теорией атомного ядра и другими проблемами. Его настоящей потребностью была полная независимость собственного мышления от мышления Ландау и наши с ним разговоры часто возвращались к проблеме сверхпроводимости и к его взаимоотношениям с Дау. Будучи абсолютно талантливым человеком, Мигдал совершенно не умел в то время рассчитывать очень многих факторов научного исследования и в том числе: широты своих интересов, собственной усидчивости, способности увлекаться, самоорганизованности, наконец, трудоемкости проблемы. Именно неучет этих пустяковых факторов заставлял его почти ежедневно вбегать в мою комнату с заявлением:

—Элевтер! Можешь меня поздравить. На следующей неделе я уже окончательно решу проблему сверхпроводимости. Мне осталось совсем чуть-чуть и, главное, все трудности уже позади. Запомни: сверхпроводимость— это генеральная проблема моей жизни. — При этом он ерошил свои непрчесываемые волосы, которые самопроизвольно образовывали на голове этого красивого и привлекательного человека нечто, что делало его родным братом Макса и Моритца— двух персонажей из назидательного немецкого рассказа для детей, в котором излагается, а потом критикуется поведение двух непослушных мальчиков.

Да, пожалуй, я прав. Мигдал был из семейства Макса и Моритца даже, если критерием сходства выбрать не прическу, а любой другой параметр, например, — усидчивость.

Не подлежало критике только его заявление о том, что сверхпроводимость является генеральной проблемой его жизни. Даже после того, как эта проблема была решена в работах Николая Николаевича Боголюбова и американцев Бардина, Купера и Шрифера, сверхпроводимость осталась для Мигдала главной задачей. И, наконец, совсем недавно, когда он уже был членом-корреспондентом АН СССР, он все же создал теорию сверхпроводимости, но только не для металлов, как это делают все, а для атомных ядер. А став академиком — для звезд, называемых пульсарами. И тут наши научные пути снова сошлись.

Он был очень дружен с Вивой и с Ираклием, может быть даже больше, чем со мной. Мы виделись с ним постоянно то у меня, то у него, то на Арбате, только не в институте, куда он заглядывал редко, как впрочем и во все другие учреждения, с которыми он был когда-либо связан.

Именно ему первому я позвонил из дома, куда прибежал ошалевший, опьяневший от радости, вызванной тем, что на графике температурной зависимости розикро кривая поползла вниз. Именно Мигдалу надлежало сыграть роль сосуда, в который должна была влиться моя радость, и он сыграл эту роль великолепно.

Через минуту он был у меня. Када был счастлив не меньше меня и я ему этого никогда не забуду. В упоении мы рассматривали мою кривую, которая в общем согласовывалась с теоретической кривой Ландау, но шла все же заметно выше ее. Как и следовало ожидать, рознь (ρ<sub>n</sub>/ρ) быстро падало по мере удаления от λ-точки, где оно равнялось единице и уже при 1,9° абс. достигало значения 0,5.

Но сущность, конечно, заключалась не в этом, а в том, что гелий в моих экспериментах и стоял, и двигался одновременно. Конечно, с точки зрения наших обычных представлений, этого просто не может быть. Но и гелий жидкость не обычная, а квантовая. А квантовая механика все время имеет дело с системами, находящимися одновременно в различных квантовых состояниях. Наложение двух или нескольких состояний, или, как говорят, суперпозиция состояний для квантовой механики является делом обычным. Правда, понятие о суперпозиции состояний было привычным для физиков, когда они говорили о явлении микромира, о явлениях атомного масштаба. Отныне речь шла о суперпозиции состояний при рассмотрении явлений, происходящих в макромире. Масштабы применимости этого понятия возросли с размеров атомных орбит (10<sup>-8</sup> см) до размеров моего прибора.

Итак, теория Ландау качественно была подтверждена.

Понаслаждавшись видом кривой, Мигдал подумал вслух:

— Надо бы показать кривую Дау. Он будет очень рад.

Но Дау, конечно, в этот час не оказалось дома. По случаю столь существенного факта мы раскупорили пару бутылок вина и долго кефовали в моей маленькой комнатке. С тех пор Мигдал стал яростным пропагандистом полученных мною результатов.

Уход Мигдала оставил меня в одиночестве. Мысли вихрились в голове, все время возвращаясь к различным этапам эксперимента.

И хотя предшествующий ход событий вполне подготовил меня к свершившемуся, но сейчас снова стало приходить в голову: «да уж не удалось ли мне взвесить тепловые возбуждения и тем самым доказать реальность квазичастиц? Квазичастицы из способа описания превратились тем самым в реальность...»

Этого в эксперименте, предложенном Дау, было бы невозможно наблюдать...»

И действительно, масса ротона, вычисленная из моего эксперимента по формулам первоначального варианта теории Ландау, была близка к предсказанному им значению. Однако в последующем варианте теории понятие «ротон» претерпело сильное качественное изменение, потеряв ту модельность, о которой говорилось выше.

О новых экспериментальных данных Ландау узнал только на следующий день. Расхождение с теорией его обеспокоило мало:

— В этой области температур у теории маленькая точность. Вы же помните, что значение  $\lambda$ -точки у меня получилось приблизительно на  $0,2^\circ$  выше, чем наблюдается на опыте. Отсюда и найденное вами расхождение. Необходимо опуститься, ну хотя бы до  $1,7^\circ$ . Но основное, как вы понимаете, не в этом. Важно, что доказана возможность одновременного существования двух видов движения. Черт знает, как красиво! Теперь будете знать, кто такой Ландау?! — и он закрутил воображаемые усы и даже топнул ногой. — Впрочем, ваш эксперимент, в известном смысле, даже важнее того, который я предлагал вначале. Подумайте, ведь вам удалось взвесить тепловые возбуждения!

Конечно, радость Ландау была неизмеримо больше моей, и в страшном возбуждении мы затеяли спор, как это часто случается, на совершенно постороннюю тему, которая не касалась ни моего опыта, ни даже физики. Просто была потребность разрядки.

Ландау всегда высоко ценил талант Мигдала, но в ту пору он еще не примирился с тем, что его ученик не вмещался (да и не хотел вмещаться) в прокрустово ложе его ландауевских требований. А молодой Мигдал вообще являлся человеком, не умещавшимся ни во что и никогда. Его поведение не умещалось в рамки требований любого учреждения; его научные интересы — в рамки определенной области физики, его человеческие интересы — в рамки жизни ученого.

В один прекрасный день он не уместился в рамки своей природы, ему ужасно захотелось быть грузином. И что же вы думаете? Не долго думая, я присвоил ему звание почетного грузина, которое он носит с удовольствием и достоинством вот уже свыше 30 лет.

В разные периоды он увлекался или спортом, или розыгрышем, в котором проявлялся его артистизм и даже режиссерское искусство; наконец, последним его увлечением стала резьба по дереву. Во всех этих областях он предстает перед нами как отличный, очень одаренный профессионал.

Вскоре он перешел в Институт атомной энергии и, получив квартиру, переселился из нашего института.

Но и на новом поприще он не удержался от привычки разыгрывать людей.

Проходя мимо книжного магазина, Мигдал увидел книгу, на которой фамилия автора была сдвинута вправо относительно середины. Он мгновенно оценил возможность вписать свою фамилию перед фамилией автора, купил пару десятков этой плохо распродававшейся книги и попросил зна-



когого инженера написать «А. Мигдал и» тем же шрифтом, что и фамилия автора. Вскоре ряд ведущих физиков с удивлением получил от Мигдала подарок — книгу: А. Мигдал и В. Черномордик. «Воспитание пресмыкающихся в условиях нев оли». Игорь Васильевич Курчатов получил эту книгу с трогательной надписью от автора: «Вот, что вынуждены публиковать научные работники, когда им не разрешают печатать статьи по физике». Это был, конечно, намек.

Потом Мигдал купил машину — «Москвич» первого выпуска. Но за рулем его пока никто не видел: он ездил всегда рядом с водителем.

Вдруг (это было под вечер) дверь моей комнаты шумно отворилась и на пороге возник Мигдал.

— Элевтер, — поспешно произнес он, — у тебя есть автомобильные права?

— Есть...

— Ну вот и отлично, поехали со мной на дачу!

— На чем?

— На моем «Москвиче».

— Я «Москвич» никогда не водил.

— Ну и не нужно! Я поведу сам. Правда у меня пока нет права вождения, я забыл на даче очки и мой водитель сегодня не может поехать ночевать на дачу, а я до сих пор никогда еще не садился за руль, если рядом со мной не было водителя. Но ничего, — оптимистично добавил он, — у тебя есть права и все будет в порядке.

— Нет уж! За руль сяду я. Ты ведь без очков не видишь не только ночью, но и днем. Мы разобьемся, не отъехав и одного километра.

— Нет, за руль я сяду сам. Ты не боишься?

— Не боюсь ...

— Ну, тогда поехали, а то уже совсем темно стало.

Мы выехали за город и направились в сторону «Жуковки». Уличные фонари остались позади и тьма была такая, что хоть глаз выколи.

— Что ты так медленно едешь? — спросил я его.

— Не хочу обгонять этот грузовик. Я плохо вижу где кювет.

— Да это же не машина, а стог сена. Если ты его не обгонишь, то мы до утра не доедем, а если будешь обгонять, то мы перескочим через кювет

— А что же делать?

— Давно пора включить дальний свет, а ехать надо вдоль дороги, а не поперек.

— Элевтер, — сказал он через полкилометра, — это мост или корова белеет впереди?

— Конечно мост!!

— Как хорошо, что я тебя спросил. Я был почти уверен, что это королева и хотел объехать ее.

— Я прилип к парпризу, почти раздавив нос о стекло, и командовал Мигдалом часа два.

— Поверни направо на 10 градусов; притормози; впереди дерево; возьми левее на 5 градусов...

Наконец, мы доехали и завалились спать.

Утром, после завтрака, Кадя, его жена Танечка, ее подруга и я набились в «Москвич».

Кадя, наконец, воссоединился со своими очками и нам уже больше ничего не грозило. С ним рядом сидела сама Танечка и... Тем не менее через 15 минут «Москвич» встал на дыбы, погрузив задний мост в глубокий кювет, а мы с Мигдалом, схватившись за передний бампер, висели в воздухе, стараясь опустить его на передние колеса.

Но теперь он водит машину просто классно.

## 10. МАЙСКИЕ ПРАЗДНИКИ

Первого мая 1945 г., высыпав с газетами в руках во двор, чтобы идти на демонстрацию, мы начали внезапно поздравлять друг друга, обниматься и возглашать от удовольствия. Действительно, развернув газету, каждый из нас приковывался взором к Указу Президиума Верховного Совета СССР о награждении Института физических проблем АН СССР орденом Трудового Красного Знамени. Академику П.Л. Капице, первому из ученых, присваивалось звание Героя Социалистического Труда со вручением ордена Ленина и Золотой Звезды.

— Вот это да! Во здорово! Каков Капица? — только и слышалось вокруг. Потом, построившись в колонну, мы двинулись к Красной площади, непрерывно обсуждая конец войны, гигантский размах операций наших войск, потери, жертвы, победу. В разговорах все время фигурировал триумф нашего института. Будущее казалось нам прекрасным.

В связи с высокой наградой Капица собрался устроить в институте большой прием.

Подготовкой к празднику он занялся с присущей ему энергией и вниманием в мелочи. Первое, что он сделал, — это составил пригласительные билеты. В них между прочим указывалось: «...форма одежды — парадная; ордена, медали; температура в помещении 19° Цельсия». Тетя Оля, обычно подчинявшаяся безропотно, безумно всполошилась:

— Что вы Петр Леонидович, ведь так только на пригласительных би-

летах в Кремль пишут и то, только в случае дипломатических раутов. Температуру вообще нигде не указывают. Это категорически невозможно.

— Но я хочу, чтобы было как в лучших домах, — упорствовал Капница. — А про 19° я пишу для того, чтобы женщины не издумали приходить в декольте. Вы сами говорили, что пока война не кончится температуру в помещениях выше 19° держать запрещено.

Стецкая пошла консультироваться с другими и уговорила Анну Алексеевну повлиять на мужа.

Мне было поручено пригласить кое-кого из писателей и артистов. В связи с этим, в один из вечеров, пришлось поехать к Рине Зеленой. Светомаскировка еще не была снята и в подворотне огромного дома, в котором жила чуть не половина всей артистической Москвы, была крошечная тьма. Ни души. Куда идти — неизвестно.

Внезапно раздались женские шаги, и в подворотню вошла чья-то тень.

— Простите, пожалуйста, вы не знаете где живет Рина Васильевна Зеленая?

Звук моего голоса заставил незнакомку шарахнуться в сторону и остановиться.

— Пожалуйста не бойтесь меня, я вам не сделаю ровню ничего плохого.

— Я вас совершенно не боюсь, — ответила женщина и пришла моя очередь отпрянуть в сторону.

„Не может быть, — говорил я сам себе. — Этого просто не может быть. Ведь точно известно, что она умерла и уже несколько месяцев, как пришлось свыкнуться с этой мыслью.“

— Идемте, я живу на той же лестнице, — предложила она и мы прошли сквозь какие-то переходы в полной темноте и подошли к лифту. Дверь лифта открылась, женщина вошла в него и тяжестью своего тела включила освещение. Я остолбенел. В кабине лифта стояло видение моей бывшей приятельницы или, в самом крайнем случае, она сама.

— Ну, что же долго я буду вас ждать? — послышался ее голос.

Набравшись храбрости, я шагнул в лифт. Раздался крик, от которого по спине поползли мурашки.

— Элевтер!.. — и она, схватив мою руку, приложила ее к своему сердцу, готовому выскочить из груди.

— Разве ты жива? — спросил я неуверенно.

— Я осталась живой, меня спасли, хотя мое положение было безнадежно. Зайдемте ко мне, — упрасивала она меня, переводя дыхание между каждыми двумя словами.

К Рине Зеленой уже не было охоты идти. Встреча произвела сильнейшее впечатление и в институт на следующий день я, явился сам, не свой.

— Элевтерчик! Почему вы такой грустный сегодня? — участливо спросил меня Дау.

Пришлось поведать ему историю своего неожиданного свидания. Сперва он хохотал, перебивая меня вопросами.

— А она красивая была? Какого она класса? Хотя ведь вы не могли видеть...

Но когда рассказ дошел до лифта, он вздрогнул:

— Брр! Свидание с женщиной с того света!? Какой ужас!

— Да не с того ... Она же была живая ...

— Все равно, это ужасно, — закричал Дау и, не дослушав конца, ушел из лаборатории весьма недовольный.

Подготовка к приему шла полным ходом. Настоящим начальником штаба оказалась Анна Алексеевна, развернувшая в Капицевском коттедже активную деятельность. Все столы, диваны и даже постели превратились в своего рода станки, на которых выпускались стенные газеты, раскладывались какие-то бюллетени, пригласительные билеты, меню, делалось красочное оформление института.

Наконец, наступил день раута. Войдя в помещение, гости (министры, академики, маршалы, писатели, артисты) примыкали к толпе, стоявшей у стенной газеты, откуда доносились гогот и обиженные восклицания.

«Слышен голос из яйца оскорбленного Птенца» — гласила надпись под рисунком, на котором был изображен голый Ченцов — в капицевском произношении — «Птенцов», разбивший клювом скорлупу и вылупившийся на свет божий.

На другом рисунке был изображен Яша Смородинский с оголенной и довольно большой грудью, к которой прильнула его пятимесячная дочь Ная. Никто из сотрудников института не остался без острой сатиры или карикатуры, включая, конечно, самого Капицу.

Не успели сесть в конференц-зале за столы, расставленные «покоем», как Капица громким и высоким голосом, как бы приглашая всех сосредоточить внимание на его шутках, обратился к Курчатову:

— Игорь Васильевич! Зачем вы носите такую длинную бороду? — И не успел Курчатов ответить, как он снова прокричал: — Это наверное для того, чтобы лучше засекретиться. Случайно сорвавшись у Игоря Васильевича слова застревают в бороде и не достигают ушей собеседника.

Следующей мишенью для своих острот Капица выбрал академика из отделения химических наук.



— Вот ведь какая странная вещь происходит ... Производство кислорода отнюдь не является делом физиков. Уж скорее химики должны были бы решать эти проблемы. Ну я вижу, что мои соседи ничего не делают в этом направлении, а дело это стране нужное, ну я и взялся за него. Теперь, вот, получил звание Героя Социалистического Труда и Золотую Звездочку, а по сути, эта звездочка должна была бы принадлежать ему, или ему, или другому какому-нибудь химику. Коль, а Коль! Слышишь, что я говорю: ведь это я, так сказать, «химическую» звезду ношу, — обратился он к академику Н. Н. Семенову. Николай Николаевич, не желая вступать в спор со своим коллегой делал вид, что занят очень серьезным разговором.

Роль тамады исполнял на этот раз сам Капица, поочередно предоставлявший слово некоторым из своих гостей.

— А вы не хотите что-нибудь сказать, Александр Иосифович?

— Нет, как-то не собирался ... я не знал заранее...

— А вы, Элевтер? — И не дождавшись согласия:

— Слово предоставляется Элевтеру Луарсабовичу Андроникашвили...

Коротко я восхвалил патриотизм института и его руководителя, которые в труднейших условиях эвакуации сумели настолько развить научное наступление, что в результате экспериментов огромного масштаба вооружили нашу оборонную промышленность и войска совершенно новым оборудованием, производящим кислород.

Между гостями Капица продолжал наскакивать поочередно и на министров, и на писателей, и на ученых.

Когда гости встали из-за стола и стали частично разъезжаться, начались танцы. Вдруг Капица подошел к одной из дам и пригласил ее на вальс. Он дирижировал танцем, вовлекая в него новые пары. От быстрых движений он сильно побледнел, и сделав несколько кругов, отошел к стене. Сразу после этого Капицы удалились.

После ухода Капиц вниманием собравшихся завладел академик Семенов. Николай Николаевич с изумительной легкостью перебирал ногами, отплясывая один из русских народных танцев. Он менял даму за дамой, которые одна за другой падали, задыхаясь, на диван или в кресло, а он, как ни в чем не бывало, продолжал колотить пол каблуком и носиться на цыпочках. Но и он устал. Вечер закончился.

Все были бы довольны, если бы не стенная газета.

— Это все твои проделки, — говорил мне оскорбленный Ченцов.

Больше всех волновалась Фира Смородинская. Она все доказывала, что еще ни разу не было так, чтобы она опоздала покормить Найку. В ее

обиде тоже был виноват, по-видимому, я. Но постепенно все улеглось и со временем слышались только отголоски этого праздника.

9 мая — великое историческое событие — капитуляция Германии.

Вечером этого дня супруги Капицы, супруги Андрониковы и я собрались в коттедже. Настроение было торжественное, просветленное и спокойное. За окнами рассыпались цветные искры от взорвавшихся ракет, гремели залпы артиллерийского салюта. Включили радио. Через несколько минут раздался голос Сталина. Он поздравлял советский народ с беспрецедентной в истории победой.

Мы чокнулись бокалами, наполненными красным вином, и с этого момента начался мир.

## 11. АКАДЕМИЯ НАУК ПРАЗДНУЕТ СВОЙ ЮБИЛЕЙ

Той-же весной праздновалось 225-летие со дня основания Академии наук СССР. В Москву съехались множество ученых — гостей Академии из всех стран. По институту ходили французы, возглавляемые супругами Жолио-Кюри. Знаменитый Ленгмюр — американский электровакуумщик, пользуясь услугами Шальникова и насоса, носящего его имя (ленгмюр), показывал как получить в условиях лаборатории молнию. Эксперимент привлек много любопытных и в комнату Шальникова нельзя было пробиться. В другом зале столпились англичане. Им Капица что-то долго объяснял про большие магнитные поля. Гости обращались с хозяином по-свойски, все время прерывая его возгласами «Peter!» (Питер), и чтобы было удобнее видеть, влезали на стулья, взгромождались на столы и перешагивали друг через друга.

От англичан узнали, что через месяц в Оксфорде состоится конференция по низким температурам, и Капица тут же принял решение послать туда работу Пешкова, которая к тому времени была закончена и даже напечатана в журнале.

Все иностранцы были поражены тем, что в СССР, в условиях войны, продолжали развиваться самые передовые исследования в области физики низких температур. Через два или три месяца один из американских журналов напечатал статью, в которой говорилось об успехах в этой отрасли физики у нас в стране и сообщалось, что во многих университетах США «по примеру русских, не прекращавших научную работу в этой области даже во время войны, открываются такие же лаборатории». Делались намеки на то, что Советский Союз связывает с низкими температурами надежды на успех некоего дела, имеющего оборонный характер.

Заседание отделения физико-математических наук АН СССР в конференц-зале Дома ученых, на котором выступали советские и иностранные светила, прием в президиуме Академии наук, присвоение званий Героя Социалистического Труда многочисленной группе выдающихся академиков, (Указ о Капице прошел раньше и отдельно) награждение многих моих коллег — физиков, механиков, стеклодувов орденами и медалями — целый калейдоскоп событий.

Капица устроил у себя в коттедже огромный прием. 200 человек приглашенных, в том числе иностранные гости Академии наук, выдающиеся государственные и военные деятели, цвет советской технической и научной интеллигенции, лучшие представители литературы и искусства, научные сотрудники института, награжденные орденами механики, электрики, рабочие заполняли залы Капицевского коттеджа. Это был апогей общественной славы Капицы, апогей его влияния на советских ученых и даже шире — на советскую культуру. В этот период он привлекал к себе максимум всеобщего интереса, интереса к его интригующим успехам в науке, в технике, в обществе, в правительственных кругах, к его умению ценить и награждать талантливых и высоко профессиональных, но неизвестных своих помощников.

Напоследок — большой прием в Кремле для иностранных гостей и огромного числа советских ученых. Ландау, который тогда еще не был избран членом Академии, приглашения не получил. Очень огорченный, он пришел ко мне в лабораторию.

— Элевтерчик, — сказал он, — давай пойдем в Кремль!

— Так нас же туда не приглашали?!

— Ну и что же, а мы сами пойдем.

— А нас не пустят.

— Но там же множество гостей из разных институтов, и уж во всяком случае, как ученые, хуже нас с вами...

— Это ничего не значит, у них есть пригласительные билеты, а у нас нет.

— Даже академик имярек там. Мы пойдем и скажем, пусть он выйдет из зала, тогда и мы уйдем.

В этом шуточном разговоре высказалась вся обида, которую Ландау, 37-летний ученый с мировым именем, чувствовал в связи с игнорированием его огромных научных заслуг руководителями Академии наук.

Как только празднества окончились, все снова включилось в напряженную работу.

День научной разведки в определении роэнкаро остался позади и с этого момента началась систематическая планомерная борьба за каждую

температурную точку, за точность каждого измерения и каждого отсчета, учет самых незначительных влияний, казалось бы, ничего не значащих факторов.

Ландау загорелся еще большим нетерпением. Его привычка ежедневно бывать в лабораториях и визнавать у экспериментаторов, что нового произошло в их научной жизни, в то время превратилась в потребность.

Он заходил ко мне и к Пешкову по нескольку раз в день, собирал сведения об опытах со вторым звуком, который вел Пешков, садился за мой стол и, анализируя уже накопленные экспериментальные данные, старался предсказать как моя кривая пойдет дальше с понижением температуры по отношению к предвычисленным им значениям. Но расхождения с теорией все же остались, даже при низких температурах, где она должна была бы давать полное совпадение с экспериментальными данными.

После празднеств я написал статью и показал ее Ландау.

— Мне кажется, что название «Температурная зависимость плотности нормальной компоненты гелия-II», которое вы собираетесь присвоить вашей статье, не отражает в достаточной степени сущности обнаруженных вами фактов. В тексте вы пишете «Удалось установить, что описанным способом возбуждается только нормальный вид движения, тогда как сверхтекучая часть гелия-II остается неподвижной». Тогда так и озаглавьте вашу статью: «Непосредственное наблюдение двух видов движения в гелии-II». Это же фундаментальный факт, что гелий-II может одновременно и стоять и двигаться!

Главный тезис теории Ландау был доказан. Новый парадокс вошел в физику низких температур.

В середине июня, перешагнув порог кабинета Капицы, кладу ему на стол свою статью.

— К сожалению, вы немного запоздали, — сказал он. — Мы только что оформили разрешение на посылку работы Пешкова на Оксфордскую конференцию и уже отправили ее.

Но работа Пешкова, в которую он включил пространную ссылку на мои эксперименты, сыграла и на меня. И очень скоро обе работы получили известность не только у нас, но и за рубежом.

## 12. Я. И. ФРЕНКЕЛЬ

Вместе с иностранными гостями 225-летнего юбилея АН СССР, к моей установке подошел и Яков Ильич Френкель:

— Вы что тут делаете? Вот уж не ожидал встретить вас здесь.

Не имея возможности подробно ответить на его вопрос, я помахал из-



дали Якову Ильичу и принялся объяснять посетителям смысл моего эксперимента: вот-де с помощью стопки легких дисков наблюдаю новый эффект, заключающийся в том, что твердая поверхность вовлекает в свое движение только часть жидкого гелия, тогда как другая часть остается совершенно неподвижной. Эффект-де зависит от температуры.

Гости задали несколько разноязычных вопросов, откланились и ушли. Яков Ильич отстал от них.

— Неужели этот парадокс с вращающимся сосудом подтверждается? Вот уж не ожидал... А вы часом не напутали там чего-нибудь?

В этом восклицании отразилось несколько скептическое отношение Якова Ильича к теории сверхтекучести Ландау.

— Я ведь тоже в последнее время интересуюсь сверхтекучестью, даже создал теорию движения пленки гелия-II по смачиваемой ею стенке. Вы, Элевтер, обязательно познакомьтесь с моей работой. Она вас обязательно заинтересует; может быть и эксперимент поставите для ее проверки, раз уж вы заделались специалистом по сверхтекучести.

На следующий день Дау застал меня в библиотеке, читающим статью Френкеля.

— Элевтер! Притом самый знаменитый из всех Элевтеров!

— Не так трудно быть самым знаменитым, если во всем СССР, на 1/6 части Земли шар у меня нет ни одного тезки.

— Что вы читаете? Ах, статью Якова Ильича... Милейший человек, но боюсь, что эта статья не совсем правильная. Мне, во всяком случае, не удалось согласовать ее с моей теорией.

Творческие несогласия между Френкелем и Ландау были неизбежны.

Как творец, Яков Ильич был совершенным интуитом; он был наделен способностью «прозревать» то, что никак не вытекало из современного ему состояния науки. При этом мне думается, что он был редким представителем теоретика, открытия которого основывались на образном мышлении. Уже потом, когда явление было открыто и сформулировано, он создавал вокруг него соответствующий математический аппарат.

Созданные им научные ценности вошли в науку навсегда и уже прошли испытание временем на протяжении многих десятилетий. Здесь следует иметь в виду такие его открытия, как экситон, капельная модель ядра, теория пластической деформации на основе представления о дислокации, «френкелевские пары», (выбитый из регулярного узла решетки атом и оставшаяся от него вакансия, диффундирующие по кристаллической решетке).

Френкель был классик. И таким его вспомнили участники Генеральной Ассамблеи Международного союза чистой и прикладной физики, соб-

равшиеся в 1972 году, чтобы отметить пятидесятилетие этого Союза. Дж. Бардин, делавший обзорный доклад о пятидесятилетней теории конденсированного состояния, первым из нескольких советских физиков упомянул именно Я. И. Френкеля.

Однажды, после посещения им моей лаборатории, я стоял поздним вечером на троллейбусной остановке недалеко от ворот здания академического президиума. Вдруг из окна переполненного троллейбуса кто-то стучит что есть силы по стеклу и делает пригласительные знаки. Я вскочил на ступеньку и услышал возгласы:

— Сергей Иванович! Сюда, пожалуйста, на мое место. Сергей Иванович! Пробирайтесь сюда.

— Какой я вам Сергей Иванович? — ответил я басом Якову Ильичу Френкелю, — за Вавилова меня приняли, что-ли?

— Ах, это вы Элевтер, — разочарованно сказал Яков Ильич, когда я добрался до него. — Ну садитесь, хоть ко мне на колени! Я же говорил тебе, — обратился он к Сарре Исааковне — своей жене, — что это вовсе не Вавилов. Разве можно человека только по одним усам определять?

Я конечно на колени Френкелю не сел и очень выиграл от этого, так как услышал превосходную историю.

Яков Ильич жил в Ленинграде в огромном парке Политехнического института, в профессорском корпусе, в котором он занимал квартиру первого этажа. Будучи человеком вдохновенным и увлекающимся, Френкель погружался в работу с головой.

Однажды он сидел в своем кабинете и трудился за письменным столом, стоявшим у окна, когда в квартиру позвонили. Домработница пошла открывать дверь, но на вопрос «кто там?», никто не ответил. Так повторилось несколько раз, потом к дверям подошла Сарра Исааковна. Звонки становились все более и более нервными и продолжительными. Затем перешли в громкий беспардонный стук. Наконец к двери приблизился сам Яков Ильич. Но и на его вопрос незнакомец, ломившийся в дверь, не отвечал. Тогда Френкель понял, что положение становится очень опасным и бандиты могут перерезать телефонные провода. Когда это случится, — тогда пиши пропало. Пока не случилось — есть шанс на спасение. Он кинулся к аппарату и вызвал охрану Политехнического института. Звонки и стук в дверь между тем продолжались. Наконец послышался топот сапожкованных железом. Стало ясно, что помощь пришла. Потом послышались звуки борьбы сопровождавшейся пыхтением и что-то тяжелое и мягкое упало на лестничную площадку. Френкель открыли дверь на лестницу и увидели глухого профессора, с непонимающим видом озиравшегося вокруг. Тут только Яков Ильич вспомнил, что пригласил коллегу на ужин.

Несомненно, идя мимо окна, возле которого сидел за своим столом Френкель, гость видел хозяина и не мог понять, почему его не впускают в дом.

Как видите, Яков Ильич был человеком очень общительным и веселым и обожал смеяться. Мы громко хохотали на весь троллейбус, пока не доехали до Капичника, где он, проезжая в Москву из Ленинграда, обычно останавливался в коттедже у Капиц.

### 13. МОЖЕТ ЛИ СУЩЕСТВОВАТЬ АТОМНАЯ БОМБА?

На одной из конференций в 1959 г. я встретился с Рудольфом Пайерлсом — в ту пору профессором математической физики Бирмингемского университета. Мы предались воспоминаниям о Ленинграде 1931—32 годов, о семье Каннегиссер, где виделись особенно часто, и об общих знакомых. О знаменитом в свое время физике Гамове, эмигрировавшем в 1932 году в Америку, Пайерлс говорил с большой неприязнью, утверждая, что он присасывается к чужим идеям, и что он давно потерял облик ученого. О Ландау он говорил с восторгом.

В ответ на мой вопрос бывал ли он когда-нибудь в Грузии, Пайерлс ответил, что летом 1932 г. он путешествовал в горах Кавказа вместе с Ландау, но из его слов вытекало, что этот поход, по-видимому, представлял собой передвижной семинар.

— Представьте себе, на одном переходе я спросил его может ли быть осуществлен ядерный взрыв? Ландау, а это было еще в 32 г., долго подумав, ответил: «Я думаю, что в принципе это совершенно осуществимо, если сечение захвата нейтрона ядром окажется достаточно большим и мы научимся управлять ядерными реакциями».

Произнеся эту фразу, Пайерлс победоносно посмотрел на меня и положил на нижнюю губу сильно выступающие верхние зубы.

— Вы должны при этом вспомнить, что нейтрон был тогда только что открыт и по существу еще никто не знал в ту пору никаких его свойств.

Итак, это было за 13 лет до атомного взрыва в Хиросиме, а Ландау уже предвидел принципиальную возможность атомной бомбы.

В июне 1945 г. в библиотеке Института физических проблем собралось несколько человек, все ждали наступления летних отпусков и люди, рассеянно перелистывая страницы журналов, перебрасывались короткими замечаниями о том-о сем.

Вдруг кто-то сказал громче других:

— А все-таки интересно: можно сделать ядерную бомбу или нет?

Дискуссия сразу вспыхнула и все затараторили, перебивая друг дру-

га. Мнения разделились: одни, вспоминая чей-то еще довоенный доклад, утверждали, что урана на земле так мало, что нельзя удовлетворить условно критической массы; другие высказывали опасения, что как бы «от этой штуки земной шарик не дал трещины».

Вдруг дверь открылась и в библиотеку вошел Капица с приехавшим из другого города академиком-ядерщиком.

— Что вы тут обсуждаете так горячо? — спросил Капица.

— Да вот, не можем прийти к согласию по поводу возможности создания ядерной бомбы!

— Поверьте мне, — сказал приезжий академик, — атомной бомбы осуществить нельзя. Я говорю вам это как специалист. Дело, конечно, не во взрыве, его можно было бы осуществить. Дело в том, что надо наработать взрывчатое вещество. А это значит, что человек должен научиться управлять внутриядерными процессами. Я уверен, что это невозможно, во всяком случае, на этом этапе развития науки.

Итак, специалист не видел практической возможности осуществить управляемую ядерную цепную реакцию.

Вопрос был освещен исчерпывающе. Гость вопросительно оглянул всех нас — не выскажет ли мол кто-нибудь отличной точки зрения. Но мы все молчали, задумавшись, и он вышел из библиотеки. Капица предложил Ландау партию в теннис. За ними потянулись и мы.

Образовались две пары: Капица и Дау с одной стороны, ядерщики — с другой.

Капица играл сосредоточенно, не допуская никаких вольностей. Он был почти неподвижен, давая сильные дрейфы правой; мячи были длинные и низкие.

В отличие от него, Дау носился по всей площадке, выкрикивая непочтительные слова в адрес противников. Ракетку он держал в вертикальном положении перед грудью и работал ею как хлопашкой для мух. Но пласировал он отлично и его слабенькие мячи бывало порой очень трудно взять.

— Вороны, простофили, — радостно кричал он, когда его уродики падали в такое место площадки, куда не могли добежать партнеры.

— Вы отдали свою статью Петру Леонидовичу? — спросил меня Дау, когда игра была закончена. — Надо иметь в виду, что я очень заинтересован в ее скорейшей публикации.

— Отдал несколько дней назад...

— Петр Леонидович! Вы еще не просмотрели статью Элевтера? Получилась очень интересная работа. Нечто вроде нового парадокса. Она подтверждает не выводы теории, а правильность самой концепции о двухжидкостной модели гелия-II, положенной в основу теории.



— Элевтер передал мне несколько дней назад эту статью, но я, по правде говоря, еще не имел времени прочесть ее. Пусть едет в Тбилиси, там у него какие-то дела, а я просмотрю ее и пошлю в журнал.

И я уехал в Тбилиси.

Предсказанию специалиста было суждено просуществовать недолго. Через два с половиной месяца два атомных взрыва огромной силы уже прогремели на весь мир.

Вернувшись из отпуска, сотрудники института застали ученых собратьев в возбужденном состоянии. Происходила перетасовка научных работников. Некоторые уходили из одних институтов, чтобы поступить в другие, иные, наоборот, переводились из тех учреждений, куда устремилось большинство.

Возник вопрос о выделении из Института физических проблем группы старшего Алиханова, которому было поручено организовать новый институт.

Взрыв атомной бомбы отозвался в душах, умах и деяниях всех советских ученых.

Престарелый академик Крылов, тесть Капицы, живший в нашем доме, волновался не меньше других.

— Ученые должны взять дело изготовления атомной бомбы в свои руки, не правда ли, молодой человек? Я уже высказал свою точку зрения по этому вопросу Петру Леонидовичу. Он полностью со мной согласился. Во главе дела надо поставить крупного ученого. Если этим вопросом будут заниматься чиновники, то СССР атомной бомбы иметь не будет!

Поймать Капицу невозможно. Его то и дело вызывают из института, к нему приезжают ученые из всех городов. Заседания в правительстве, министерствах, в Академии наук, встречи с учеными-атомщиками, отнимают все его время.

Между тем интерес к физике во всех слоях населения необычайно возрос. Экскурсии по институту ведут теперь почти все, притом чуть ли не каждый день. Особо высокопоставленных гостей водит сам Капица.

По коридору пробежала тетя Оля, заглядывая во все лаборатории:

— Петр Леонидович просил всех остаться после работы на своих местах. Он проведет экскурсию... — И уже тише из дверей соседней лаборатории:

— Петр Леонидович просил всех остаться после работы...

Сидим. Между тем Петра Леонидовича и экскурсантов все нет. Поймать бы его хоть с экскурсантами и попросить прочесть статью. Множество ног протопало по лестнице, ведущей из кабинета директора в магнитный зал и все затихло. Нетерпеливые лица начинают появляться в дверях лабораторий:

— Не у вас шеф с экскурсией?

— Нет, мы думали у вас.

— В том то и дело, что голоса откуда-то раздаются, а где они—повясть нельзя.

— Не у вас Петр Леонидович?

— Нет. А не у вас?

Вдруг одна из дверей с шумом распахнулась и послышался голос Капицы:

— Ну, до свидания, товарищи. Я сейчас должен ехать на заседание, поэтому ответы на вопросы придется отложить до другого раза.

И он исчез. Опять не удалось поговорить...

Через несколько дней топот большого количества ног замер в магнитном зале.

— Кто же это ведет экскурсию? А! Сам Капица! Послушаем...

— Изучению законов физики, — доносится его голос, — часто очень сильно мешает тепловое движение атомов, маскирующее целый ряд необычайно интересных явлений. Взять хотя бы такие явления, как сверхпроводимость, сверхтекучесть, которые вообще не могут наблюдаться при высоких температурах потому, что их полностью разрушает тепловое движение. Но даже если явление и не разрушается, как например, электрическое сопротивление металлов, измеряемое в магнитном поле, то оно искажается настолько, что порой совершенно нельзя нащупать закон, который управляет этим явлением. Поэтому надо всегда стремиться поставить вещество в крайние условия, обострить явление до такой степени, чтобы оно полностью проявилось. В такие условия вещество можно поставить или применением очень низких температур, или применением очень высоких давлений, или, наконец, с помощью сверхсильных магнитных полей. Вот этим мы и занимаемся в нашем институте. Между прочим, исключительную уникальную возможность поставить вещество в крайние условия дает нам атомная бомба, в которой развиваются одновременно и колоссальные температуры, достигающие миллиона градусов, и огромные давления. В этом смысле атомная бомба необычайно интересная штука...

— А когда наши ученые рассчитывают построить атомную бомбу? — спросил один из экскурсантов.

— Да ведь после того, как атомная бомба сделана американцами, советским ученым, по правде говоря, делать уж нечего. Теперь создание у нас атомной бомбы стало делом чисто инженерным, — произнес Капица. — В науке не бывает двух идентичных открытий, которые бы следовали одно за другим, — продолжал он развивать свои идеи. — Открытие делается один единственный раз. Повторить его нельзя, можно только воспроизвес-

ти эффект. Это — дело инженера. А удел ученых — делать действительно новые открытия.

И экскурсия двинулась дальше.

Все, что касалось атомного ядра, протонов, нейтронов или других элементарных частиц, вызывало в те дни поголовно у всех повышенный, явно ненаучный интерес.

Даже космические лучи получили всеобщую поддержку и внимание среди обывателей. Ходили слухи, что братья Алихановы научились концентрировать космические лучи и могут произвести ядерный взрыв на расстоянии и даже сбить самолет противника. Основанием для таких заключений служило то, что лаборатория Алихановых в последнее время стала расцветать. Выделялись деньги, оборудование, дефицитные материалы. Огромные установки делались по специальным заказам. Спешно проталкивались кандидатские диссертации.

#### 14. О Т П У С К

Вскоре после разговора на теннисной площадке из Тбилиси пришла телеграмма: «Замок сломали квартиру зашли о чем думаешь. Катюша». Катюша была моя тбилисская соседка. Остальное было неясно: может быть ворвались жулики и ограбили, может быть кто-то решил поселиться в пустующей квартире? о чем было думать?

Так или иначе, необходимо было лететь.

Июнь 1945. Самолеты переполнены, транспорта нет. До аэродрома домчал Шальников на своем мотоцикле.

Объявляется посадка. И вдруг в дверях Наташа Вачнадзе — знаменитая советская киноактриса, создательница целой галереи образов покорных грузинских женщин и девушек, обаятельных, красивых и незащищенных. Наташа одна из тех личностей, которые были у истоков советского кино. Всю свою жизнь она посвятила созданию современной советской и особенно грузинской театральной культуры.

В 18 лет она уже была нашим кумиром, завоевавшим смолоду любовь всех своих соотечественников. Через 20 лет она все еще продолжала быть нашей общей любимницей.

Наташа была красивая, милая и обаятельная женщина, точь в точь такая, каких она играла всю жизнь.

— Элевер, дорогой, помогите мне, у меня столько вещей, а носильщиков нет ни одного.

С уймой чемоданов и пакетов, с гипсовым бюстом ее покойного мужа,

мы вползли в самолет в самую последнюю минуту. Наташа села в единственно свободное кресло.

Мест больше не было. Пришлось приставить свой чемодан к передней стенке салона и оседлать его. Прямо передо мной сидела молодая красотка, разговаривавшая со своим пожилым спутником. Самолет подрулил к стартовой площадке, разбежался и стал резко набирать высоту. Машину сперва качало, потом начало бросать. Видно, моя визави плохо переносила болтанку. Сперва она долго выбирала удобную позу, потом, отчаявшись, стала смотреть в окно. Ничто не помогало ей.

— Что вы на меня уставились? — вдруг накинулась она на меня.

— Не могу оторвать от вас взгляда.

— И так тошно, а тут еще эта небритая рожа маячит перед глазами, — прошептала она своему спутнику и, чтобы не видеть моей небритой физиономии, она зло завернула голову и глаза в шерстяную шаль.

Вызов был брошен. Я открыл чемодан, вынул бритвенный прибор и отправился в туалет наводить красоту. Вода в умывальнике была холодная, трясло так, что я непрерывно ударялся головой и туловищем о дверь и стенки. Болтанка привела многих пассажиров к дверям туалета. Образовалась очередь. Мучившиеся стучали в дверь кулаками. Пришлось прервать бритье и выйти в салон с намыленными щеками.

— Тут люди чуть не умирают, а он бриться вздумал, — ворчала очередь. Мыло на лице высохло и кожу стянуло. И так несколько раз. Наконец, я добрился, помылся и снова уселся на чемодан разглядывать хорошенькие черты лица и фигурку моей соседки.

— Это место занято, — вдруг сказала она, открывая глаза.

— Да, мною.

— Я говорю не о вас, а о другом человеке.

— Я и есть тот человек.

— Нет, не вы, тот был очень заросший.

— Это был я.

— Не может быть! Вы побрились?

— Как видите.

— Почему вам пришло в голову бриться во время такой болтанки?

— Из-за вас. Вы ведь не очень любезно уверяли вашего спутника, что от моей бороды вас тошнит еще больше.

— Вам, наверное, очень неудобно сидеть на чемодане, я думаю, мы поместимся в одном кресле, — сказала она вместо ответа.

— Ну что-ж! Благодарю вас.

И мы долетели до Сухуми, непринужденно болтая о разных разностях.

— Как хорошо было бы, чтобы вы остались в Сухуми. Эти киносьем-



ки, наверное, очень скучная вещь, а знакомых в Сухуми [у меня нет никого.

— Как хорошо было бы, если бы вы могли лететь дальше до Тбилиси и провести там хотя бы несколько дней. Это очень красивый город.

— Не могу, контракт!

— Не могу, дела!

И мы расстались, по-видимому, навсегда.

Нахальных жильцов, из моей квартиры уже успели выселить, но следовало забронировать жилплощадь и я надолго застрял в Тбилиси. Встреча с прелестной незнакомкой была забыта на следующий день.

Будучи совершенно свободен и доволен результатом своей работы, я адресовал свои возвышенные чувства женщине, чье лицо мне казалось образцом грузинской красоты. Мы начинали день у нее, затем карабкались, виа пролады на гору Святого Давида, к вечеру медленными шагами обходили улицы старого города, заходили в древние церкви, потом шли в мою душную, накаленную дневным солнцем, квартиру.

— А ты правда вернешься в Тбилиси после защиты докторской диссертации? — спрашивала она меня.

— Конечно, когда-нибудь вернусь.

— Но ведь тебе здесь будет нечего делать. Ведь нельзя же в Тбилиси создать такие же условия, как в Москве, построить все эти твои гелленевы установки.

— Нет, — возражал я, — все можно. — Вот увидишь, если вернусь, у меня здесь институт будет не хуже московских. — И я начинал вслух директорствовать над несуществующим пока Тбилисским физическим институтом.

— Ты сюда не вернешься, тебе не захочется, — печально говорила она. — А я в Москве жить не стану. Я не смогу жить все время такой напряженной жизнью, какой живешь ты там. — Это была зарождающаяся ревность женщины к профессии мужчины.

Однажды иду с приемных экзаменов в Политехническом институте, размышляя над этими словами, претендовавшими на пророчество, и вдруг на мосту через Куру встречаю своего приятеля физика. Несется во всю, полслеповато приглядываясь на ходу к прохожим.

— Алло! Ты что тут делаешь?

— Элевтер! Какая радость! Я бегаю ищу тебя.

— Кто же ищет людей на улицах, караулил бы около моего дома...

— Некогда! У меня очень срочное к тебе дело...

— Что-нибудь случилось?

— Нет, ничего... Но, знаешь, это между нами... у меня получилась

маленькая неувязка. Знаешь, я ужасно влюбился в одну девушку. Она очень красивая и милая. Она такая красивая, что покуда она летела из Москвы, один чудак из-за нее побрился в самолете при страшной болтанке... Она в Тбилиси со мной, вот ты увидишь, какая она красивая.

— Ты значит из Сухуми?

— Откуда ты знаешь?

— Да ведь чудак-то, который брился из-за нее — это я!

— Ах, что ты говоришь? Прости меня, пожалуйста. Я ведь не знал, что это ты... Я совсем не хотел тебя ругать и ты ведь знаешь как я к тебе отношусь.

— Да неувязка-то в чем? Жениться что ли захотел?

— Это своим чередом, но она, к сожалению уже замужем. Дело в том, что мы с ней очень хотим есть, а у меня нет ни копейки денег, ни карточек. И на билет денег нет. У нее тоже нет денег.

— Ну это дело поправимое, — сказал я успокоительно. — Пока пойдем обедать.

— Ты не против того, чтобы зайти за ней в гостиницу?

— Зайдем.

— А как у тебя дела?

— Тоже влюблен...

— А почему бы тебе не жениться? — сразу сообразил мой друг.

— Во-первых, я вовсе не во всех случаях жажду жениться, как ты, а, во-вторых...

— Что она замужем?

Своего друга и предмет его обожания я поил и кормил два дня, купил билеты до Москвы и отправил.

Правда, пока мы обедали и ужинали в кафе, к которому я был прикреплен, наш стол был облеплен моими приятелями и совершенно неизвестными людьми. Каждому хотелось переброситься словом с хорошенькой незнакомкой.

## 15. ОДОБРЕНИЕ

Встреча с Капицей:

— Здорово, они обогнали нас с этой своей атомной бомбой! Что вы на это скажете?

— Петр Леонидович. Вы еще не отправили мою статью в журнал? Это конечно, некстати, что я спрашиваю об этом сейчас.

— Так, вы сами же укатили в ваш Тбилиси, не доложив ее на нашем

семинаре. Да еще к тому же просидели там без разрешения директора гораздо дольше, чем я рассчитывал.

— Я был простужен, Петр Леонидович...

— А ваша простуда — блондинка или брюнетка?

— Пожалуй, брюнетка.

— Ну вот видите? Сами занимаетесь брюнетками, а я должен в ваше отсутствие ваши же статьи читать. Я ее, конечно, давно прочел. Как только вы ее доложите на нашем семинаре, я ее тут же отправлю в печать.

— А когда можно рассчитывать ее доложить?

— Да ведь сами знаете, сейчас как-то не до этого. Притом я ужасно занят, дорогой мой. На меня свалилась целая куча новых дел, приходится заседать чуть не целый день, иногда бороться принимать ответственные решения. А пока не хотели бы вы поехать на пару месяцев в Германию? Надо бы посмотреть, что там делалось в нашей области. Я посылаю туда группу людей из Главкислорода. От института тоже следовало бы послать несколько человек. Пешков и Лифшиц уже согласились. Вы, кажется, знаете немного немецкий язык? Ну вот и отлично! Значит вы согласны?

— Согласен, пожалуй.

На оформление документов и сборы ушло порядочно времени и можно было наблюдать, как Капица день ото дня все глубже уходил в старые и новые дела. День и ночь он занят гигантским турбодетандером, поездки в Балашиху, где построен опытный кислородный завод; заседания, вызовы в правительство. Наконец, столкнулись в коридоре:

— Ну что ж вы не докладываете вашу работу? Ведь мы же договорились?

— Так семинары же еще в этом году не начинались, а то я готов...

— На ближайшем заседании можете?

— Смогу, конечно.

Семинары теперь не то, что до войны. Во-первых, они теперь происходят не в кабинете директора, а в конференц-зале. Во-вторых, на них теперь ходит чуть не вся Москва. В-третьих, в связи с наплывом слушателей перестали давать чай с бутербродами, что очень чувствительно в особенности для холостяков. В-четвертых, Капица приходит на них такой усталый, что иногда кажется совсем отсутствующим. Но вот что странно: хотя он часто совершенно не слушает докладчиков и почти спит, но когда оратор замолкает, он задает вопросы в самую точку и нередко ставит его в затруднительное положение.

18<sup>58</sup>: Капица на председательском месте. 19<sup>00</sup>: Капица встал. 19<sup>01</sup>:

— Сегодня докладывает Андроникашвили. Он закончил работу еще

весной, но до сих пор мы не имели возможности его заслушать. Начивайте, Элевтер. Вам сорок минут.

Двадцатиминутное бормотание около доски, прерванное показом шести диапозитивов и доклад окончен. Вот так фунт? Что же делать с оставшимися двадцатью минутами?

— Я кончил, Петр Леонидович!

— Как, уже кончили? Ну что-ж! Чем лучше работа, тем скорее ее можно рассказать. Это в вашу пользу. У кого есть вопросы?

— Сходятся ли количественные данные вашей работы со значениями роэнкро, которые Пешков вычислил из скорости второго звука?

— Сходятся.

— Какая погрешность вашего эксперимента?

— Вблизи лямбда-точки —  $\pm 2\%$ , но при понижении температуры — растет.

— А у Пешкова?

— У Пешкова во всем интервале обследованных им температур  $\pm 5\%$ .

— Ага! Ну, а со значениями роэнкро, предвычисленными Ландау, ваша кривая, конечно тоже расходится?

— Да, конечно. Эти расхождения нельзя объяснить ошибками эксперимента.

— А масса ротона, вычисленная из значений роэнкро сходится с массой ротона, предсказанной Ландау?

— В общем они близки, но все же расходятся, хотя и в другую сторону, чем значения роэнкро.

— А по мере понижения температуры, расхождение между значениями роэнкро увеличивается или уменьшается? Ах, увеличивается! Но почему же вы остановились на температуре  $1.76^\circ\text{K}$  и не пошли ниже?

— С понижением температуры, как я уже сказал, довольно резко возрастают ошибки измерения. Для этого пришлось бы кое-что изменить в самом опыте.

— Тем не менее, ваш метод прямой и самый непосредственный. Другое дело вычислить значение роэнкро из скорости второго звука, пользуясь теми же формулами, которые надлежит проверить. Вашим методом следовало бы воспользоваться для окончательного установления истины.

Вопросы сыпятся со всех сторон.

Прения закрыл Капица:

— Работа имеет принципиальное значение, она доказывает возможность существования в гелии-II двух независимых видов движения. В опыте проявилась квантовомеханическая суперпозиция состояний в макромасштабах. А измерение роэнкро — побочный результат, который в темпера-



турном интервале, исследованном Элевтером, противоречит теории. Это и хорошо: согласие между экспериментом и предсказанием представляет собой состояние мецанского благополучия в науке. Этим заканчивается развитие. Если результаты эксперимента и предсказания расходятся, то есть над чем думать... Это всегда надо приветствовать... Так и здесь, Дау, видимо, придется заново обдумать некоторые детали. Но, конечно, в результате сегодняшнего доклада, прежде всего надо поздравить Дау с еще одним неоспоримым подтверждением его блестящей теории. Элевтера тоже надо поздравить. Эксперимент тонкий и ему пришлось здорово поработать. Основное здесь то, что полученный результат не допускает двойственного толкования. Мы всегда должны стремиться к полной однозначности экспериментального результата. Как правило, теории бывают не очень долговечны. Наши взгляды на вещи часто меняются. Теории или совершенствуются или отмирают, тогда как однозначно поставленный эксперимент обычно входит в науку, конечно, если его не опровергнут, — произнес Капица свою любимую фразу.

С семинара я ушел очень счастливый, отчетливо сознавая до какой степени мне повезло. Везение, прежде всего, заключалось в том, что я вошел в только что строящийся новый храм науки. Более того: мне повезло войти в его алтарь в тот момент, когда там находилось всего навсего три или четыре человека. Отныне из этого алтаря я смогу служить богу—науке многие годы, если моей судьбе не суждено будет измениться. Если бы я вернулся в институт двумя годами позже, то уже не смог бы внести заметную лепту в учение о сверхтекучести. Можно было предугадать, что очень скоро этот храм наполнится людьми, которые захотят приобщиться к новому учению.

С такими мыслями, в обществе Пешкова и Лифшица, лечу на военнотранспортном самолете в Берлин.

## 16. НОВЫЙ СПЕКТР

После того, как обнаружилось расхождение между теорией и экспериментом, Ландау сразу увидел нелогичность первоначального представления энергетического спектра тепловых возбуждений в гелии-II. Прежде всего ротоны в первом варианте теории должны были быть нестабильными, ибо не было никакого энергетического барьера, который бы препятствовал их превращению в фононы.

Поэтому в новом варианте своей теории Ландау изобразил все свойства энергетического спектра тепловых возбуждений единой кривой, имеющей

максимум, разграничив области существования ротонн и фононов. Эта кривая носит название дисперсионной кривой.

Но в отличие от первого варианта, здесь кроме эффективной массы  $\mu$  (мю) фонона и энергетической щели  $\Delta$  появляется новая константа  $P_0$ , которая может быть интерпретирована только как импульс неподвижного ротона. Вводя величину  $P_0$ , Ландау расширил представления и об импульсе и о неподвижности, ибо не только людям, не посвященным, но даже многим физикам долгое время понятие «импульс неподвижного ротона» казалось бессмыслицей.

Определение констант энергетического спектра  $\mu$ ,  $P_0$  и  $\Delta$  стало теперь намного сложнее, оно требовало непосредственного сравнения с экспериментальными данными, полученными для разных температур. Эту работу Ландау поручил новому сотруднику института — молодому теоретику Исааку Халатникову, только что демобилизовавшегося с армии.

Благодаря усилиям Халатникова, через некоторое время физики узнали новые значения этих констант.

Через 12 лет американец Ярнейл с сотрудницами промерил дисперсионную кривую самими непосредственными опытами по рассеянию на жидком гелии нейтронов, испускаемых реактором. Его экспериментальные точки легли прямо на кривую Ландау, с величайшей точностью подтвердив то, что сам Ландау называл «интуитивно проведенной кривой».

Вот какие «штуки» можно встретить в такой точной науке, как физика!

Но в 1945—46 гг. мы еще не знали ни об опытах Ярнейла, ни даже о возможности их осуществления в будущем. Результат работы Ландау и Халатникова подлежал проверке, а так как наибольшие расхождения ожидалось при самых низких из достижимых в ту пору температур, то эксперименты пришлось проводить практически заново.

#### 17. КАК ЖЕ ВСЕ-ТАКИ РОЭНКРО ЗАВИСИТ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ?

— Ну, брат, придется нам потрудиться еще и выкачать из экспериментов все, что нужно для проверки нового варианта теории Дау, — сказал мне Пешков вскоре после нашего возвращения из Германии.

— Знаю, но жаль. Мне больше хочется измерять этаэн ( $S_n$ ). Вопрос, как говорится, назрел, того и гляди кто-нибудь другой измерит. Ведь уже полгода прошло, как я перестал возиться с роэнкро.

— Ничего не поделаешь, вон у меня скорость второго звука опять меньше получается, чем по новой теории. Мне ведь тоже придется заново кое-что промерить во втором звуке.

— Так ведь у тебя теперь Клавоочка Зиновьева в помощниках ходит, тебе легко.

— Ну и ты возьми себе какого-нибудь студента.

— Чем мне поможет студент, когда у меня голова с Германии не проходит: мигрени, головокружения, потеря равновесия — и никто не знает отчего.

— Ну, Элевтер! Ну почему ты так любишь скулить и жаловаться? Голова изредка у всех болит.

— У тебя изредка, а у меня каждый день с утра до вечера.

И повадилась «больная голова» каждый вечер уезжать на Арбат, в маленькую квартиру Ираклия и Вивы.

В это время у них жил, стремившийся возвратиться в Москву, Николай Алексеевич Заболоцкий. Хозяев, как правило, не бывало дома, и я оставался единственным слушателем его замечательных стихов и не менее замечательных переводов на русский язык произведений грузинских поэтов. Как переводчик он мог состязаться с Пастернаком. И сейчас не знаю: кто из них ярче и правдивее донес до нас суровые образы пшавеловских горцев?

Потом я рассказывал ему о жизненном пути и о поэтической судьбе Паоло Яшвили и Тициана Табидзе, о влюбленности Бориса Пастернака в их поэзию и в их человечность. Сравнивали пастернаковские переводы Николоза Бараташвили с переводами Лозинского. Сошлись на том, что перевод «Мерани», сделанный Лозинским — это, конечно, шедевр.

Наговорившись, уезжал домой, но работа не клеилась.

Тогда пришлось покинуть моего Васю Пешкова и встать на лыжи.

Был снежный февраль. Ленинские горы чернели быстро движущимися вниз точками. К большому трамплину стояла очередь. Удивительны ли, что многие наши ученые проводили воскресенье в лыжных гонках, слаломе, прыжках с трамплина!? Благо Ленинские горы находились под боком у Института физических проблем.

Вместе со всеми на Ленинские горы несколько раз устремлялся и Ландау. В тонко подобранных друг к другу деталях лыжного костюма, на хороших лыжах, в обществе двух или трех интересных девиц (ведь он был «красивистом»!) он стоял неподвижно на одном месте, опираясь на палки и возлагая на них главную надежду, что они-то как раз и не дадут ему покатиться.

— Дау! — закричал я. — Бросились вниз с этой горы?

9. Э. Андроникашвили.

— Не-ет, не на такого напал! — ответил Дау и воткнул палки поглубже в снег.

— Так вы же замерзли, как суслик. Вы же совсем синий от холода и насморк уже схватили, — убеждал я, намекая на то, что из носа у него текло, как у маленького. — Бросились вниз!

— Сам бросайся, от такого же слышу, — употребил Дау свою любимую поговорку.

— Ну чего вы боитесь, ничего же не случится!

— Лучше быть пять минут трусом, чем всю жизнь мертвецом, — скороговоркой ответил Дау другой обычной для него половицей.

Но лыжи не помогли и голова продолжала болеть.

— Андроников! Я опять вижу вас в лабораториях в шапке!

Этот окрик Капицы преследовал меня почти ежедневно. Когда я переставал быть Элевтером и становился Андрониковым, дело было плохо. Но расстаться с теплой шапкой я не мог.

— Андроников! Я вас предупреждаю, что в шапке я вижу вас в последний раз!

— Петр Леонидович, ужасно болит голова, прямо невыносимо. Только шапкой я и спасаюсь.

— Элевтер, если у вас болит голова, то идите домой, но не разводите беспорядка в институте. Все равно с больной головой в науке ничего хорошего сделать нельзя.

И все же я сидел с утра до вечера в шапке-ушанке. И все, что было сделано мною в ту зиму и весну, было сделано под прикрытием моей любимой теплой шапки. Но прошла моя голова не от нее, а от жаркой весны, когда тбилисское солнце и вино ежедневно разогревали мои мозги, в результате чего из отпуска удалось возвратиться совершенно здоровым.

А пока снова вернулся к измерению температурной зависимости резонанса в той же лаборатории, в которой Вася Пешков и Клава Зиновьева заново перемеряли температурную зависимость скорости второго звука. Обе работы были необходимы, чтобы уничтожить мешанский разрыв между теорией и экспериментом, т. е. для того, чтобы окончательно утвердить теорию Ландау в ее новом варианте.

Теперь у меня будет помощник — студент МГУ Володя Родэ. Милый и симпатичный мальчик. Правда, на короткое время производственной практики, — но все же будет помощник.

Но Володя — студент IV курса, оказался совершенно несовместим с Клавой. В самый ответственный момент сборки прибора он начинал неотрывно глазеть на Клаву и тут ничто не могло помочь.

— Володя, Володя, да глядите вы сюда. Мы так сейчас дьюар разо-



бьем. — Но призывы не помогали. Единственный способ заставить Володю смотреть на дьюар заключался в следующем: надо было выставить указательный палец вдоль линии зрения Володя-Клава. Тогда он фокусировал взгляд на пальце. И если теперь палец тихонько повести в сторону дьюара, а потом убрать его из поля зрения Володи, то его глаза оказывались сфокусированными на приборе. Если двигать палец быстро, то взгляд Володи срывался с него. Конечно, такой искусственный прием сосредоточивания внимания Володи на эксперименте обеспечивал успех не более, чем на две или три минуты. Потом Клава снова брала верх над дьюаром. Впрочем, Клава была вполне достойна того, чтобы ее разглядывать, вопреки эксперименту.

Итак, измерения продолжались и, наконец, выяснилось, что при низких температурах, до которых можно было опуститься, непосредственно измеренное значение резонкро еще меньше, чем это получилось у Пешкова при вычислении той же величины из скорости второго звука.

И вдруг у Володи кончилась практика. Я снова остался один, снова зубы, лоб и подбородок стали обычными помощниками двух рук в эксперименте. А время не терпело. Надо было торопиться закончить работу; Ландау и Халатников ждали численных результатов для того, чтобы сравнить данные теории с новыми экспериментами.

К июню эксперименты были все же закончены, а в черне уже была промерена и вязкость нормальной компоненты  $\eta_n$  (этаэн).

И вот снова зовут в кабинет Капицы. Ученый совет. В повестке дня отчеты докторантов и аспирантов.

— Ваша очередь, Элевтер. Расскажите нам все то, что вы сделали со дня вашего приезда. Вы когда начали у нас работу?

— 1 января 45-го. Скоро будет уже полтора года.

— Итак?

После доклада последовало обсуждение. Капица резюмировал:

— Конечно, мы могли бы уже свободно присвоить Андроникашвили степень доктора наук. Три работы за полтора года; он поработал хорошо, получил важные результаты. Вне сомнения, вполне достаточные. Но мы ему, конечно, докторской степени сейчас не присудим. Пусть поработает с нами еще. Это ему полезнее, чем болтаться в Тбилиси и бегать за брюжетами, которых он потом называет «простудой». Все согласны? А вы сами как, Элевтер? Ну вот и отлично.

## 18. ГОСТИ ИРАКЛИЯ

В тот день в однокомнатной Арбатской квартире Ираклия было шумно и тесно. Герой Великой Отечественной войны, генерал-полковник Порфирий Георгиевич Чанчибадзе с женой и адъютантом, народный артист

СССР Соломон Михайлович Михозлс с женой, народный артист СССР Акакий Алексеевич Хорава—сидели с другими гостями за небольшим круглым столом, уставленным едой и бутылками. Хозяева: Вива, Ираклий, Манана и я стояли на ногах или сидели на ручках кресел.

Всем было интересно познакомиться с одним из главных персонажей военных рассказов Ираклия генералом Чанчибадзе, командовавшим в последний период войны гвардейской ударной армией.

Требовали, чтобы Ираклий тут же, в присутствии Чанчибадзе, рассказал о нем и показал его в боевых действиях.

Поглаживая от смущения гладко выбритую голову, Чанчибадзе с резким грузинским акцентом, делавшим похожим его разговор на клёкот орла, неискренне присоединился к просьбе присутствующих.

— Ну, знаете, давайте, давайте, не стесняйтесь, товарищ Ираклий, настаивал он. — Мне, знаете, самому будет интересно послушать какой я есть.

Рассказ о боях на Миусском направлении, под Харьковом, мгновенно установил абсолютную тишину. И когда в конце рассказа, после захлебнувшейся атаки, генерал бежит среди солдат, уткнувшихся лицом в землю, и, переворачивая их, кричит: «Братцы! умрем немножко!» и никто ему не откликается, потому что все они уже мертвые, и кожа на их лице успела обтянуться, и открытые глаза уже ничего не видят, все присутствующие застыли и только слезы, катившиеся по щекам, не захотели подчиниться общей неподвижности.

— Брат мой, Ираклий! — произнес спустя несколько минут Михозлс. — И ты говоришь, что в том бою высоту все же отбили у врага? Да, это замечательный рассказ и замечательный подвиг. Гордитесь, Порфирий Георгиевич, что такой рассказ про вас существует.

К генералу обратился Акакий Хорава. Гладкостью бритого черепа они могли соревноваться друг с другом.

— Где вы теперь работаете, товарищ генерал?

— Командую военным округом соседним с Московским, товарищ депутат Верховного Совета СССР.

Понадобилось еще много вина, прежде чем они перешли на ты.

— Ну, едемте, я всех развезу по домам в своем «хорьхе», — предложил Чанчибадзе, — городского транспорта сейчас уже не будет. Ты едешь, товарищ физик, или остаешься?

Быстро всовываю ноги в галоши и, ударив по очереди правым и левым поском в стену, напяливаю их на себя. Немного пошатываясь, впрочем как и все, спускаюсь по лестнице; у подъезда стоит вместительный «королевский хорьх».

— Вот я и приехал! — И с этими словами пожимаю руку генералу и его домочадцам и вхожу в ворота Капичника.

«Боже мой! Как же я болен, ноги буквально подкашиваются то вправо, то влево, так и до своего подъезда не дойдешь», — говорю себе, пересекая институтский двор.

— Час от часу не легче! Чем же я довел свое сердце до такого состояния? Настолько сильный отек ног, что нельзя снять галоши! О таком еще и не слыхивал. — И с этими произнесенными вслух словами расшнуровываю ботинки и с трудом стаскиваю их с ног вместе с галошами.

Но распухли не ноги, ботинки, так как на утро не могу их вытащить из галош. И только тут замечаю, что на них подозрительно большие каблукки.

— Так и есть!!! Женские галоши! Как это умудрился их натянуть? — Босиком кидаюсь к телефону.

— Вива! У меня несчастье! Я обменял галоши... С кем? С какой-то женщиной... Ну умудрился! Поящи как следует, она то ведь не могла уйти в муж... Нету? Ну обзвони всех женщин, которые у вас были.

Элевтер? Я обзвонила всех, никто не сознается... Ну не волнуйся, как-нибудь достанем новые... Трудно достать галоши... Я поищу хорошенько во всех углах... Нет, ты знаешь, нету... Эта несчастная, наверное, потеряла их по дороге. Представляешь? Женщина на каблуках в мужских галошах!

## 19. ЭТАЭН

Однажды ко мне в комнату вошел Яша Смородинский.

— Вы читали последний номер «Physical Review», который пришел сегодня?

— Нет, пока не читал. А что там интересного?

— Там большая статья Тиссы. Он подробно излагает ваши эксперименты и выводит на их основании, что роэнкро зависит от температуры по закону

$$\frac{\rho_n}{\rho_\lambda} = \left( \frac{T}{T_\lambda} \right)^{5.5}$$

Вы согласны с этим? Кажется это довольно далеко от экспоненциального закона Ландау?

Скрывая озноб, бивший меня от страха, я напустил на себя важный вид.

— Надо подумать... Нет, к сожалению, мои результаты не могут различить между теорией Ландау и теорией Тиссы. Во всей изученной области температур экспоненциальный закон Ландау и закон  $T^{0.5}$  практически совпадают. Надо искать какой-то другой критерий для того, чтобы доказать преимущество теории Ландау по сравнению с теорией Тиссы.

— Вася Пешков, вероятно, тоже не сможет различить, поскольку у Тиссы зависимость скорости второго звука от температуры примерно такая же, как и у Дау?

Следует сказать, что помимо теории Ландау, которая оказалась в состоянии не только описать почти все наблюдавшиеся в гелии-II явления, но и предсказать целый ряд новых фундаментальных фактов, существовала и другая, конкурировавшая с ней теория. Ее автором был бывший сотрудник Ландау по Украинскому физико-техническому институту, венгр Ласло Тисса. Два или три года он провел в группе харьковских теоретиков, потом вернулся на родину, откуда еще до войны эмигрировал во Францию, а потом переселился в США, где и работает по сей день в Массачусетском технологическом институте (город Кембридж, штат Массачусетс).

Основные положения Тиссы существенно отличались от положений Ландау. В этой теории атомы делились на сверхтекучие и нормальные, т. е. на атомы, находящиеся в невозбужденном состоянии, на нулевом уровне энергии, и на возбужденные атомы. Иными словами, атомы жидкого гелия-II в теории Тиссы делились на «холодные» и «теплые». Число «холодных сверхтекучих» атомов в теории Тиссы тоже увеличивалось с понижением температуры, правда по несколько иному закону, чем увеличивается плотность сверхтекучей компоненты в теории Ландау по мере удаления от  $\lambda$ -точки.

Теория Тиссы могла описать и такой сложный процесс, как распространение в гелии-II тепловых волн (второй звук), но скорость движения этих волн при очень низких температурах должна была сильно различаться, если ее рассчитывать по Тиссе, — с одной стороны, или по Ландау — с другой.

Но дело было даже не в этих расхождениях,<sup>3</sup> а в принципиальном различии подходов: Ландау считал, что жидкость не может быть разделена на «холодные» и «теплые» атомы. Он считал, что такой подход принципиально противоречит квантовой механике. С его точки зрения дело заключалось не в наличии «теплых» атомов, вкрапленных среди «холодных», а в наличии тепловых возбуждений, принадлежащих всей жидкости в целом. Причем жидкость состоит из принципиально неразличимых атомов, среди которых нельзя выделить ни холодных, ни теплых, ни медленных, ни быстрых.



Решить кто прав, мог конечно, только эксперимент. Но какой? Вот если бы Пешкову удалось понизить температуру, при которой он измеряет скорость второго звука, до  $1^\circ$  абс, то это могло бы решить задачу. Действительно, по Ландау в этой температурной области должен был поместиться минимум, после которого температурная зависимость скорости второго звука должна была начать круто возрастать и при  $0^\circ$  абс достигнуть величины  $\frac{C}{\sqrt{3}}$  где  $C$  — скорость первого звука. А по Тиссе должно было быть наоборот: начиная с максимума при  $T=1,63^\circ$  абс, с скоростью второго звука должна была начать монотонно падать до нуля. И этого значения она должна была бы достигнуть при  $0^\circ$  абс.

Но получить такую низкую температуру, как  $1^\circ$ , методом откачки паров жидкого гелия, да еще в условиях выделения большого количества тепла при прохождении электрического тока через излучатель второго звука — Пешкову пока не удалось.

Поиски различных способов, с помощью которых можно было бы установить справедливость одной из двух теорий, еще продолжались, когда мною было начато систематическое изучение вязкости нормальной компоненты гелия-II.

Почему следовало изучать вязкость нормальной компоненты, а не гелия-II как такового? Попытки измерить вязкость гелия-II, как целого, производились и раньше. В одном из предыдущих разделов этой книги упоминалось, что этим вопросом занимались, в частности, такие опытные исследователи, как знаменитый голландский ученый, профессор В. Г. Кеезом со своим сотрудником Мак-Вудом, а впоследствии, с сыном П. Кеезомом. Но только теория Ландау показала, что вязкость, отнесенная ко всему жидкому гелию-II, а не к его нормальной компоненте, вообще не имеет смысла. Можно говорить только о вязкости его нормальной компоненты. Вязкость же сверхтекучей части, как мы уже знаем, всегда равна нулю.

Одним из наиболее распространенных методов измерения вязкости любой жидкости является метод, в котором наблюдается постепенное затухание амплитуды крутильных колебаний диска или системы дисков, погруженных в эту жидкость и подвешенных на упругой кварцевой или металлической нити. Зная плотность жидкости, в которой происходит затухание этих колебаний, зная скорость затухания, период колебания и ряд величин, характеризующих прибор, можно определить вязкость жидкости.

Но если измерения затухания диска уже производились Кеезомом и другими исследователями, неужели нельзя было подставить в их данные,

вместо плотности всего гелия-II, плотность его нормальной компоненты роэн, уже измеренной мною несколько раньше, и пересчитать все заново, не производя повторных экспериментов?

Оказывается, что нельзя, так как не зная о существовании нормальной и сверхтекучей компоненты гелия-II, все экспериментаторы, которые производили соответствующие измерения, ставили опыт в таких условиях, что порой их ошибка (напр., ошибка Кеезома и Мак-Вуда) могла в десять-двадцать раз превосходить измеряемую величину.

Вот почему пришлось начать эти опыты сызнова. Сначала предполагалось, что вязкость нормальной компоненты гелия-II в некотором удалении от лямбда-точки не будет зависеть от температуры вообще. Это и естественно, так как вязкие свойства гелия-II осуществляются тепловыми возбуждениями, поведение которых напоминает поведение атомов, образующих идеальный газ.

Из кинетической же теории газов известно, что вязкость системы, состоящей из множества дискретных и не взаимодействующих между собой центров (молекул, атомов, квазичастиц) пропорциональна, с одной стороны, их числу  $n$ , а с другой — их средней длине свободного пробега  $l$  от одного соударения до следующего.

Но, так как длина свободного пробега обратно пропорциональна числу рассеивающих центров, то вязкость будет оставаться постоянной. Иными словами, вязкость нормальной компоненты гелия-II, в той степени, в которой она обусловлена ротонами, ведущими себя подобно атомам идеального газа, не должна зависеть от температуры. И, действительно, первые же мои эксперименты установили, что  $\eta$ -const [в определенном интервале температур от  $1,5$  до  $1,85^\circ$  абс. Ближе к лямбда-точке вязкость начала быстро расти, что было явно связано с неидеальностью «газаротонов» и неучетом в теории Ландау взаимодействия ротонов друг с другом в условиях чересчур большого числа тепловых возбуждений около  $2,17^\circ$  абс.

Из этих экспериментов удалось определить сечение рассеяния ротонов на ротонах, которое оказалось порядка  $10^{-14}$  см<sup>2</sup>. Из этой величины можно было грубо оценить эффективное число атомов гелия, образующих ротон.

Итак, в определенной области температур, вязкость «ротонного газа» оказалась постоянной, как того и требовала теория Ландау.

Но ниже  $1,5^\circ$  абс. стройная концепция о независимости этази от температуры, начала рушиться. Из эксперимента в эксперимент точка на кривой ложилась тем выше, чем была ниже температура. В первое время этому не верилось. Но тот же эффект получил чисто теоретическим путем Исаак Халатников. Он предположил, что при этих температурах наряду с ротонами начинает играть заметную роль и другой тип тепловых возбужде-

ний — фононы. Раз так, то различных процессов рассеяния тепловых возбуждений друг на друге может быть несколько: ротон может рассеиваться на ротоне. Но ротон может рассеяться и на фононе. Фонон тоже может сталкиваться как с другим фононом, так и с ротонном.

Но так как формула  $\eta \sim \text{const}$  годится только для столкновения однотипных частиц, в нашем случае — ротонов, то столкновения типа ротон-фонон или фонон-ротон уже не будут приводить к той же независимости вязкости нормальной компоненты от температуры, которая наблюдалась мною выше  $1,5^\circ$  абс. И действительно: закон убывания числа ротонов с температурой — один, а закон убывания с температурой числа фононов — другой. Поэтому, если рассматривать в качестве рассеивающих центров ротонны, а в качестве рассеиваемых — фононы, то произведение длины пробега фононов от ротона к ротону  $l_r$  на число рассеивающих центров — ротонов  $n$  уже не будет постоянным и вязкость начинает довольно быстро расти с понижением температуры. Эта низкотемпературная ветвь вязкости получила название фононной ветви в отличие от ротонной, которая обнаружила независимость от температуры.

Описанные эксперименты, а также первоначальные рассуждения Халатникова, послужили основой большой теории, впоследствии развитой им совместно с Ландау. Про эту теорию Ландау в шутку говорил так: «Вся теоретическая физика делится на две равные части: собственно теоретическую физику и теорию вязкости гелия-II». Этим он хотел подчеркнуть невероятные сложности, как физические, так и математические, которые пришлось преодолеть в процессе развития этой теории.

Возникновение нового понятия — фононная вязкость, — решило спор между Тиссой и Ландау в пользу последнего. Только наличие двух типов взаимосталкивающихся частиц могло привести к появлению вязкости, изменяющейся с температурой — точнее, растущей с понижением температуры.

По этому поводу Ландау писал в «Physical Review»: «В последней работе Тиссы ... из произвольной системы постулатов получил температурный закон  $\eta \sim T^{1/2}$ . Обращаясь к последним опытам Андроникашвили и в связи с этим к результатам настоящей работы, можно убедиться в том, что в действительности ничего похожего на закон  $\eta \sim T^{1/2}$  в гелии-II нет. Вопреки утверждениям Тиссы, гелий-II для всех температур, кроме небольшой области вблизи  $\lambda$ -точки, обладает коэффициентом вязкости  $\eta$  с отрицательной производной и в этом отношении не отличается от обычных жидкостей».

Параллельно с моими опытами, в которых измерялась эта  $\eta$ , Пешков настойчиво сбавлял и сбавлял минимальную температуру, при которой

он еще мог измерять скорость второго звука. Наконец он получил  $1^\circ$  абс. Скорость второго звука достигла минимума и начала медленно подниматься вверх.

Минимум на кривой температурной зависимости скорости второго звука был вторым козырем теории Ландау и этими двумя опытами вопрос о справедливости теории Тиссы был снят.

## 20. «ПОПРАВКА ЛАНДАУ»

Ведь это только так говорится: «первые же эксперименты показали...» На самом деле, за этими словами стоят дни и недели упорного, до изнеможения, труда, много бессонных ночей, проведенных за письменным столом с таблицами, логарифмической линейкой и вечным пером в руках. Размышления, размышления, размышления... Догадки... Отброшенные результаты опытов, куча разорванных листков бумаги...

Все складывалось хорошо в моей научной деятельности: закончена одна работа, закончена вторая. В результате третьей уже видно, что вязкость нормальной компоненты гелия-II не зависит от температуры в нужном интервале от  $1,5^\circ$  до  $1,85^\circ$ . Но вот почему-то абсолютная величина меняется от раза к разу. Хоть это и гелий, с его вечными фокусами, но, ясно, что так быть не может. Чудо за чудом, сюрприз за сюрпризом, парадокс за парадоксом.

— Ну, что, опять новое абсолютное значение? — спросил меня Дау, вбегая, как всегда, в нашу лабораторию. Он больше уже не прибавлял слово «вязкость» или «этаэн». Подразумевалось...

— Опять.

— Что за чепуха такая, — заволновался Дау. — А что вы сейчас делаете?

— Заново проверяю все выводы.

— Ах! Боже мой! Можете не проверять. Я сам их проверил и откинул некоторые члены, которые наверняка меньше, чем погрешность ваших измерений... Единственно, чего я не проверял — это поправки на край диска, которую вывел Мак-Вуд.

При этих словах он углубился в размышления. Расхаживая по лаборатории, он смотрел на потолок прищуренными глазами и что-то нашептывал про себя. Я подошел к нему бумагу и карандаш, но он раздраженно сказал:

— Мне не нужна бумага...

Но тут же нагнулся к столу и написал какое-то неравенство.



— Что это? — спросил я.

— А то, что у Мак-Вуда поправка на край диска неправильна. В ваших условиях, по всей вероятности, она должна была бы иметь противоположный знак! Но от этого, как говорится, как-то не легче... Другой поправки нет! Интересно, каким способом он выводил ее?

С этими словами он бросился из комнаты так, как будто под ним земля горит.

Дау всегда принимал живейшее участие в обсуждении дел экспериментаторов, в особенности Пешковских и моих. Да и вполне понятно: речь шла о подтверждении его теории, речь шла, в конце концов, о научной истине, что для него было важнее всего. Не было дня, в течение которого он не забегал бы в нашу комнату по несколько раз. Такого усердного теоретика я никогда в жизни не видел — ни до, ни после.

Через некоторое время после его ухода я зашел в библиотеку:

— Пш, пш, пш, — раздавалось в одном углу. Это Ландау, схватив «Handbuch der Physik», выводил в уме какую-то формулу, стирая наслонивленным средним пальцем левой руки шеверюшки с ладони правой. «Пш, пш» — это важное проявление высшего творческого акта, созидаемого на ходу. Я не стал ему мешать и тихо удалился.

Через несколько минут в коридоре раздался победный клич:

— Сапоги! Не на того напали! — Но не будучи ни на кого направлен персонально, этот клич разрешился в нашей комнате в совсем другом ключе:

— Получайте...

— А вы-то как ее получали? (подразумевается — формула)

— Ни одному теоретику не придет в голову как!

— Но как, все же?

— Применил известный вывод из теории дифракции оптических волн.

— При чем тут дифракция?

— А вот притом... — и таинственно ухмыляясь, он уже было удалился, но в последнюю минуту повернулся в дверях и дополнил: — Для кого притом, а для кого и не притом. — И несколько дней рассказывал всем своим сотрудникам:

— Я в четверг вывел для него формулу поправки на боковую поверхность толстого диска, колеблющегося в вязкой среде. Знаешь, это довольно просто делается на основании вывода Фраунгофера для дифракции...

Все говорили:

— Да, да, да! Ну конечно же это так просто! Просто надо было догадаться, что этот вывод можно применить и здесь!

Данная им формула тут же была проверена на воде и на гелии-1. Мо-

жно было убедиться в ее полной справедливости. Однако хотелось иметь ее вывод. Обращаюсь к нескольким теоретикам, но несмотря на ее «простоту», никто из них повторить вывод не может, а сам Дау потерял бумажку со своими каракулями. В первый же день, наверное, оставил в библиотеке, ее и вывели. А он был упрям и второй раз выводить не захотел. Так и существовала «поправка» Ландау, которой пользовались англичане, голландцы, канадцы, бельгийцы—все те, кто повторял мои эксперименты по определению вязкости нормальной компоненты гелия-II. Просто и ясно: поправка Ландау. И только через 12 лет один бельгиец мучился, мучился и заново вывел эту формулу совершенно другим способом.

Может быть история эта и недостойна упоминания, но она очень характерна для Ландау, который воспринимал всю физику, как целое, а не по отдельным ее разделам. И это давало ему возможность перекидывать мосты из одной области науки в другую, иногда очень далекие друг от друга.

— Ну, что? все еще зависит? — спросил Дау, зайдя в лабораторию через несколько дней.

— Нет, не зависит!

— Ну вот! А вы столько времени потратили из-за этого Мак-Вуда.

— А в чем же у него ошибка?

— Почему я знаю, не стану же я повторять его неправильный вывод.

## 21. ШАЛЬНИКОВ

Он был старейшим вакуумщиком, если только сорокалетний маленький и юркий человек, каким в ту пору был Шальников, мог быть старейшим. Достаточно было войти в одну из его лабораторий, как по равномерному звуку форвакуумного насоса, который (бедняга) работал на Шальникова с 9<sup>00</sup> до 23<sup>00</sup> не переставая, по запаху разогревшегося в нем минерального масла, по следам пластилина, вакуумного воска, цемента Котинского, пиццина, Менделеевской замазки и вездесущей «рамзайки», вы сразу догадывались, что находитесь в лаборатории человека, влюбленного в вакуум.

Вакуум любит чистоту и Шальников любит ее тоже. Именно поэтому он ходит мусорить в чужие лаборатории.

— Элевтер, давай один раз поймем Александра Иосифовича когда он опять придет к нам сорить и подметим его головой все, что он набезобразничал!

С такой петицией обратился ко мне Пешков, стоявший в тот момент

с совком и метелкой перед дверьми нашей лаборатории и заметавший пробокковые крошки, наточенные Шальниковым с помощью напильника.

Представить себе, что густая щетка достаточно коротких, но и в меру длинных шальниковских волос, чуть тронутых сединой, будет работать на пару с совком было так аппетитно, что я проглотил слюну.

— По рукам.

Случай не заставил себя ждать, т. к. шальниковские невинные штучки повторялись систематически. Подталкивая друг друга локтем мы с Васей приблизились к Шальникову, стоявшему в нашей лаборатории около дверей. Для отвлечения внимания завели какой-то разговор.

— Схватим?! — Вдруг закричал Пешков и раньше, чем Шальников успел задать вопрос:

— Кого схватим? — он уже был вверх ногами и его ежик почти касался пола.

— Будете или не будете сорить у нас в комнате? — допрашивал Пешков отбивавшегося пленника.

— Да что с ним разговаривать, все равно будет: ты давай подметай, — яростно кричал я и тянул Шальникова вниз.

— Будете? — кричал Пешков и тянул его вверх. Так Пешков и не дал мне насладиться.]

Шальников ушел от нас злой, обиженный и красный. Больше мусорить он к нам не приходил.

Через два-три дня я зашел к нему в его лабораторию, в комнате стояла практикантка Наташа.

— Вызываю вас на дуэль, — скороговоркой выкрикнул Шальников и бросил носовой платок на пол. Носовой платок был чистый, возможность, что он может мне пригодиться вовсе не была исключена. Я поднял платок и положил его к себе в карман.

— Сейчас же отдайте мой платок, — командовал Шальников, — я вам велю отдать мой платок. Ах, так вы значит не хотите отдать мой платок? — и с этими словами он молниеносно кинулся к моей правой ноге, схватил ее обеими руками и положил себе на плечо.

Хватаясь за стенку руками, я старался сохранить равновесие, но это было трудно, так как правая нога была чересчур высоко. Но не очень высоко, всего-навсего на шальниковском плече, но ведь и я тоже не бог весть какой великан!

— Ах, так, — с ожесточением кричал Шурочка, и нельзя было понять он шутит или находится в неподдельной ярости. И он начал своей ногой стучать меня по стопе той единственной моей ноги, которая опиралась на пол. Довольно скоро ему удалось выбить из под меня опору и я рухнул

на вес форвакуумного насоса. Раздался страшный для моего слуха треск (это лопнули на мне брюки) и Шальников возник надо мной в образе самодовольного победителя.

— Что же вы не уходите? Вам нравится сидеть на форвакуумном насосе? Вот, право, странные вкусы!

— Брюки, — прошептал я.

— Что?

— Брюки, — прошептал я.

— Какие брюки?

— На мне...

Меня выручила Наташа:

— Я лучше уйду отсюда пока, Элевтер Луарсабович сможет выйти. — Но это не устраивало моего мучителя.

— Наташа, Наташа, — кричал он, — посмотрите как на нем брюки разорваны.

И он бы меня обязательно опозорил перед Наташей, если бы меня не спасла бабочка. Какая бабочка? Самая обыкновенная.

— Ой, ой, ой! — заорал Шальников во всю глотку и, размахивая руками, стал делать малопонятные туры и пируэты. С криком — «Какая гадость! Элевтер, убейте ее», он выскочил из комнаты. Вот так необузданно Шальников боялся всех жуков, бабочек, мошек и массу других насекомых.

Я надел его узкоплечий халатик и пошел к себе на квартиру горько оплакивая мои единственные хорошие штаны.

Шурочка широко оповестил всех о своей победе и в доказательство водил даже небольшие экскурсии показывать всем мои заштопанные брюки.

В этом смысле Шальников был ужасен. Он не признавал чужих секретов, но обожал свои собственные и любил разговор конфиденциальный. Как только он что-нибудь узнавал от вас, а это могло касаться эксперимента, взаимоотношений, впечатлений от природы, семейного события и т. д., он сейчас же с громким криком выбегал в коридор, чтобы придать услышанное немедленной огласке. Так было с Наташей.

Наташа, окончив физический факультет, работала на практике у Коли Бриллиантова. Большую часть дня Коля водил ее по длинному коридору и спрашивал ее, что она думает об эксперименте, как собирается его осуществить, что она сделает, если гальванометр поведет себя так, как она не предполагала... Разговоры были нескончаемы и все жалели Наташу от души.

— Ну, как вам нравится Наташа? — внезапно спросил меня Шальников.



— Очень красивая девушка, но чересчур высока. Вот если бы ей подпилить ноги, ну вот настолько, то она была бы выше всяких похвал.

— Наташа!, Наташа! — уже слышался в коридоре голос Шальникова, заглядывавшего в двери всех лабораторий. — Наташа! Вы слышали, что про вас говорит Элевтер? Он говорит, что вам надо пилить ноги... как пилить?... ну, конечно пилой... сами спросите зачем... — с ужасом слышал я половину диалога, так как голос обиженной Наташи, говорившей в лаборатории, не долетал до меня в коридоре. На другой день он влетел к нам в комнату:

— Дау только что сказал, что вы не человек, а машина для постановки экспериментов, — и тут же подбежав к Пешкову, он приставил к его груди не то напильник, не то кусок трубы. Выслушав Пешкова с помощью своего «стетоскопа», Шальников начал распространяться о механическом устройстве Пешкова.

— Оставьте Васю в покое, он такой же человек, как и вы. Это же обидно, то что вы говорите...

— Пусть говорит что хочет, я никакой обиды не испытываю, — добродушно ответил Пешков.

— Это только подтверждает догадку Ландау: машина не может обижаться, — и, приставив к груди Пешкова стетоскоп, закричав — «так и есть» — Шальников умчался.

— Элевтер! — вдруг раздался в коридоре его голос. — Элевтер!

— Я здесь, что вы хотите?

— Какого черта вы меня задерживаете, едем сейчас же!

— Куда? я ничего не знаю, у меня эксперимент еще не готов к завтрашнему гелиевому дню...

— Ничего не значит. Надо срочно ехать. — И он уже вскакивал на свой мотоцикл, одной ногой заводя мотор.

Машина мчится со скоростью 90 км в час, резко тормозя, делая крутые виражи, обгоняя всех и вся.

Внезапно она начинает делать непонятные маневры, двигаясь не сбавляя скорости, по синусоиде от одного тротуара до другого.

— Снимите с меня, снимите же, черт возьми. Если вы сейчас же не снимите, мы разобьемся насмерть, — кричит Шальников, не сбавляя газа.

И тут из коляски вижу, что глаза его залеплены бумажкой от мороженого и что мы летим вслепую. Бумажка снята, мокрый от напряжения Шальников спрашивает:

— Что это было-то? Ох, слава богу, я думал, что это бабочка.

Но и другие научные сотрудники подвергали себя не меньшему риску.

Едем мы с Шальниковым по теперешнему Ленинскому проспекту.

Шальников сидит за рулем «эмки», а я поглядываю в боковое окошко.

Вдруг вижу впереди и правее себя мотоциклиста, у которого сзади, громыхая по булыжникам, волочится кольцо, предназначенное для поддержания стоящей машины в вертикальном положении. На эту картину обратил внимание и Шальников.

— Я прибавлю газа, а вы высуньтесь в окошко и крикните, чтобы он остановился, а то зацепит этим кольцом и вылетит вперед головой через руль и забодает мостовую.

С этими словами Шальников стал обгонять мотоциклиста.

Поровнявшись с мотоциклом, я увидел на нем Алексеевского в полурастегнутом кожаном пальто, лацканы которого он старался придавить к груди собственным подбородком. Действительно, его голой шее могло быть очень холодно от порывов ветра, который надвинул на глаза мотоциклиста козырек серой кепки, и тем самым полностью лишил его кругозора. Куда он гнал с большой скоростью, ничего не видя, и громыхая задним кольцом?

— Что же вы молчите? — закричал на меня Шальников.

— Так ведь это же Алексеевский, мы с ним поссорились и теперь не разговариваем.

— Что значит не разговариваете? — заорал на меня Шальников — хотите чтобы он разбился?

И с перепугу я закричал:

— Алло! У вас заднее колесо волочится, вы можете убиться!

Алексеевский грозно взглянул на меня из-под козырька, надвинутого ему на нос, круто взял вправо к тротуару и резко остановился. Шедший за ним троллейбус сперва осел на передок от крутого торможения, потом вздыбился и я слышал, как водитель выпустил в Алексеевского целую обойму хороших словечек.

— Ну, Шальников, спасайтесь! — кричу своему другу, — а то он нагонит и такое нам покажет...

Машина рванулась вперед и мы скрылись из поля зрения Алексеевского. И хорошо сделали, так как он долго еще жаловался всем, что мы с Шальниковым чуть его не погубили, бросив его под колеса троллейбуса.

Вернувшись из автопоездки, Шальников сходу бросается в лабораторию, чтобы проверить деятельность бедного маленького форвакуумного насоса, с утра постукивающего под одним из столов, и с криком:

— Черт знает, что такое! Или насос надо перебирать, или масло совершенно негодится, — он выбрасывается из комнаты, чтобы напасть на своих аспирантов.

## 22. СМЕНА РУКОВОДСТВА

Еще весной 1946 г. в Институте стали твориться какие-то непопятные вещи. Непрерывно наезжали комиссии, проверялась деятельность всего Института. Потом ранг комиссий повысился, в Институт стали ездить министры. Началась проверка Главкислорода, начальником которого был Капица. Плохо говорили о Балашихе. Не дает, мол, нужного количества.... холод дорого обходится..., неэкономично..., размер установки не вырос еще до такого соотношения объема и поверхности, чтобы холодопотери перестали играть заметную роль в экономике процесса ожижения..., запаздывает со сроками.

Капица, всегда оптимистичный и уверенный в себе, стал под конец нервничать. Сперва он держался весело и задиристо, а потом в его слова стала проскальзывать горечь против тех, кто всеми силами старался задуть новое только лишь для того, чтобы протащить или восстановить старое.

Вот сидим мы раз с глазу на глаз с Петром Леонидовичем в кабинете его коттеджа и разговариваем о разных разностях. Тучи над его горизонтом уже совсем сгустились, но он не жалуется. Он вообще не любит жаловаться, любит выяснять ситуацию, задавая вопросы собеседнику.

Так и сейчас... Вдруг встрепенулся и спрашивает.

— Ну, что вы думаете Элевтер, по поводу всех этих комиссий? Когда же это кончится, и чем все это кончится?

— Что касается меня, то убежден, что все у вас Петр Леонидович, кончится совершенно благополучно. Иначе и быть-то не может.

— А вот я — так совсем наоборот думаю.

— Вам виднее, я на заседаниях комиссий не присутствую и что там дается не знаю. Но если исходить из общего положения дел и принять во внимание ваш личный авторитет...

— Авторитет-то как раз здесь и не причем.

— Но не могут же институт оставить без вас! — вскричал я крайне взволнованно.

— До этого дело может и не дойдет, — спокойно ответил Капица и откликнулся на зов жены: — Идем, идем, ты только бутылочку вина открой нам с Элевтером!

В весьма сложном настроении, обеспокоенный положением дел с Капицей, но испытывая чувство глубокого внутреннего удовлетворения от неожиданно быстро сформировавшихся в моих экспериментах научных результатов, я уехал в отпуск в Грузию. Полтора месяца быстро и весело пролетели под Тбилиси в прекрасном старогрузинском дворянском имении. Э. Андрониашвили.

нии, где в ту пору располагался дом творчества писателей—Сагурамо. И сейчас вспоминаю вид на виноградники, сады и поля, открывавшийся с огромного балкона второго этажа барского дома Ильи Чавчавадзе. Горы. Крепости. Арагва где-то внизу. А по вечерам—неподвижные дали старого Мхета и от него бегущие огни фар, освещающих Военно-грузинскую дорогу.

Сижу в темноте на этом огромном балконе и почему то всегда слежу за фарми тех машин, которые идут в сторону Большого Кавказа, к Крестовому перевалу. И каждый раз мысленно оказываюсь в Москве, и снова думаю думу о судьбе полюбившегося мне Института физических проблем и о том, что ждет его директора академика П. Л. Капицу? И за что ждет? Главное — за что?

В конце августа возвращаюсь в Москву. Капицы уже нет. На доске приказов висит белая бумажка, извещающая сотрудников о том, что П. Л. Капица, отнесшийся пренебрежительно к достижениям как отечественных, так и зарубежных науки и техники в области кислородного машиностроения и, сорвавший сроки ввода в действие новых установок в металлургической промышленности, освобождается от должности директора Института физических проблем АН СССР.

О многом, теперь уже задним числом, догадывается Олег Писаржевский. Степкая ходит как в воду опущенная, на вопросы отвечает вопросительным взглядом, хлопает себя руками по бокам.

В институте полная растерянность.

Итак, Капица больше не директор и к институту больше никакого отношения иметь не будет....

— Сколько же я времени проработал под его руководством? — рассуждаю про себя. — Полтора года до войны и полтора года после. Всего три года.

И снова:

— Я потерял учителя, который дал мне больше, чем кто-либо другой. Он мне учитель! А я? Ученик-ли я ему? За три года, наверное, не дотянул до ученика. По моему, он никогда не говорил мне, что я его ученик... Не вспомню. Вероятно, он Пешкова больше считает за своего ученика.

Потом пошли слухи о коренном изменении направления работ Института. Вскоре эти слухи становятся реальностью. Появляется новый руководитель — член-корреспондент АН СССР Анатолий Петрович Александров — крупный ученый в области физики твердого тела, во время войны всецело посвятивший себя размагничиванию боевых кораблей наших северных и южных флотов. Вместе с ним переехала большая группа ленинградцев, привыкших работать вместе с ним в Ленинградском физико-тех-



ническом институте: Регель, Гохберг, Лазуркин, Степанов, конструкторы, механики, лаборанты.

Новый директор доброжелательный и простой в общении, веселый человек, по очереди вызывает к себе сотрудников института, чтобы познакомиться с тем, кто что делает.

— О, Элевтер Луарсабович, старый знакомый! Да вы ничуть не изменились с тех пор, как мы вместе работали в Ленинградском физтехе! Помните лабораторию Абрама Федоровича Иоффе? Не ожидал увидеть вас здесь! Кроме вас и Шурки Шальникова, я как-будто бы никого и не знаю здесь. Ну, я-то очень изменился, облысел совсем с тех пор — отвечает он на мое замечание, что он тоже не очень изменился. — Будем стараться сохранить все по-старому, как было заведено при Петре Леонидовиче. Здесь были хорошие традиции и их нужно поддержать. Ну, как же, как же, вполне понимаю вашу грусть по поводу ухода академика Капицы. Вполне понимаю, вы ведь считаете себя учеником именно Капицы?

Вскоре Вася Пешков становится заместителем директора и нашим несговорчивым начальником. Заместителем и сговорчивым начальником стал и Михаил Петрович Малков. Писаржевский, всегда игравший такую видную роль в Институте, постепенно полностью переключился на литературную работу.

Ландау, Шальников, Стрелков, Лифшиц, Бриллиантов, Халатников, Пешков, Алексеевский, Малков и другие втянулись в новую тематику. Только докторанты и аспиранты продолжали заниматься тем, чем занимались раньше: нам всем предоставлена полная возможность двигать вперед науку о сверхтекучести и науку о сверхпроводимости, остальным — в той степени, в какой это не мешает новой проблематике.

На семинарах председательствует Ландау, иногда его сменяет Шальников. Все сотрудники, включая механиков института, непрерывно ездят куда-то в далекие командировки. Строй нашей научной жизни резко изменился.

Тем временем Капица с Анной Алексеевной обосновались на своей даче на Николиной Горе.

На чем бы поехать к Капице? До Николиной километров 50. Регулярного транспорта туда нет. Можно по железной дороге до Перхушкова, но оттуда тоже 12 км пешком. Вот беда!

— Дау, вы не едете к Капицам?

— Шальничек, вы не едете к Капицам?

Никто из обладателей транспорта туда не собирается. Наконец, на чьей-то машине поехали. И так каждый раз в течение нескольких лет.

Капицы рады. Они, правда, напряжены, но гостеприимны по-прежнему. Дети тоже здесь. Сергей уже студент, Андрей — пока школьник.

- Показать вам мою лабораторию?
- Разве у вас здесь уже организована лаборатория?
- Конечно, не буду же я сидеть без дела. Идемте...

Мы встаем из-за чайного стола и идем в помещение, стоящее у ворот. Раньше здесь был гараж. Конденсаторы, форвакуумные насосы, осциллографы, баллоны с сжатым кислородом и горючим газом, стеклодувные горелки—ну, словом совершенно полноценная физическая лаборатория.

Ему во всем помогает его бывший лаборант Сережа Филмонов, человек тонкой руки и тонкой души, редкой преданности.

Вскоре Капица уже подготовил первые три статьи под общим названием «Волновое течение тонких слоев вязкой жидкости». Авторы: П. Л. Капица и С. П. Капица благодарят за помощь в работе А. П. Капицу.

Он много работает, в годы своего вынужденного пребывания на даче, ведет одновременно несколько исследований: в одном он изучает возникновение поверхностных волн в тонких пленках жидкости, текущих вдоль смачиваемых трубок, в другом — его интересует теория смазки и он показывает, что роль масла в шарикоподшипнике вовсе не ограничивается уменьшением трения, но что в присутствии жидкой смазки нагрузки на шарик перераспределяются, благодаря чему шарик в подшипнике не раздавливается теми гигантскими усилиями, которые действуют в двух точках его соприкосновения с поверхностью ободья.

Тонкие эксперименты сменяются удивительными по сложности математическими расчетами, которые под стать исследователю — математику высокого класса.

И в любой работе — новый поворот идей, новый, сугубо свой проникновенный взгляд на вещи, переводящий явление из одного класса уже установившихся понятий — в другой класс понятий, совершенно новых для данного явления.

В эти годы он начинает изучать шаровую молнию. Создает ее теорию, разрабатывает совершенно оригинальное направление электроники больших мощностей, предназначенной для накачки больших плотностей электромагнитной энергии в дециметровые резервуары. Эти его работы станут впоследствии основой нового метода получения плазмы, нацеленного на иницирование управляемого термоядерного синтеза.

Совершенно неожиданно он, совместно с другими академиками, задумывает создать при Московском университете новый физико-технический факультет, активно руководит его организацией. Он собирается читать курс лекций по общей физике совместно со мной. Мы будем чередоваться. Один раз в неделю будет выступать он на произвольную тему; другой раз — я прочту лекцию по строго определенной программе.

Я ездил на Николину гору, и мы начали договариваться о характере лекций. Но после того, как я того не желая, обидел его, по-видимому, очень сильно, мы на некоторое время перестали встречаться.

— Я освобождаю вас от чтения совместно со мной курса лекций, — сказал он мне на прощание. — Я освобождаю вас! Я попрошу Дау прочесть курс вместо вас.

Из лектора становлюсь студентом: посещаю его интереснейшие лекции. Первокурсникам он говорит:

— Недостаточно сделать открытие, надо еще оценить его значение для развития науки. Но и этого мало: сущность своего открытия ученый должен довести до сознания других. И только после этого он может считать, что открытие принадлежит ему.

Эта фраза из калицевских лекций приведена здесь не случайно: она характерный пример его речи никогда не содержащей ничего тривиального, всегда основанной на собственном видении явлений научной и общественной жизни. И в этой фразе о сущности научного открытия научный подвиг ученого переплетается с его общественной позицией — позицией пропагандиста, борца за внедрение в сознание общества вновь добытых полезных для людей научных истин.

Не помню такого разговора с Капицей, к которому не возвращался бы в течение долгих лет. Его речь насыщена фактами, часто не известными другим. Она насыщена анализом общественных событий, новым анализом общезвестных категорий, анализом развития общественной жизни у нас в стране и за рубежом.

Значение Капицы для всего нашего общества никак не оценено по достоинству. Не вскрыты корни его необычной влиятельности на общественное мнение, царящее в кругах советской интеллигенции.

Вне своего института Капица провел почти 8 лет. Только в 1954 году было принято решение Президиума ЦК КПСС о восстановлении его в правах директора Института физических проблем.

### 23. ГОЛЛАНДЦЫ

Зайдя раз в библиотеку и лениво перерывая новую литературу, наткнулся на только что пришедшую тетрадку голландского журнала «Physica». Три статьи одна за другой:

«Кесзом и Дюйкер; Мейер, Мейер и Меллинк. Дюйкер, наверное, бельгиец, какой же это Мейер? Ах! Л. Мейер! Кажется его зовут Лотар... А Меллинка совсем не знаю. Интересно, что за статья... — Так набегают

одна на другую ничего не значащие мысли, пустые попытки представить себе воочию своих западных оппонентов. — Все равно никогда не увижу-зачем это мне?»

Постепенно вчитался в статьи. В этих трех работах делались попытки определить критические скорости при течении гелия-II по капиллярам и щелям, измерялись зависимости критических скоростей от толщины зазора, от температуры и от других параметров. И про себя:

«Эксперименты выполнены очень точно. Но боже! Что за трактовка?! От нее исходит аромат старины. Они, по-видимому, ничего не смыслят в сущности физических явлений, протекающих в гелии-II.»

— Дау, они ничего не смыслят в сущности физических явлений, протекающих в гелии-II.

— Кто они? По странной случайности вы забыли сказать мне о ком вы говорите?

— Ах, да! Я говорю о голландцах: Кеезоме и его учениках. Опубликованы их статьи, из которых становится очевидным, что они не имеют ничего общего с современной наукой.

— Мне кажется, что в той степени, в какой это касается свойств гелия, этим страдают не только голландцы, но и англичане и тем более американцы. И вообще не ищите другого места в мире, где бы о гелии знали так много, как знаем мы с вами. Уровень наших теоретических и экспериментальных работ по гелию не сопоставим с уровнем аналогичных работ за границей. — И, переходя на подтрунивание: — У кого вы еще найдете такого Элевтера, кстати, как я вам уже говорил самого знаменитого из всех Элевтеров мира?

— Нет, вы мне очень льстите, но это не так. Я очень хотел бы, чтобы это было так, но, к сожалению, существовал еще греческий министр иностранных дел Элевтерос Венизелос...

— Прозаическая личность, фу, как вам не стыдно так унижаться...

— Но пражский архиепископ Элевтерий?

— Какое сравнение? И какое значение вообще в XX веке может иметь какой-то архиепископ...

Так, путая серьезное с самыми глупыми шутками, мы с Дау обычно и вели научные дискуссии. Серьезная фраза переходила неожиданно в шуточное окончание, фраза начавшаяся шуткой, могла окончиться новой мыслью или труднопроверяемой загадкой, с которой начиналось новое исследование.

— А чем хотят увлечь нас эти три голландца?

— Не три, а четыре, хотя, правда, один из них бельгеец. Они измеряют теплопередачу в тонких щелях с зазором от 10 микрон до 0,15 микрона.



— О-о! Однако это очень большой диапазон. Это может нам пригодиться. — И он схватил журнал и стал быстро просматривать резюме.

— На что вы жалуетесь? Вы хотите, чтобы они делали правильные выводы? Но ведь они не знают работ самого знаменитого в мире Элевтера по определению этаэн! До чего они могли додуматься, не зная этой величины?

— Кстати, они приводят интересные данные для значений критических скоростей.

— Ну, естественно! Они наверное и ставили эти работы с целью определения критической скорости. Знаете, Элевтерчик, не был бы я ленив в такой степени, в какой это есть на самом деле, я бы занялся этой работой. Но лень пересчитывать в духе наших идей все, что они там не натворили.

— Поручите Халату!

— Халат занят теорией вязкости гелия-II. Кстати, я вам уже говорил, что я считаю, что теорфизика состоит из двух частей: одной собственно теоретической физики и другой — теории вязкости гелия-II.

— Уже гворили.

— В таком случае я ничего интересного сообщить вам не могу. — И сделав длинными ногами огромный реверанс, он помахал воображаемой шляпой, подкрутил воображаемые усы и крикнув:

— Эх, удалец, Элевтер! — удалился восвояси.

— Рабочий день кончился... не на такого напали..., — послышалось в коридоре и входная дверь хлопнула.

Вооружившись логарифмической линейкой и книгами по гидродинамике, я вывел уравнение, которым должно было бы подчиняться течение вязкой жидкости в сложных условиях голландского прибора, и начал пересчитывать.

Если Дау прав и у гелия-II нет вязкости в обычном понимании, а есть только вязкость нормальной компоненты и если я прав в экспериментальном определении этой величины этаэн, рассуждаю, сидя в библиотеке, то из опытов голландцев можно получить то же самое значение этаэн и ту же самую зависимость ее от температуры...

С этой фразой сажусь за стол утром и встаю с ней из-за стола поздно вечером два с половиной или три месяца подряд.

Во здорово! Температурная зависимость этаэн что у них, что у меня одинаковая, если взять зазор в щели, равным 10 микронам. Хуже получается если взять 5 микрон. То есть получается неплохо. Но трудно ожидать точного совпадения. Но ниже  $1,5^{\circ}\text{K}$  вязкость не так круто поднимается, как у меня... Охо-хох... что же это? Фоонная вязкость падает в малых зазорах? Ну, конечно же, должна падать из-за эффекта Кнудсена. Но не рано ли?

то что творится при заворе в 1 микрон? А при заворе в 0,5, а при 0,15!!! Побегать, сказать Халату, чтобы сравнил свои длины свободного пробега для фононов, которые он навывислял в своей «самой трудной части теорфизики»...

Но зато теперь все знаю: и что происходит с вязкостью, когда наступает критическая скорость, — вишь как резко начинает расти. И как зависит критическая скорость от температуры! Никаких 20 см/сек! Где 10, а где 0,1 см/сек. Вот «обрадуется» Пешков... Побегать обрадовать? Чего торопиться — хлопну по башке сразу всеми результатами расчетов. Вот это да!!! Будет Васеньке на орехи...

— Дау, я накатаю статью! — сказал я ему во дворе, идя со статьей в руках в институт.

— Элевтер! Давай, валяй, катать! Впрочем, о чем вы накатали статью? А! Помни только — три голландца и один бельгиец! Ну и что же? — И он берет статью из моих рук. — Ага, ага, ага, так, так, так. Ну это уж никуда не годится! Вы же посылаете статью в журнал, а не в кабак. Чего вы вздумали вступать с голландцами в перебранку? Что это за фраза: «Отсюда видно, на каком низком уровне понимания стоят голландские ученые»... Это их дело, на каком уровне хотят, на таком и стоят. Нечего вам лезть в драку, это просто неприлично.

— Вы сами первый драчун на свете среди физиков.

— От драчуна слышу! Но я — дело другое. Если я и вынужден иногда бываю, то делаю это крайне неохотно и по принципиальным соображениям. Я этим людей учу, а вам чего учить этих голландцев?

— Неохотно? Видели мы как вы «учили» Тиссу в статье, которую послали в «Физикал Ревью».

— Может быть вы и ваших дам ругаете так, как этих несчастных голландцев? У бедных женщины, наверное, от этого душа красивее становится. Душист, душист, — закричал Дау, показал нос и устремился за какой-то дамой, вид которой не давал права назвать его красивистом. Тем не менее я услышал: «А я красивист!» Разговор во дворе был закончен, я вернулся к себе в комнату и, сев за пишущую машинку, перебелил последнюю страницу, на которой непочтительно отзывался о западных коллегах.

## 24. ГИПНОЗ

Пересчитав все эксперименты Кеезома и Дюйкера, Мейера, Мейера и Мелника, убеждаюсь в том, что критические скорости могут быть весьма разной величины, что они зависят от ширины капилляра или щели, зависят от температуры и от других условий.

Узнав, об этом, Пешков выходит из себя.

— Ну знаешь! Основываться на измерениях каких-то голландцев — это уж совсем несолидно. Я ж тебе все время говорю: критическая скорость при всех условиях равна 20 см/сек.

— Нет, не обязательно.

— Нет, двадцать!

— Почему ты Кеезома, одного из опытейших экспериментаторов Европы — считаешь за «какого-то голландца».

— Он чересчур стар.

— Ну, не веришь, так измеряй сам.

— Да зачем мне измерять, когда я и так знаю.

— Но ты знаешь неправильно!

— Нет, правильно! Измеряй сам.

— Я измерю и докажу тебе.

— Нет, не докажешь.

— Раз всегда и при всех условиях двадцать, то чего может быть проще: не изменяя своей методики, измерь во втором звуке.

— Элевтер, ну измерь ты...

В конце концов договорились, что я буду измерять каким-нибудь новым методом, а он увеличит амплитуду второго звука и постарается найти критическую скорость при распространении тепловых волн.

Составляя с Тумановым обзор о достижениях физики низких температур в Советском Союзе, приуроченный к XXX-летию Октябрьской революции, заказанный нам известным всем физикам Эдуардом Владимировичем Шпильским для «Успехов физических наук», мне пришлось долго познакомиться с результатами опытов Пи-Джи Стрелкова, которые он делал еще до войны. Требовалось дать им количественное объяснение с точки зрения теории Ландау, но для этого не хватало экспериментальных данных. Качественно — их всех можно было объяснить. Но ведь качественные объяснения для физика это даже не поддела.

— А ты, чем допрашивать каждый день Стрелкова по поводу тех величин, которые он в свое время не записал, возьми да сделай сам, — посоветовал мне однажды Пешков.

Можно было заподозрить, что Стрелков, очень притесняемый мною, пожаловался Пешкову. И то правда, отвечать дважды в день стереотипную фразу:

— Не помню, миленький. Может быть я эту величину даже и не измерял! Но, во всяком случае, с вашей стороны очень, очень любезно извлекать мои скромные труды из небытия, где они пролежали в забвении семь или

восемь лет, — отвечать дважды в день такой фразой на все мои приставания бедному Пи-Джи было, наверное, довольно скучно и неловко.

— В самом деле, — доказывал Пешков, — методика отработана еще восемь лет назад, ты все эти вещи хорошо продумал в поисках возможных объяснений опытов Пи-Джи, а заодно и наш спор о значении критических скоростей будет выяснен. Я говорю, что будет 20 см/сек, притом при всех температурах и всех условиях.

Спор о критических скоростях засел в голове каждого из нас — я стал готовиться повторить опыты Пи-Джи, а он — совершенствовать установку второго звука.

Сказано — сделано. Кто скорее?

Да, но у него Клава Зиновьева, а у меня — никого. Наконец выпросил себе практикантку, студентку V курса физфака МГУ — Галю Мирскую.

Ну и плакса же была эта Галя. Разгар работы. Я ей говорю:

— Галя, посчитайте электрическую мощность...

А она мне цифры в ответ.

— Не может быть, — говорю. — Покажите как считали? Ну так и есть, — вот где у вас ошибка.

— Я так только впопыхах...

— Впопыхах или невпопыхах... — а говорить то уж некому. Гали нет.

Бегу по всему институту: — Мою Галю не видели?

— Ой, я ее где-то видела, только это давно было...

Мечусь взад и вперед по коридору. Жду проходящих женщин. А женщины в то время в физпроблемах было мало.

— Милая, умоляю! Вызовите Галю из ...

— Как это вызвать?

— Да так и вызвать, она там давно. Она, наверное, просто плачет...

Наконец Галю выводят в коридор. Личико замузгано — грязными кулачками слезы размазала.

— Галя! некогда плакать, эксперимент сорвется. Идем работать.

И так, чуть не через день.

Но прибор построен, измерения идут полным ходом.

— Ну как критическая скорость? — спрашивает Пешков.

— В этих условиях 80!

— Это ты уж совсем загнул!

Пешков уходит обиженный, как будто бы его обругали. Но дело не в обидах Пешкова. Дела идут куда хуже. По теории Ландау теплопередача осуществляется двумя встречными потоками: сверхтекучая компонента



стремится в то место, в котором выделяется тепло. Там она превращается в нормальную компоненту и в виде таковой, уходит от источника тепла. Если критическая скорость не перейдена, то обнаружить перепад температур в свободном объеме гелия-II, если верить теории Ландау, нельзя никакими средствами, имевшимися в ту пору. Только, если нормальная компонента течет по тонкому капилляру или сквозь тонкую щель, то благодаря трению о стенки возникает перепад давления, а разность давлений вызывает в свою очередь разность температур на концах капилляра.

В моих экспериментах течение обеих компонент происходит в свободном объеме гелия-II и никаких разностей температур между поверхностью, на которой выделяется тепло, и любой другой точкой жидкости быть не должно.

И на тебе раз! Мы с Галей намерили огромный скачок температур. Вы не знаете, что значит наткнуться на запрещенное физикой явление. Первое побуждение — закрыть эффект всеми имеющимися в вашем распоряжении силами.

— Что у вас получается? — спрашивают все: Ландау, Лифшиц, Смолинский...

— Вот, черт, привыкли интересоваться! Эх я их разбаловал. Разве можно теоретика к эксперименту пускать? Ничего не получается!

— Как ничего? Вы же начали эксперименты?

— Начал, да ничего не получается.

— Да в чем загвоздка?

— Не выходит что-то, повторимости нету.

На первый раз отделался. А сам пересматриваю заново всю установку, всю измерительную схему. Эксперимент. Опять тоже самое!

— Галя Мирская говорит, что у вас получаются какие-то вещи, запрещенные теорией Дау?

— Чтоб — этой Гале... — но это про себя. — В общем — да.

— Так вы же сами говорите, что повторимость экспериментов отсутствует?

— Нет, теперь все повторяется даже с ненужной точностью.

— Послушайте, Элевтер! Я в вас разочаровался. Вы, говорят, намерили какую-то ахицею?

— Дау! Но почему же ахицея? Измерение остается измерением.

— Чушь, чушь! Не хочу слушать. Чёрт знает, что он говорит! Нашел какие-то явления, которые противоречат моей теории и еще вздумал их защищать.

Дау убежал по лестнице, перепрыгивая через две ступеньки. Вдали раздался гул голосов. Сходка! Потом толпа двинулась громить меня и мой прибор.

— Элегер, как тебе не стыдно. Намерил какую то ерунду и запишась. Сознаться, что заврался.

— Да не заврался я...

— Но ведь Дау говорит, что этого не может быть.

— Причем тут Дау? И без Дау известно, что по теории этого не должно быть. Все мы достаточно разбираемся в теории, чтобы понимать это. Но если получается?

— Не может получаться! Вы поняли?

— Это по теории Дау не может. Да видно она не все учитывает, потому что получается.

Оскорбленная толпа загудела, отхлынула, повернулась, шаркая ногами по лестнице, исчезла.

Кажется хватил лишку! Чего они все так разобиделись. Но, по правде сказать, я и себе-то казался чуть ли не преступником и уж во всяком случае — полной бездарностью: намерить скачки температуры в гени-III!!!

Через неделю пошел советоваться с Халатниковым. Не тут-то было. На эту тему — рта на раскрывает.

Сел за книги, журналы, расчеты. Сидел недолго. Вдруг — святые боги! — «Скачок температуры у поверхности, на которой излучается тепло»... Не может быть! Это же статья Капицы! Надо проверить чью статью я читаю? Капицы же, конечно! Ничего не понимаю. Ведь эта, та самая статья, которую я читал раз пятьдесят, та статья, основываясь на которой Дау строил свою теорию!

— Дау, а чем вы объясняете, что у Капицы тоже были скачки температуры?

— Не было у него никаких скачков. Вообще я в вас разочаровался. Намерить какую-то ерунду в такой ясной области.

— Почему Капица имел право измерять скачок, а я не имею?

— Да не было у него никаких скачков! Вы просто что-нибудь путаете. Вы даже статьи разучились читать. На кого, на кого, но возводить поклон на Капицу, чьи работы я знаю наизусть... Это знаете ли, уж сверх всякой меры.

— Дау, поглядите сюда...

— Не стану.

Говорят, что в жизни можно обойтись без насилия. Ерунда! Чтобы Дау согласился прочесть две строчки и то пришлось, мягко выражаясь, прибегнуть к легкому давлению.

— Ничего не понимаю, — шипел Дау. — Первый раз вижу у Капицы какие-то скачки. Вот уж никогда их не замечал!! Пш-пш-пш. Чтобы это могло значить?

Но секрет так и не раскрылся. На следующий день все прибегают узнать, — на какой странице у Капицы в статье описаны эти ваши, ну как бишь их — скачки?

— Вы читали про скачки температуры у Капицы?

— Читал! Но ведь это в корне противоречит теории Дау...

— Что за новости — скачки температуры какие-то...

— Хороши новости... Ваши новости опубликованы в 1941 г., еще до войны, а сейчас слава богу 1947 г.

Продолжаю мерить. Теперь всех интересует вопрос: «Как велики могут быть эти скачки?» И я дал, в конце-концов, ответ всем любопытным: перегревы в непосредственной близости к поверхности, на которой выделяется тепло, могут достигать по меньшей мере 2000 градусов на расчете на сантиметр длины. Вот тебе и сверхтеплопроводность.

Долго спустя, ко мне в лабораторию вошел Дау.

— О чем задумались, Элевтерчик!

— Думаю откуда могут взяться скачки температуры.

— Хитер! Ишь чего захотел сообразить. Этого даже я не могу придумать.

— Дау, а не может быть так, чтобы градиент температуры создавали примеси, имеющиеся в гелии-II? — робко, даже чересчур робко, спросил я.

— Чушь, — закричал Ландау. — Во-первых, в гелии-II, как показали Шурочка Шальников и его грозный югослав Савич — примесей вообще быть не может и вам это известно не хуже меня. Во-вторых, если бы они и были... если бы они и были... то они должны были двигаться вместе со сверхтекучей компонентой... навстречу нормальной...

Я вскрикнул от радости. В этот момент в комнату вошел Исаак Яковлевич Померанчук, которому Дау дал прозвище «Чук» и, обращаясь к Ландау, спросил:

— Учитель! Вы читали новую статью американцев в «Физреве»? Или ваш Институт еще не получал этого номера?

— А что там пишут американцы? — небрежно спросил Ландау, не отрывая взгляда от бумаги, на которой были начертаны формулы, соответствовавшие обсуждаемому явлению.

— Они сообщают, что исследовали движение примесей в гелии-II. Им удалось растворить в гелии-II его легкий изотоп, который таким образом, является примесью...

При этих словах я чуть было не лопнул от счастья, закричав в нетерпении:

— Ну и что же?

— Атомы примеси, как оказалось, всегда движутся вместе с нормальной компонентой, а не со сверхтекучей.

— Очень интересно, очень интересно! — Теперь я готов был умереть от горя.

— Что с вами? — спросил меня участливо Померанчук.

— Не в ту сторону двигаются, — сказал Ландау. — Ну ничего, Элевтерчик, на этот раз нам с вами не повезло. Не будем отчаиваться. Я поручу Халату подумать на эту тему. Халат что-нибудь да придумает... Он такой — Халат!

Халатников создал теорию происхождения скачка температуры на теплорассеивающих поверхностях. И это случилось через 5 лет.

Но интересно в этой истории одно: тот невероятный самогипноз, под которым находился автор теории—Ландау; гипноз, под которым находились все окружающие, не разрешавшие себе даже задуматься о том, что в теории Ландау могли остаться неотраженными какие-то стороны явления сверхтекучести; гипноз, под которым находились и теоретики и экспериментаторы.

Спрашивается: нужен ли в науке такой самогипноз и гипноз окружающих? Представьте себе, что Ландау не выключил бы из своего внимания скачки температуры, открытые Капицей, которые ввиду всеобщего гипноза мне пришлось открыть еще раз заново.

Не сомневаюсь в том, что если бы Ландау не абстрагировался полностью от всего второстепенного, если бы он не находился в такой сильной власти главных своих идей, которые он положил в основу теории, если бы он действовал с оглядкой на все то, что было сделано экспериментаторами, то теория гелия-II не появилась бы на свет. Более того: она не появилась бы даже в том случае, если бы Ландау задался важнейшим вопросом: «А что такое основное состояние гелия-II?»

Но на такой самогипноз имеют в науке право только единицы, создающие основы.

Вот так, крупными мазками создавал свою теорию нормальной компоненты гелия-III этот великий мастер современной физики. Свойства сверхтекучей компоненты оставались для него фоном, в который он не вглядывался.

В этом заключалась его поразительная мудрость.

А над этим фоном продолжают работать ученые всех стран и сейчас. Что же касается температурных скачков Капицы, то спустя несколько лет их теория была построена, как уже говорилось, Исааком Халатниковым. Но действовал Халатников опять же на основе теории тепловых квантов.



Смысл этой теории заключается в том, что тепловые волны, возникающие в твердом нагревателе, те самые тепловые волны, о которых на протяжении этой книги мы привыкли говорить, как о квазичастицах — фононах, испытывают на границе между нагретой поверхностью и гелием-II нечто вроде полного внутреннего отражения. С аналогичными явлениями мы встречаемся при распространении звука, порожденного в газе, через металлическую преграду: звук легко входит в металл из воздуха, но по другую сторону металлической стенки он слышен хуже. И так происходит всегда, когда произведение из скорости звука на удельный вес тела, называемое акустической жесткостью, для одного вещества не равно акустической жесткости для другого вещества. Из тела с малой акустической жесткостью звук легко переходит в тело с большой акустической жесткостью. Но при обратном переходе картина меняется из-за того, что фононы отражаются на поверхности раздела.

## 25. КРИТИЧЕСКИЕ СКОРОСТИ

В ту пору, о которой идет речь, критические скорости были измерены только в классическом эксперименте Каппица, в опытах англичан Доунта и Мендельсона по перетеканию пленки через край полупущенной пробирки и в опытах группы голландских физиков: Кеезума и Дюйкера, Мейера и Меллинка.

Как уже упоминалось в одной из предыдущих глав, Каппица наблюдал течение сверхтекучей компоненты через щель, образованную кольцевым флянцем (маленького дьюаровского сосудика), прикрытым шлифованной к нему пластинкой. Следует заметить, что этот маленький дьюарчик, подвешивался внутри большого сосуда дьюара, заполненного жидким гелием.

Внутри дьюарчика с помощью проволочного нагревателя из константана выделялось некоторое количество тепла, навстречу которому и текла сверхтекучая компонента. Поскольку эта компонента не содержит тепловых возбуждений, то ее теплосодержание равно нулю и количество протекшей через щелевой зазор жидкости полностью определяется количеством тепла, выделенного нагревателем. Сверхтекучей компоненты притекает столько, сколько нужно для того, чтобы скомпенсировать все выделяющееся тепло. Таким образом, тепло внутри дьюарчика выделяется, а температура его содержимого не повышается.

Этот удивительный на первый взгляд процесс продолжается до тех пор, пока количество тепла не достигнет определенной величины. После

этого скорость заполнения дьюарчика жидким гелием начинает при последующем увеличении теплоподвода падать, а температура содержимого дьюарчика начинает резко расти. Это обозначает, что скорость течения сверхтекучей жидкости достигла критической величины. Теперь она течет с трением, в ней самой выделяется тепло.

Зная объемную скорость заполнения дьюарчика и геометрические размеры щели, Капица оценил значение критической скорости: 80—100 см/сек в зависимости от ширины щели и от температуры.

Опыты голландцев были проведены по сходной схеме. Однако, в отличие от Капицы, они наблюдали не изолированное движение сверхтекучей компоненты, натекавшей и в полупустой дьюарчик, а встречное движение сверхтекучей части, насасываемой через тонкую щель теплом, с одной стороны, и нормальной части, выпираемой из заполненного жидкостью сосудика, погруженного в ванну с гелием-II — с другой. В этих условиях, для щелей с разным зазором между стенками и для разных температур голландцы получили значения критических скоростей сверхтекучей компоненты, изменяющиеся в пределах от 7 до 20 см/сек.

Наконец, опыты Доунта и Мендельсона по перетеканию пристенных пленок, пересчитанные Пешковым на скорость движения сверхтекучей компоненты, обнаружили довольно постоянную скорость в 20 см/сек, независящую от температуры. Все эти пересчеты английских и голландских опытов, стали возможными после того, как в нашей лаборатории косвенными методами по скорости второго звука и прямыми методами были измерены плотности нормальной и сверхтекучей компонент ренн ( $\rho_n$ ) и ронс ( $\rho_s$ ). После проведения этих измерений стала доступной и трактовка чужих опытов, казавшихся до сих пор необъяснимыми и противоречивыми. Пока что такая трактовка была осуществима только в Институте физических проблем АН СССР и нигде больше.

И вот, новые опыты, возникшие в результате дискуссии между Пешковым и мною.

Два плоских круглых стеклышка прижаты друг к другу крохотными струбничками. Между стеклышками расположен нагреватель, выполненный в виде миниатюрной цилиндрической печки. Внешний диаметр этой печки около 100 микрон. Прибор размещается в дьюаре с жидким гелием-II. На нагреватель короткими импульсами подается ток. Выделяется джоулево тепло, но оно тут же рассасывается благодаря специфическому механизму теплопередачи в гелии-II. В момент достижения критической скорости теплоотдача нарушается, гелий вблизи нагревателя вскипает и вокруг него образовывается газовый чулок. Зная поверхность теплоотда-

чи, с одной стороны, и количество тепла, выделяемого в момент образования газового чужка вокруг нагревателя с другой — легко высчитать скорость нормальной компоненты, соответствующей критическому режиму. То же касается и скорости сверхтекучей компоненты, движущейся навстречу нормальной.

Измерения, проведенные с нагревателем, зажатым между двумя параллельными пластинками, при его импульсном включении привели к высоким значениям критических скоростей. В зависимости от температуры опыта критические скорости в этих опытах достигали 50 сантиметров в секунду.

В опытах Пешкова, в которых постепенно увеличивалась амплитуда встречных колебаний сверхтекучей компоненты относительно нормальной, встречные скорости были доведены до 50 см/сек. Но критический режим так и не был достигнут.

Но с другой стороны, канадец Холлис-Халлет, повторивший через несколько лет мои опыты со стопкой дисков, показал, что при наращивании амплитуды колебаний прибора критические скорости достигаются довольно быстро, всего навсего при 0,2 см/сек. При этом увлекаемая плотность гелия-II возрастает от величины рэзи до полной плотности этой удивительной жидкости. Вместе с тем, затухание, обусловленное вязкостью нормальной компоненты гелия-II, также растет и достигает такой величины, которая могла бы быть достигнута при участии в процессе торможения всей жидкости, а не только ее нормальной части.

Этим способом Холлис-Халлет определил, что скорость падает до десятых долей сантиметра в секунду. В действительности она не ограничивается даже этими значениями. Критические скорости при вращении цилиндрического стакана, как стало известно несколько лет спустя, еще гораздо меньше, чем критические скорости в колебательном движении стопки дисков. Можно считать, что при вращении стакана, имеющего радиус около 1 см, критические скорости не превышают  $10^{-3}$  см/сек, т. е. еще в 100 раз меньше. Таким образом, спор о том, обязательно ли критическая скорость равняется 20 см/сек разрешился с течением времени.

А теперь существует даже формула, связывающая значение критической скорости с характеристическими размерами гидродинамической задачи. Это может быть радиус стакана, расстояние между соседними дисками, зазор в капилляре, толщина щели, или, наконец, толщина пристенной пленки.

И чем более различные значения критической скорости мы получаем, тем казалось бы мы должны все больше и больше убеждаться, что наб-

людаемые нами явления не имеют никакого отношения к теоретическому значению критической скорости, предсказанному Ландау и вытекающему из самой сущности феномена сверхтекучести. Казалось бы... Но о том, что происходит в самом деле, нам скажет лет через двенадцать мой ученик Юрий Мамаладзе.

## 26. РЫЦАРЬ НАУКИ

Как бы ни был увлечен своей работой ученый он не может трудиться непрерывно. Заканчивая один этап исследования и переходя к следующему, он должен переключиться на что-то совсем другое, что он очень любит. Необходимо изредка поставить, так сказать, психологическую точку и заново посмотреть на то, что ты сделал и что тебя ждет. Лучшее средство — это написание обзора. Но прежде чем засесть за него, я пригласил Виву и Ираклия в театр. Первый аккорд — и на сцене появилась Эсмеральда. Ее исполняла любимая с юности Марина Семенова. Повелительное движение ноги и огромная радость, живущая в душе и по сей час, охватила всех нас. То была радость первой встречи с гениальным художником. Наверное за всю жизнь мне не приходилось подчиняться ни одному велению с такой готовностью, как подчинился в тот раз велению парящей в воздухе вытянутой ноги актрисы, стоящей на одном пуанте. Вечер в зале Чайковского остался важнейшей страницей биографии.

На следующий день во дворе института мы встретились с Ландау.

— Где вы вчера пропадали? — спросил он. — Я вчера заходил к вам...

— Был на балете, смотрел Эсмеральду...

— Воображаю, что вам там показывали, — перебил меня Ландау, не признававший балета. И убежал, не захотев выслушать моих впечатлений.

Тем не менее, впечатления были огромные.

Много вечеров появлялся я у своих на Арбате, чтобы поговорить с ними о виденном. Много дней подряд просидел неподвижно в своей лаборатории, положив руки на стол и переплетя пальцы. Много дней подряд слышал один и тот-же вопрос Васи Пешкова:

— Ну, Элевтер! Ну почему ты уже столько дней не работаешь? Глядя на тебя и самому не хочется ничего делать.

Много дней подряд отвечал ему:

— Я видел Семенову в роли Эсмеральды... Я видел Семенову...

— Ну и что ж, что ты видел? Что же, это значит, что ты не должен работать сам и можешь мешать другим?

— Да я тебе не мешаю...

— Нет, мешаешь. Ты сидишь с похоронным видом.



Наконец пальцы мои разжались, руки медленно задвигались и я меланхолично принялся за написание нового большого обзора.

«Гелий» — так называлась книга маститого голландского ученого В. Х. Кеезома, в которой в девяти главах был собран фактический и цифровой материал о гелии и его свойствах. Здесь описывался атом гелия, включая его атомное ядро, свойства газообразного, жидкого и твердого гелия. Переход из одного агрегатного состояния в другое, оживительные машины и т. д.

Здесь было все, за исключением советских работ, если не считать исследования Капицы, в котором им было открыто явление сверхтекучести. Правда, старик Кеезом писал эту книгу в Англии, где он провел в изгнании всю войну. Он был оторван от своего кабинета и библиотеки, текущая советская литература 1941 и последующих годов до него не доходила. Поэтому винить его в необъективности нельзя. Но тем не менее было невозможно издать перевод этой книги на русский язык, не внося огромных по масштабу дополнений. В них было решено отразить все достижения советских и зарубежных физиков в области экспериментов, основанных на теории Ландау, равно, как и самую теорию. Книга Кеезома «Гелий» появилась с двумя дополнениями: Е. М. Лифшица «Теория сверхтекучести», Э. Л. Андроникашвили «Экспериментальные исследования по сверхтекучести гелия-II». Впоследствии этим дополнениям было суждено сыграть большую роль в распространении взглядов и результатов советской школы физиков среди зарубежных ученых всех стран.

Работа по написанию монографии была проделана мною в ночные часы весенних месяцев 1947 года. Мне казалось необходимым поставить перед собой задачу показать в какой степени все опыты, как советских авторов, так и зарубежных, соответствуют теории Ландау и выходят ли имеющиеся расхождения между теорией и опытом за пределы погрешности экспериментов. Конечно, иногда для такого сравнения не хватало экспериментальных данных, ибо и сейчас еще очень многие исследователи продолжают порочную традицию отыскивания качественных аналогий, а не точных количественных сопоставлений при анализе физических явлений.

Кроме того, передо мной стояла и вторая задача: каждый опыт должен был быть понятен читателю как с точки зрения гидродинамической теории (так называемая двухжидкостная модель), так и с точки зрения статистики квазичастиц, каковыми для гелия-II являются «плавающие» в сверхтекучей компоненте тепловые возбуждения.

И вот однажды, перед глазами опыты Капицы, в которых он определял энтропию гелия-II при разных температурах. На основании этих экс-

периментов считалось, что течение гелия-II через узкую щель является полностью обратимым. Тем не менее баланс теплот у меня явно не сходился. Правда, разница между тем, что было вычислено мною и что измерил Капица составляла от 5 до 10%. Но, тем не менее, расхождения эти имели совершенно систематический характер, отклонение наблюдалось всегда в одну и ту же сторону и превышало ошибку наблюдения в три-четыре раза. Было ясно, что в своих расчетах Капица не учитывал какого-то явления.

Наутро говорю Ландау о результатах моих вычислений. Ландау очень заволновался и побежал думать. Этот вопрос задевал и его теорию, так как одним из главных своих фундаментов она имела как раз эти опыты Капицы.

Огорчив Ландау, причем огорчив изрядно, иду домой к себе и выясняю, что во всех своих расчетах Капица не учитывал теплоты конденсации паров, которые ожигались, когда уровень жидкого гелия-II поднимался, уменьшая замкнутое пространство, занятое паром. Не учитывал он, естественно, и объем сконденсировавшегося пара, приписывая все повышение уровня гелия-II в бульбочке его течению через узкую щель.

Вечером беззаботно сижу в ванне на втором этаже нашей квартиры, когда в первом раздаются нетерпеливые звонки и вскоре кто-то мчится наверх.

— Элевтер, Элевтер, где ты, я спас обратимость в опытах Капицы. — Это был Ландау. То, что он обращался ко мне «на ты» обозначало высшую степень возбуждения.

— Я в ванной, моюсь, — зайду к вам, как только оденусь.

— Некогда мне ждать. У меня важные новости, мне удалось спасти обратимость.

Наконец, он потребовал, чтобы его впустили в ванную комнату. Он пробовал мне что-то объяснить, но мыло на голове мешает восприятию. Кроме того, ему потребовалась бумага, кроме того, ему стало жарко и душно, а дело спасения есть дело неотложное. Уже через пять минут, завернувшись в простыню, мокрый и дрожащий, я стоял у своего письменного стола и слушал объяснения Дау.

— Не пройдет, — отрезал я. — Мне удалось выяснить, что это связано с тем, что Капица не учитывал теплоты конденсации.

— Ах, черт возьми, это кажется еще хуже, — закричал Дау и кинулся было домой разрабатывать новые меры по спасению обратимости, но остановился перед изображением Семеновой на обложке театральной программы.

— Как! И вы захотели стать красивистом?

— Да при чем тут красивист. Просто она самая замечательная бале...

— Фу, какая глупость! Некогда мне слушать про ваших замечательных балерин. Не задерживайте меня, я иду спасать повергнутую вами обратимость.

В те годы Дау относился к науке, как джентльмен. Он ее оберегал от грубого обращения недостаточно деликатных физиков. Он о ней думал непрерывно и непрестанно. Он много раз «спасал ее» и иногда ему действительно удавалось спасти тот или иной принцип или закон, порой весьма важный.

И в этой заботе о науке заключался весь Дау. Сам слабый, неуклюжий, и даже в чем-то робкий, он готов был загородить науку своим телом.

## 27. ТВОРЧЕСКИЕ РАЗНОГЛАСИЯ

Мысль о первой работе, в которой мною была доказана возможность одновременного существования двух видов движения в гелии-II: сверхтекучего и нормального, продолжала занимать мои мозги. И не только мои. Об этом же думали Шальников, Пешков. А как выяснилось потом, и профессор Пайерлс в Англии и профессор Фейнман в США, и в ФРГ гениальный Гейзенберг — человек с лицом Гете. И все думали об одном и том же: «А что будет, если гелий-II не колебать, как это делал Андроникашвили, а налить в прозрачный стакан и покрутить? Будет он одновременно и стоять и двигаться? И в чем выразится эта ситуация одновременных вращения и неподвижности на простой человеческий взгляд?».

По существу речь шла об опыте в том его первоначальном виде, в каком его предлагал поставить Ландау.

Итак, равномерное, непрерывное вращение вместо крутильных колебаний стопки дисков, колебаний, которые изучались мною и в которых обнаружилось, что сверхтекучая компонента не увлекается движением прибора и продолжает оставаться неподвижной.

Предполагалось, что в новом эксперименте глубина мениска вращающегося гелия-II будет зависеть не только от радиуса прозрачного стакана и угловой скорости вращения, но и от концентрации нормальной компоненты. Иными словами, в лямбда-точке мениск должен был бы быть максимальным в соответствии с тем, что плотность рози при этой температуре становится равной полной плотности гелия-II. При абсолютном нуле, когда плотность нормальной компоненты становится равной нулю, мениск вращающегося гелия-II должен был бы превратиться в плоскость.

Для всех других веществ глубина мениска вращающейся жидкости, имеющего форму параболоида, зависит только от радиуса сосуда и угловой скорости вращения, но не зависит от плотности жидкости. И для ртути и для воды глубина менисков (при прочих равных условиях) одинакова. Мениск принимает форму параболоида благодаря тому, что на жидкость действуют две силы: одна — сила тяжести, другая — центробежная сила вращения, определяемая угловой скоростью. Обе силы действуют на любой участок жидкости. А так как каждая из этих сил пропорциональна массе, то плотность, стоящая в числителе, сокращается с плотностью, стоящей в знаменателе.

Когда центробежной силы нет, то мениск представляет собой плоскую поверхность. При наличии центробежной силы, но в отсутствии силы тяжести, вращающаяся жидкость (в закрытом, но незаполненном стакане) приняла бы форму полого цилиндра, прижатого к стенкам стакана.

Совершенно иначе должно обстоять дело с гелием-II, приведенным в состояние вращения.

Сила тяжести здесь действует и на нормальную компоненту и на сверхтекучую, т. е. на всю массу гелия-II, тогда как центробежная сила должна действовать только на вращающуюся нормальную компоненту и не должна действовать на неподвижную сверхтекучую компоненту. По этому глубина мениска гелия-II должна была бы быть пропорциональной  $\rho_{нн}$ .

Естественно, что роль скорости вращения зависит от температуры, то и высота мениска должна была бы зависеть от температуры.

С целью проверки этого положения и был построен прибор, представлявший собой выточенный из прозрачного оргстекла стакан, который помещался внутри гелия-II и который мог с помощью приводов и подшипников равномерно вращаться в довольно широком интервале скоростей.

Опуская всю подвижную часть через сальник, вставленный в герметическую крышку дьюара, в стакан можно было зачерпывать жидкий гелий. Опыт был очень прост. И даже странно, что этому наглядному опыту я, в свое время, предпочел сложный эксперимент со стопкой дисков. И тем не менее, рука не поднималась начать его делать даже теперь через два года после начала моей работы в Капичнике. А вдруг гелий поведет себя не так, как ему предписано теорией Ландау и мой эффект, который уже повсеместно завоевал себе известность, полетит к черту.

Новых планов не понимал один Ландау.

— Что вы еще затеяли? — говорил он, — ведь вы уже доказали своим прежним опытом, что теория верна!



Наконец, набравшись храбрости, приступил к эксперименту. О, ужас! Искомого эффекта нет, как нет. Гелий-II вращается как самая обыкновенная жидкость, глубина мениска не отличается от глубины мениска воды, масла, ртути и всех других жидкостей, какие только не заполняли прозрачный вращающийся стакан, погруженный в дьюар. Разве только образуется маленький конус у оси вращения под поверхностью параболического мениска. Но все решает глубина, а глубина мениска неизменна.

Никаких признаков того, чтобы в гелии-II вращалась только одна нормальная компонента, и в помине не было. И я стал фантазировать: «Какая была бы кутерьма, если бы этот опыт был поставлен мною раньше, чем опыт со стопкой дисков! Ведь теория Ландау долго находилась бы под сомнением!»

В таких чрезвычайных обстоятельствах у меня сразу появилось много добровольных консультантов. Каждый из них находил, что мой прибор далек от совершенства. Одни кричали, что стакан, выточенный из плексигласа имеет эксцентриситет. Другие находили, что прибор на больших оборотах вибрирует, третьи кричали, что нужен агатовый подшипник с агатовой иглой.

Наконец, появился и Дау. Его, очень высокого, с приподнятыми локтями и сцепленными вместе пальцами правой и левой руки, сопровождал Шальников, низкий, с руками, глубоко засунутыми в карманы брюк.

— Ну, что домерился?! — ехидно спросил Дау. — Лучше покажи как это выглядит.

Он стал смотреть в дьюар и так долго присматривался, что на минуту возникло сомнение: «Да видел ли он когда-нибудь жидкий гелий?»

— Ничего не вижу! — сознался наконец он немного сконфузившись. — Объясните мне: где здесь гелий. Все говорят «визуальное наблюдение», а на самом деле ни черта не видно.

Качая, болтая и колыхая дьюар, ему показали гелий, стакан и снова гелий, зачерпнутый в этот стакан. Потом вращали прибор и показали как выглядит мениск.

— Ты наблюдаешь что-то не то, — заключил Дау. — Это, наверное, какие-то нестационарности режима вращения.

— Да что вы, Дау, помилуйте! Вы же видите, что прибор вращается идеально — взмолился я.

— Ну хоть чем-то должен мениск гелия-II отличаться от мениска обыкновенной жидкости?

— Он и отличается: при больших скоростях у него на верхушке параболоида образуется небольшое коническое углубление.

— Эге! — обрадовался Ландау. — Этим ты меня только убеждаешь в том, что наблюдаешь какие-то нестационарности. Ну посудите сами: откуда бы на параболоиде образоваться еще и конусу? Уверю вас, — закончил Ландау свою речь, обращаясь ко всем — этот опыт никуда не годится и, что главное, он ровно ни о чем не говорит. Как по-твоему, Шурочка? — Шальников подтвердил, что опыт и правда не годится.

Через четыре года тот же Дау встретит меня в коридоре института и бросит фразу: «А твой опыт с вращением повторил в Кембридже некто Осборн и, представь себе, получил такие же результаты, хотя я продолжаю не верить им». А еще через три года он и Лифшиц напишут статью, в которой они постараются построить теорию вращения гелия-II, на основе поруганных ими экспериментов. Но будет поздно... Теория будет построена другим! Ее построит Фейнман!

Чтобы потрафить тем, кто утверждал, что прибор мой несовершенен и требует улучшений, я съездил в Ленинград заказать в Горном институте агатовые подшипники и подпятники. Через 10 дней поехал их получать, а еще через две недели — заказывать новые.

— Что вы, Элевтер, повадились так часто в Ленинград ездить? Влюбилась что-ли?

— Да что вы, Николай Алексеевич, мне же подшипники нужны.

— Элевтер! Если хотите влюбиться, хотя должен вам сказать, что сейчас это очень некстати, то влюбляйтесь здесь, — заявил мне Шальников самым безапелляционным образом, как будто влюбляются по приказу. Правда, он защищал интересы нового физико-технического факультета Московского университета, где я начал работать под его начальством.

Хуже всего, что это была правда и было невозможно опровергнуть слух о том, что я влюбился. Все же несколько раз мне удалось заскочить в Ленинград, а та, которая разделила с жидким гелием мою способность увлекаться — иногда приезжала в Москву. Так мы и виделись раз в неделю, тот тут, то в Ленинграде.

Возможно, что влюбиться — это лучший способ отвлечь внимание бодельщиков от своей работы:

— Ну как ваши эксперименты?

Влюбился мол, — и баста. А остальные, вместо того, чтобы кричать: «Элевтер чепуху намерил!» орут на весь институт: «Элевтер влюбился!»

Между тем опыты продолжают с помощью прибора оснащенного агатовыми подшипниками, привезенными из Ленинграда. Теперь изучается не зависимость глубины мениска от скорости вращения, как в только что

забракованных экспериментах, а поведение жидкого гелия, находящегося в состоянии вращения при прохождении через лямбда-точку. Вращался, например, гелий-I, а его охлаждали и он, не прекращая вращения, стал гелием-II. Или вращался гелий-II, а его нагрели и он, не прекращая вращения, стал гелием-I. И вдруг вижу, что внутри моего гелия, при приближении к лямбда-точке со стороны высоких температур произошла какая-то революция. Описать ее не могу. Знаю, что мгновенно произошло что-то, после чего сквозь весь столб вращающейся жидкости прошел толстый вихрь до дна. Внутри вращающегося гелия образовалась толстая полая ось. Потом, по мере охлаждения, эта полая ось начала затягиваться снизу, укорачиваясь, и, достигнув мениска, сформировала конус на вершине параболоида свободной поверхности жидкости.

В комнату зашли Самойлов и Косоуров — практиканты Стрелкова.

— Элевтер, что ты сидишь на полу, да такой задумчивый?

— Чудо какое-то наблюдаю, — отвечаю рассеянно.

— Элевтер! Покажи нам чудо! Ну покажи! Что стоит?

Я приподнялся на коленях, студенты полегли на пол животами вниз. Несколько манипулирующий со скоростью откачки и вихрь снова пронзил сосуд, заполненный вращающимся гелием.

— Беги за фотоаппаратом, — закричал Самойлов Косоурову, но пока тот бегал, вихрь снова стал затягиваться снизу, и опять под конец образовался загадочный конус.

— Нет, уважаемому Льву Давидовичу от конуса на нижней части мениска не отмахнуться, — пробормотал я и начал было снова формировать вихрь, но гелий весь выкипел и фото снять не пришлось. Больше мне этого вихря наблюдать не удалось. Потом он будет изучен американцами Доннелли и Лейном, а мои ученики определяют условия его возникновения. Будет даже построена теория этого явления. А пока Дау и кампания отмахиваются от всего, что связано с вращением и отказываются признать за этим экспериментом права гражданства.

Один Пешков пристает:

— Элевтер, кончай эксперимент с вращением скорее и передай статью в печать. Если ты отдашь это явление иностранцам, то поступишь очень плохо!

## 28. В ПУТИ

Отправляясь в Ленинград за агатовыми подшивниками, я купил билет в купе жесткой «Стрель» и оказался в сообществе двух дам и одного мужчины. Не знакомясь друг с другом и не заводя купейных разгово-

ров, мы легли спать: дамы внизу, мужчины наверху. Под ровное постукивание курьерского поезда в купе скоро воцарились всеобщий храп и легкое посапывание.

Через некоторое время просыпаюсь от ощущения, что у меня отлежалась левая рука. Хочу ее растереть правой, но не могу сообразить в какой части полки она расположена. Начал ее потихоньку искать. Между мной и стенкой левой руки не оказалось. Впрочем и не должно было быть, так как стенка была справа от меня. На мне ее тоже не оказалось, подо мной — тоже. На том месте, где она должна была быть — ее, конечно, тоже не было. Пришлось пуститься разыскивать ее в проходе между полками и довольно скоро кисть действительно нашлась.

«Вот это отлежал!» — подумал я, нащупав огромный утолтившийся и совершенно бесчувственный палец. Кстати, это был большой палец. Я начал его легонько массировать, но где там... Чувствительность не восстанавливалась. На мгновение мне показалось, что затекшая рука — тоже правая. Но я тут же отбросил эту мысль. Мало ли что со сна не покажется...

Естественно, надо было подвигать растираемым пальцем, потом левым плечом. Но палец не шелохнулся. Я усилил массаж и кисти, и всей руки — ничего.

«Ах, черт тебя побери! Может быть ты боль почувствуешь?» — и с этими словами с силой дергаю за большой палец.

— Ой, ой, что вы, что вы, — закричал чей-то голос и палец (и рука, конечно, тоже) исчезли.

Я не поверил себе:

«Неужели я пять или даже десять минут мял чужую руку, свесившуюся с противоположной полки? То-то она показалась мне правой. И почему он молчал? Нет! Что он закричал, — это ясно. Потому, что всякий на его месте испугался бы со сна, встретившись с необъяснимыми обстоятельствами. Кому может придти в голову (и, главное, зачем) сдвигать с вагонной полки чужого спящего человека?»

Была глубокая ночь, ни зги не видно. Руки нет, где ее искать — неизвестно. Напротив лежит обозленный и испуганный человек. Шарить впопыхах между полками опасно — чего доброго опять найдешь чужую кисть.

Постепенно, где-то в углу купе закололо и понемногу болевые ощущения оконтурили мою левую руку. Тут я ее схватил и уже больше не отпускал от себя.

Но сосед не спал: он тяжело вздыхал, приблизительно раз в минуту, отчего я заключил, что он не молодой и страдает одышкой. Он вздыхал,



а я, уткнувшись в подушку, помирал со смеху. Как только забрезжил свет, сосед встал, ощупью нашел свою сдежду, натянул ее на себя и вышел в коридор, где и простоял у окна до того момента, пока поезд не остановился у перрона Московского вокзала.

— Я помешал вам спать, извините меня, — сказал я ему, когда он брал свои вещи.

— О, ничуть, — ответил он, тщательно проверяя замки портфеля и небольшого чемоданчика.

В вестибюле гостиницы «Астория» встретился Ландау. Он стоял в центре просматривавшегося им пространства, и все время вертел головой. Было ясно, что он кого то ждет.

— А, Элевтер! — закричал он. И тут я увидел, что он весь в регалиях: Звезда Героя Социалистического Труда и медаль лауреата Государственной премии украшали его грудь.

— Что это вы так нарядились?

— Нужно! — ответил он многозначительно.

— Ждете девушку?

— А вы?

— Я — да. А вы мне покажете вашу?

— И не подумаю. Не на такого напал. Впрочем, почему у вас такой унылый вид?

— Не выспался. Всю ночь в вагоне хохотал. — И рассказал ему историю с затекшей рукой.

Откидываясь назад и сгибаясь вперед и вбок, быстро меняя позы, Дау хохотал, приговаривая:

— Придется согласиться с Пешковым, что вы чеховский тип «Двадцать два несчастья».

Внезапно он весь замер («сделал стойку» — отметил я про себя) и также внезапно устремился к двери. Пришла та, кого он ожидал. Но я, увлеченный своим рассказом, проворонил ее.

Проведя в Ленинграде очень лирическую неделю, под самый конец я вспомнил и об агатовых подшипниках. Наспех получил их и приготовился к отъезду.

Не спеша мы с моей спутницей приблизились к вагону, который должен был увезти меня в Москву, и вошли в мягкое двухместное купе «Стрель». Сбросив пальто, закинув чемодан в багажную сетку, положив портфель близ подушки, я вдруг забеспокоился.

— Послушай, как бы тебе не уехать в Москву, давай сойдем на платформу.

Мы спустились и проговорили у подножки до отхода поезда.

Медленно и задумчиво влез я в вагон, прошел к себе в купе и плюхнулся на диван. Прошло несколько минут, раньше, чем я полез в карман пиджака за папиросами. Нет. В кармане пальто — нет. Но и пальто нет! И чемодана нет! И портфеля!! Ни кашне, ни шляпы, ни перчаток! Ничего! Отдавая себе ясный отчет в том, что меня обокрали, и ница разрядки, выхожу в коридор и, не обращаясь ни к кому в частности, говорю басом и довольно громко:

— Вот ведь не повезло! Все что было в купе, все украли.

— Когда же это?

— Как же это случилось?

— А что у вас там было? — раздалось с разных сторон сочувственные вопросы, на которые я давал ясные, четкие ответы.

— Выходил на перрон покурить... Вор вошел в пустое купе... Пальто, шляпу, чемодан, портфель с бумагами... для меня важными.

Тут какая-то дама закричала:

— Товарищи, что вы разговариваете? Вор среди нас. Он где-то здесь прячется. Позовите скорей проводника... Проводник!!!

— Да звоните в электрический звонок, криком здесь не поможешь!

Почтенные дамы с объемистыми бедрами загородили каждая свое купе. Приступили к розыскам вора. Я был в центре всеобщего внимания, когда из одного купе вышел незнакомый старичок со словами: — У нас в вагоне второе происшествие: кто-то положил вещи, и, выйдя на перрон, не успел сесть снова.

— Может быть вы сели не в свое купе, молодой человек?

— Что за неуместные шутки? — возмутился я.

Заглянув в купе к старичку, к ужасу своему вижу: пальто, кашне, перчатки, портфель и чемодан.

Не стоит описывать общественного презрения, объектом которого я стал.

— Вот аферист нашелся! — говорила одна толстая дама.

— Ну причем тут аферист, Любочка, — сказал полковник, ее муж. — Ведь он у нас с тобой ничего не украл.

— Растяпа, — сказала другая толстая дама. — Аж противно.

— С кем не случается, — уговаривал ее контрадмирал. — Иной раз выпьешь...

— Я один раз ехал с таким же вот паникером...

Но достаточно сказать, что я был бы меньше огорчен пропажей моего портфеля с протоколами экспериментов, чем открытием старичка — моего соседа. С горя, не попив даже чаю, забрался на верхнюю полку и зас-

нул крепким сном обиженного человека. Но хоть по крайней мере узнал, что мужчины и вправду добрее женщин.

Часов в 5 утра я спрыгнул с полки в исподнем белье, схватил свой пиджак и чужие брюки.

— Питер проспал, Питер проехали, — бормотал я, не понимая почему старичок в таких крайних обстоятельствах продолжает нежиться на нижней койке.

— Да что вы, молодой человек! Во-первых, мы едем не в Ленинград, а из Ленинграда в Москву. Во-вторых, Питера давно уже не существует. Наверное, еще до вашего рождения его переименовали из Петербурга в Петроград, а потом в Ленинград, так что Питером он уже лет 40 как не зовется.

Через 4 часа поезд плавно подошел к платформе. Пассажиры толпились в коридоре.

— Ну, а где этот, у которого «чемодан украли»? — спросил с ехидцей чей-то женский грудной голос.

— Ночью кричал: «Питер проспал» — делился своими впечатлениями потревоженный мною старичок.

— А, понятно. Ну, да, ну, да, — ответила ему дама с грудным голосом.

— Это все от переутомления, — говорил я себе, ожидая пока все выйдет из вагона. — Надо сделать перерыв в работе.

Когда коридор опустел, я тихо-тихо оделся и вышел из вагона на цыпочках.

Ландау уже был в Москве. Я его увидел тут же, не успев еще войти в ворота института.

— Ну, что с вами. еще случилось за это время? Да! я видел вас в Ленинграде с вашей дамой! Вы типичный душист, как я утверждал всегда. С вами больше ничего не случилось?.. Нет! Это просто неправдоподобно то, что вы рассказываете. Почему со мной никогда ничего подобного не происходит, — хохотал Дау, призывая всех проходящих послушать про мои происшествия. При этом он повторял историю всем вновь подходившим и очень комкал и портил мой рассказ.

## 29. ЕЩЕ ОДИН ЭКСПЕРИМЕНТ

Известно, что ток, пущенный когда-то по кольцу, сделанному из сверхпроводящего металла, будет циркулировать по этому кольцу без всякой электродвижущей силы сколь угодно долго.

Может ли сверхтекучая компонента двигаться по замкнутому кольцеобразному сосуду в условиях, когда этот сосуд, а следовательно и нормаль-

ная компонента неподвижны? Иными словами: можно ли обернуть тот опыт, который был поставлен мною первоначально и в котором сверхтекучая компонента покоилась, а нормальная двигалась вместе с сосудом?

Ответ на этот вопрос интересовал не только меня и не только советских физиков.

Для постановки этого опыта я решил воспользоваться моей стопкой дисков, успевшей стать прибором достаточно популярным среди физиков. Используя одну и ту же установку было легче сравнивать результаты двух диаметрально противоположных явлений.

Надо раскрутить прибор вблизи лямбда-точки, увлечь лепестками из тонкой алюминиевой фольги всю жидкость, потом, не останавливая абсолютно равномерного вращения, охладить гелиевую ванну до возможно более низких температур. В ту пору, о которой идет речь, можно было надеяться, что вращающаяся нормальная компонента в процессе охлаждения будет переходить во вращающуюся сверхтекучую, которая, если она не остановится в процессе своего образования, сохранит момент количества движения, полученный ею по наследству от вращающейся нормальной компоненты.

Потом стопку дисков надо очень осторожно остановить, не дав ей колебаться. С ней вместе остановится и остаток нормальной компоненты, количество которой определится температурой жидкого гелия в момент остановки. Продолжают ли меж лепестков стопки вращаться плоские кольца сверхтекучей компоненты? Или они тоже остановились? Чтобы ответить на этот вопрос было достаточно немного подогреть стопку дисков, с заключающимся в ней жидким гелием.

Если сверхтекучая компонента вращается, то перейдя при нагревании в нормальную компоненту, она передаст по наследству вращательный момент этой последней. Благодаря близкому взаимному расположению дисков, нормальная компонента затормозится и отдаст свой вращательный импульс сосуду, который, будучи подвешен на упругой нити, повернется на определенный угол.

Если же сверхтекучая компонента стоит, то подогревание стопки дисков не приведет к закручиванию упругого подвеса.

Это — тонкий опыт. Прежде всего прибор во все время эксперимента должен быть защищен от всякого теплоподвода, ото всяких встречных движений нормальной и сверхтекучей компоненты даже за внешними стенками стопки, не говоря уже об ее внутренних частях. Остановка прибора, первоначально вращающегося с довольно большой скоростью, должна произойти совершенно плавно за четверть периода свободных колебаний стоп-



ки на упругом подвесе. И, наконец, и это, пожалуй, самое трудное, выделение тепла в сосуде дьюара в момент отогрева прибора должно происходить так симметрично, чтобы не возникло никаких паразитных эффектов, связанных с высокой теплопередачей в гелии-II.

Все эти задачи были успешно решены: торможение происходило в результате возникновения токов Фуко во вращающемся тормозном приспособлении, которое, будучи помещено в магнитное поле, останавливалось вместе с приборчиком так, как если бы он был погружен в самую вязкую среду. Ни один блик света не падал в центральную область дьюара, занятую прибором. Нагревание от температуры  $1,5^\circ\text{K}$  до  $1,65^\circ\text{K}$  производилось за  $1/4$  периода колебаний подвесной системы с помощью высокочастотной машины, благодаря чему удавалось возбуждать токи в цилиндрической оболочке стопки. Тепло, следовательно, выделялось совершенно симметрично и никаких возбуждающих эффектов не наблюдалось.

Прибор не поворачивался. Сверхтекучая компонента гелия-II стояла. Но теория Ландау не могла объяснить этого эксперимента.

И только спустя семь лет после того, как опыт был закончен, стало ясно почему мне не удалось отнять у сверхтекучей компоненты ее вращательный момент. Объяснить его оказалось возможным только на основании вихревой теории Фейнмана. И только через десять лет эксперимент, преследовавший ту же цель, и учитывающий особенности квантованных вихрей Фейнмана, был повторен снова (теперь уже в Кембридже) и дал положительный результат: незатухающий сверхтекучий кольцевой ток в гелии-II существует.

Но и здесь не обошлось без неудач. При проведении предварительных опытов, в которых участвовал мой новый лаборант, в лабораторию вошел Александров.

— Ну, покажите, что вы тут делаете, — сказал он в самых спокойных тонах и весьма доброжелательно.

Мы ползали на корточках, рассматривали содержимое дьюара; Александров внимательно слушал все мои объяснения. Потом были показаны все этапы эксперимента. Наступил последний этап: надо было быстро отогреть гелий, заполнявший стопку дисков. И тут лаборант, проявляя усердие рванул реостат с такой силой, что проскочил зарнее отмеченное конечное положение движка и довел его до самого конца, до упора.

Гелий внезапно вскипел так бурно, как я никогда до этого не видел. Откачная аппаратура и трубы возврата мгновенно обмерзли. Я кинулся спасать положение.

— Да так у вас, Элевтер, ничего не выйдет, — сказал Анатолий Петрович, быстро покидая комнату.

Можно догадываться, что ужасного впечатления от этого опыта Александрову хватило, по крайней мере, лет на пятнадцать. Отголоски этого, во всяком случае, наблюдались довольно долго.

### 30. ПОСЛЕДНИЙ ШТРИХ

1-го января 1948 года исполнилось три года с момента начала моей работы над проблемой сверхтекучести. Хотя за это время и была закончена одна теоретическая статья и шесть экспериментальных исследований, но три из них еще не были опубликованы. Правда, совместно с Тумановым был написан большой обзор по физике низких температур, сдана в печать монография о сверхтекучести в виде дополнений к книге Кеезома, но к диссертации еще не приступлено.

Да и как приступить, когда одними экспериментами я подтвердил теорию Ландау, а другими, пожалуй, опроверг ее: гелий-II крутится, как обычная жидкость — это раз; незатухающее кольцевое вращение сверхтекучей компоненты в моей стопке при неподвижной нормальной компоненте не получается — это два.

Ну, что ж, надо включить в диссертацию то, в чем эксперимент сходится с теорией. А там, где расходится — со временем должно разъясниться. Видно теория Ландау имеет свои границы и мне было суждено выйти за их пределы. Об этих «непокорных» опытах в диссертации следует только упомянуть, как о перспективе. «Делаю, мол, и такие эксперименты».

Но теперь все кончено. Никаких побочных работ. Сажусь за стол и пишу докторскую диссертацию. Так постановляю, лежа утром 1 января в постели и размышляя над планом ближайшего будущего. Все же, по правде говоря, я не торопился с защитой. Хотя диссертацию и надо иметь всегда наготове, но для ее подачи следует выбрать подходящий момент, когда есть наибольший шанс остаться хотя бы еще на некоторое время в Институте физических проблем.

Как обидно, что срок пребывания в Москве подходит к концу, а моя тотальная программа изучения сверхтекучести, с которой приехал три года назад, только-только начала осуществляться. Если уеду из Москвы, т. е. из Института физических проблем, то уж никогда мне эту программу больше не закончить!

С этими словами сбрасываю ноги с постели, выпиваю чашку холодного кофе и, не глядя на красное число в календаре, сажусь к столу за пи-

шущую машинку и бойко отстукиваю: «Глава I. Введение». Проработав весь день, выхожу на крыльцо и встречаю Васю Пешкова.

— С Новым годом, Элевтер!

— С Новым годом!

— Ты что сидишь здесь такой очумелый, вчера выпил лишнего, что ли?

— Нет, выпил я немного. Сидел сегодня за столом целый день.

— А что делал?

— Диссертацию начал писать.

— Пора, пора. Я и то хотел тебе сказать, что если ты хочешь остаться в Москве, то тебе бы следовало поскорее стать доктором.

Как только Вася вошел к себе в квартиру, я поднялся в мою комнату, сел за стол и застрочил на машинке.

Уж если Вася сказал, что надо скорее, так это значит правда. Он теперь в Президиуме Академии наук большая персона и с его высокого поста одного из ученых секретарей ему все видно. Сам он уже год с лишним, как доктор, и с тех пор быстро идет в гору.

За первым января потянулись остальные дни этого месяца, которые я не выходил из-за стола и считал, пересчитывал, выводил формулы, проверял формулы, решал дифференциальные уравнения, интегрировал, писал, писал, т. е. стучал, стучал, стучал на машинке...

Дело двигалось лихо. Как хорошо, что удалось написать обзор и монографию. Здорово набилась рука, отточилась мысль, отработался словарь.

В феврале разогнулся и пошел в лабораторию кое-что проверить. Потом снова машинка, один лист бумаги сменяет другой.

К концу марта диссертация была готова. Оформление: перепечатка, фото, кривые, переплет, — отняли еще с месяц. Наконец, разговор в кабинете Александра.

— Анатолий Петрович! Моя диссертация готова, вот она.

— Ну что ж. Очень хорошо, — произнес Александр свою любимую фразу, — когда вы ее хотите защищать? До летнего перерыва успеете?

— Надо успеть.

— А кого в оппоненты?

— Пешкова, я думаю.

— Нэ годытца, — вдруг с подражанием грузинскому акценту, сказал Анатолий Петрович.

— Так с ним я говорил уже, он берется.

— Нэ годытца, — повторил Александр. — Это вы предоставьте уж мне.

— Марк Корнфельд?

— Не годыцца.

— Жаль.

— Ну, это уж я как председатель Ученого совета сам сделаю. Вам их стесняться нечего. По-моему хорошо будет Григория Самойловича Ландсберга — академик. Раз. Льва Давидовича Ландау попросим. Академик. Два. Ну, а третьего можно и доктора. Вероятно не плохо будет попросить Еню Зельманова. Знаете, у Семенова работает? Ну вот и отлично. Сейчас — главное, быстренько получить коротенький, так называемый предварительный отзыв: «Не возражаю против того, чтобы диссертация такого-то, на такую-то тему была допущена к публичной защите».

— Да! Вам ведь наверно уже сообщили — вы получили Академическую премию за ваши работы, которые вы докладывали в прошлом году в Ленинграде. Я только, что получил приказ из Академии. Всего было выдано за работы прошлого года три премии. Вот вам и будет на что справиться за защиту.

Наконец 30 июня 1948 года диссертация состоялась. Зал заполнился людьми. Александров объявил заседание открытым. Я выступил, на мой взгляд, довольно складно, но Ландау моя речь не понравилась.

— Наш золотоуст, наш признанный оратор Элевтер Луарсабович, сегодня явно сплоховал и рассказал об интереснейших работах, которые он провел в этом институте в течение трех лет, так скучно, что я, по правде говоря, чуть не заснул. На самом деле, Элевтер Луарсабович открыл настоящий парадокс... — И он с увлечением рассказал о главных экспериментах и их трактовке.

Все 15 членов Ученого совета проголосовали дружно. Теперь я доктор наук, уже родившийся, но не окрещенный.

Через десять дней крестины состоялись в квартире Ираклия.

Гостям была представлена десятидневная Катя Андроникова — новый член семьи Ираклия и Вивы.

В залитой холодной водой ванне утопали бутылки вина. Она была полна ими. Мужчины с уважением глядели на несметное число сосудов и спрашивали:

— Кто же все это выпьет?

— Вы, — отвечали хозяйева.

— Но среди нас много непьющих: Дау, Лифшиц, Шальников, почти все женщины.

— Ну остальные выпьют, — уверенно говорили мы. Под конец вина не хватило.



— Только в грузинском доме можно выпить столько вина и остаться на ногах, — говорили гости, прощаясь, обнимаясь и целуясь.

Еще через два дня я отправился к Александрову и попросил его зачислить меня в штат Института физических проблем.

— Учтем, но сейчас нет ни одной единицы, кроме старшего лаборанта. Не могу же я зачислить вас, доктора наук на должность лаборанта?! Это было бы смешно для других и обидно для вас?

— Для меня это не будет обидно. Готов работать здесь в любом качестве.

— Ну посмотрим, может быть и удастся что-нибудь сделать — ответил Александров.

Через несколько дней новоиспеченный доктор был зачислен младшим научным сотрудником, который проработав несколько дней в новой должности, собрался вместе со всеми идти в отпуск.

Но перед отъездом меня вызвал в гостиницу «Москва» ректор Тбилисского университета Николай Николаевич Кецховели.

### 31. НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ

Я постучал в номер гостиницы «Москва» и на мой стук откликнулся зычный голос. Наголо бритый, он сидел на своей постели.

— А, это ты? — воскликнул он гостеприимно. — Когда защищаешь диссертацию? Уже? А когда возвращаешься в Тбилиси?

Я помолчал, зная, что это мой рок и что как не борись, этот рок победит. Между тем «рок» вытянулся во весь свой большой рост, поправил правой рукой сломанную во время гражданской войны левую руку, сказал витимо и интригующе:

— Открыл при университете физико-технический факультет. Циклотрон покупаю.

— На сколько миллионов? — спросил я.

— За десять миллионов рублей.

— На десять миллионов — электрон-вольт? — переспросил я.

— Какие еще электро-вольты?! — рассердился ректор. — Ты же знаешь, что я ботаник, а допрашиваешь про циклотрон будто думаешь, что я физик. Про электрон-вольты сам должен знать!

— А зачем вам циклотрон? — осведомился я, делая индифферентный вид и, показывая на своем лице, что циклотрон меня не касается.

— Не мне он нужен, а тебе. Неужели не понимаешь?

— Совершенно не понимаю, потому, что он мне абсолютно не нужен. Тут Николай Николаевич рассвирепел:

— Что же по-твоему, я его для ботаников покупаю или для юристов? Я его для тебя покупаю и для Вагана.

— Я циклотроном не занимался никогда и ядерной физикой не собирался, откровенно говоря, интересоваться. У меня есть своя специальность — низкие температуры и я хочу продолжать заниматься этой областью науки. Вагану Мамасахлисову, хоть он и ядерщик, циклотрон тоже не нужен потому, что Ваган теоретик.

— Когда приедешь, тогда и разберемся. Я лечу послезавтра. Раз ты уже защитился, тебе в Москве делать нечего. Лети со мной.

— Не могу. Я здесь на службе состою.

— Возьму тебя отсюда.

— Если меня отсюда и «возьмут», то для того, чтобы послать профессором Пхеньянского университета в Корею. Мне уже об этом сообщили. Собираются послать туда зав. кафедрой физики.

— Корею я тебя не отдам и Москве тоже не отдам. Будешь у меня деканом физико-технического факультета.

— Я уже был здесь на физико-техническом факультете и ушел как ни в чем не бывало. Что это еще за физико-технический факультет, когда во всем Тбилиси со мной вместе будет два профессора по физике: один теоретик и другой экспериментатор? На московском физтехе 7 академиков, около 30 членкорров и профессоров и то дело еле-еле подвигается...

Николай Николаевич не дал мне договорить:

— Я приехал в Москву, чтобы забрать тебя. Нечего спорить, дело уже сделано, новый факультет открыт с расчетом на тебя. Надо округлять дела и ехать.

— Не поеду, — угрюмо сказал я. И тут же почувствовал, что обеспечил себе смертельного врага.

— Поедешь! — властно закончил беседу ректор. — Никто тебя спрашивать не будет. — И мы расстались.

Я решил просто забыть об этом неприятном инциденте и о ректоре Тбилисского университета Н.Н. Кецховели тоже. Прямо из гостиницы отправился в санаторно-лечебное управление Академии наук СССР, где меня ждала путевка в Академический санаторий в Кисловодске, купил билет на самолет и через два дня уже летел на юг.

Если кто-нибудь решился бы в те дни защищать Николая Николаевича и утверждать, что когда-нибудь мы будем друзьями и я буду считать себя его учеником, ну ни за что не поверил бы в это.

А циклотрон оказался мифом.

### 32. КУЛЬТУРНИК

В санатории я быстро влился в общую жизнь: ходил на экскурсии, участвовал в шарадах, танцевал по вечерам и, в соответствии с ощущением легкости на душе, веселился больше всех и громче всех.

При этом я все время поглядывал на Николая Николаевича Боголюбова, 39-летнего молодого математика, украинского академика и члена-корреспондента Академии наук СССР. Небольшого роста, плотный, с спадающей на лицо прядью пшенично-белых и прямых, причесанных на пробор волос, Боголюбов являлся притягательным центром для большой группы отдыхающих. Но мне так и не удалось влиться в эту группу ученых.

Однажды ко мне подошла известная в ту пору артистка Регина Федоровна Лазарева, попросившая от себя, от имени ее мужа и группы отдыхающих артистов, организовать экскурсию.

— Вы не можете организовать нам поездку по лермонтовским местам? — попросила она меня несколько сухоовато для такой просьбы.

— Конечно, это вполне естественно, я постараюсь договориться с директором завтра же. — И в самом деле, чего-же естественнее, когда к брату Ираклия Андроникова обращаются с такой, пожалуй, даже почетной просьбой! Не переоценивают ли они мои знания в области лермонтоведения? — скользнуло в мыслях.

И вот автобус подан. И вот уже все сидят на своих местах.

— Мне места нет? Нет, не беспокойтесь, сейчас добудем себе какое-нибудь сиденье. — Маленькая стычка с официанткой за стул из столовой и я тоже уже сижу рядом с шофером, объясняя ему куда ехать. Как все-таки удачно получилось, что будучи уже старожилом в санатории, успел побывать на этой экскурсии на прошлой неделе!

— Вот Пятигорск, вот домик Лермонтова, вот особняк генерала Верзилина, где Лермонтов получил вызов... Провал, терраса, на которой Грушницкий уронил стакан и силился его поднять, а вот и Машук. Лермонтов стоял здесь... Мартынов целился отсюда... Место, где Печорин дрался с Грушницким мы посмотрим на обратном пути...

Кажется, я неплохо сыграл роль брата Ираклия Андроникова, если и сделал какие-нибудь ошибки, то во всяком случае, незначительные.

шесть часов еды и во дворе санатория в последний раз открываю дверцу автобуса для того, чтобы вытащить тяжеленный стул и подать руку дамам. Все благодарят: поездка была очень удачной, объяснения увлекательные. Последними подходят Регина Федоровна с мужем:

— Не хотите ли пообедать с нами?

— Конечно, я очень голоден... может быть составим столики или я скажу, чтобы мой прибор переложили на ваш стол?

— А разве вас кормят здесь?

— А вас...?

— Нас-то кормят...

— И меня тоже, как впрочем и всех...

— Ну тогда, давайте разопьем бутылочку вина...

— Отлично, у меня как раз есть в буфете две бутылки..

— Ах, вам разрешают здесь пить?

— А вам?

— Нам разрешают, но вы ведь во время работы.

Тут наш диалог был прерван. Какой-то вновь прибывший и еще не устроившийся отдыхающий сказал заикаясь:

— А вы не Андроников по фамилии?

— Почти да, я Андроникашвили.

— Я только что из М-малеевки. Знаете Д-дом творчества п-под Москвой. Там в-ваш брат Ираклий культурником работает, я сразу догадался в чем дело, а вот они и-не догадываются, — сказал приезжий, указав на Регину Федоровну и ее мужа и представился:

— Кривицкий.

В это время подъехала машина, вернувшаяся с Бермамыта, и из нее вышел Николай Николаевич Боголюбов и приглашенные им на прогулку молодые люди.

Я подошел к Боголюбову и приветствовал его.

— Добрый вечер Николай Николаевич! Как вам понравилось на Эльбрусе? Дорога не очень утомительна?

Боголюбов отвечал односложно. Тогда я решил напомнить ему о себе, если только, конечно, он что-нибудь знал обо мне.

— Вы ведь знаете, Николай Николаевич, я собственно тоже, как и вы занимаюсь сверхтекучестью. Правда я экспериментатор, а не теоретик. Но в рамках теории Ландау мне, действительно кое-что удалось сделать.

— Как-же, как-же, я знаком с вашими работами, — ответил Николай Николаевич.



— Мне бы хотелось как-нибудь поговорить с вами о сущности вашей теории. Кое-что мне осталось в ней неясным...

— К сожалению, это уже невозможно. Завтра рано утром я отбываю.

Так и не состоялся до сих пор этот весьма необходимый для меня разговор с Боголюбовым.

Вернувшись к себе в комнату, я застал на столе телеграмму от Николая Ивановича Мухелишвили, вызывавшую меня срочно выехать в Тбилиси, ввиду необходимости наметить пути развития физики в Грузии. Через два дня я уже сидел в кабинете президента Академии наук Грузии.

## ЧАСТЬ III

### КАВКАЗСКИЙ ПЛЕННИК

#### 1. ВСЕ ПРОПАЛО

Мы шли по ночному Тбилиси с ней, и я ругался, как извозчик. Я то бежал как сумасшедший вперед, то останавливался как вкопанный, потрясая кулаками. В соответствии с неравномерностью моей походки ее каблучки стучали то быстро-быстро (точки), то медленно (тире).

«Морзянка, — подумал я. — Жаль, что я не знаю морзянки, интересно было бы расшифровать, может получился бы какой-нибудь смысл».

Эта бессмысленная идея отвлекла меня от нехороших междометий и рычания и уже спокойнее я сказал ей.

— Можешь ты понять или нет? Мне здесь делать нечего. Нет ни людей, ни приборов, ни денег. Можешь ты себе представить пианиста, у которого нет рояля.

— Можно учить других...

— Во-первых, учить других — это не то, что работать самому. Это совершенно разные творческие процессы. Хочу работать сам, сам хочу работать, а не чужими руками. Во-вторых — и учить не на чем. Приборов нет и их не достать. Самая сложная задача в физическом практикуме — электрический чайник: студент измеряет затраченную электроэнергию и определяет количество выкипевшей воды. Ты что-нибудь поняла?

— Ничего решительно! Откуда я знаю? Может быть это очень трудно и как раз нужно студенту.

— Это все равно, что Гилельса пригласить в город, где в музыкальной школе вместо рояля брэнчат на балалайках. Теперь-то хоть понятно?

— Ну если так, то поди завтра поговори с президентом. Он, наверное, поймет и отпустит тебя.

И мы пошли дальше. И снова бегу, останавливаюсь, и снова морзянка ее каблучков за спиной и снова редкие ночные прохожие оглядываются с недоумением на эту пару.

— Николай Иванович, к вам можно?

— Заходите, здравствуйте, во-первых.

— Здравствуйте, Николай Иванович. Еще раз заявляю вам: во мне вы имеете пианиста без рояля. Зачем вы меня заманили сюда?

— Считайте себя кавказским пленником! Ему было хуже, он сидел в яме, а вы ходите по городу. Может быть вас, как лермонтовского пленника, спасет какая-нибудь девушка?

— Спасает, но что она может сделать хотя бы против вас?

— Элевтер Луарсабович! Давайте серьезно. Вы нужны своему народу. Мы вас с удовольствием отпустим на время в Москву, но только после того, как получим известие о том, что вы освобождены там от работы и выписаны из города.

— В Грузии я не нужен, физики здесь все равно не сделаешь. Просто наш ректор вообразил, что один человек может создать новый физико-технический факультет. А я не могу. В Москве этим занималось семь академиков и около тридцати докторов наук. Если Николаю Николаевичу нужна физика, то пусть и делает ее сам.

В это время вошел помощник президента и внес какие-то бумаги.

— Ну вот и хорошо, — сказал президент, сдвинув очки со лба на нос и подняв на меня голову, — получено распоряжение Президиума Академии наук СССР за подписью академика Вавилова, отменяющее приказ Александра о вашем зачислении в Институт физических проблем. Теперь вы уже окончательно кавказский пленник, и никакая девушка вам сейчас не поможет.

— Корабли сожжены?

— Теперь можете поехать в Москву и привезти оттуда ваши вещи, на отсутствие которых вы все время жалуетесь.

Вернувшись на время в Москву, перво-наперво кинулся к Ландау на квартиру.

— Дау, помогите...

— А что случилось?

Объясняю все в подробностях. Он пошел выяснять. Потом сказал:

— Ваши пражители так ухватились за вас, что сделать видимо ничего не удастся.

Бегу к Александрову.

— Анатолий Петрович! Что произошло?

— Ну и нагорело мне чертовски за вас от президента и повыше, — сказал он вместо приветствия. — Нужно же мне было зачислять вас!?

Но же мне теперь предпринять? Там мне совершенно нечего делать. Хотите верьте, хотите нет, стула нигде поставить. Прихожу в Институт физики и геофизики с утра и стою в канцелярии целый день на ногах. Приборов нет, места нет, денег на оборудование нет, людей нет, — перечислял я все то, чего не было в Тбилиси, — физики тоже нет. Практически есть одна геофизика.

— Весело. А я-то причем?

— Хочу работать в Москве. Устройте что-нибудь!

— Поговорю в верхах...

Через неделю мы встретились снова.

— Говорили?

— Говорил. Ваша судьба, Элевтер, работать в Тбилиси. Если уж очень не хотите, то езжайте на Восток на один из новых научных объектов.

## 2. МЕНЯЮ ПРОФЕССИЮ

По возвращении в Тбилиси, мне не оставалось ничего другого, как переменить профессию. Гелия нет, а если будет, то не скоро. Вся молодежь буквально отравлена ядерной физикой и космическими лучами. Но молодежь бросать на произвол судьбы нельзя! Надо быть с ней! И ломая внутреннее сопротивление, переделывая всю психику, гырявая из сердца неугасимую любовь к гелию, я становлюсь космиком. Это значит, что надо засесть вместе со студентами за книги — начать изучать новую область с азав. Надо засесть за незнакомые мне приборы. Надо стать руководителем в незнакомой области физики. Надо стать организатором экспедиции в горы. Мы выбрали Эльбрус, где на высоте 4000 метров над уровнем моря нам предстоит наблюдать взаимодействие космических лучей с атомными ядрами различных веществ. Но ведь и новый физико-технический факультет надо создавать...

Без гелия было смертельно скучно. Хотелось заглядывать в дьюар, включать насос откачки паров, возиться с зажимами. Скучали руки. О гелии хотелось говорить, хотелось слушать о нем, делиться мыслями. Но слушателей не было. Тогда возник семинар для разбора умозрительных экспериментов по сверхтекучести. На семинар стали ходить все наличные физики: доценты, ассистенты, студенты старших курсов, даже молодые школьные педагоги. Ставилась задача, кто-то из участников придумывал опыт, рассчитывал оптимальные условия для его реализации, оценивал ожидаемые погрешности. Некоторые докладчики предлагали очень умные и красивые эксперименты. Так родился новый криогеник Игорь Кавер-



кин, поехавший в Москву. За ним последовал отличившийся на семинаре Тенгиз Варсимашвили. Анатолий Петрович был гостеприимен, несмотря на огромную занятость всего коллектива. Да и тематика института теперь и не пахла гелием. И, тем не менее, за мной был даже оставлен лаборант, а кроме того, Александров обещал разрешить своим конструкторам создать для меня проекты водородной и гелиевой ожижительных установок, а механикам Института физических проблем воплотить их в металле.

Но когда это будет? И будет ли? Денег пока нет и не видно, откуда их взять.

### 3. НАПАДКИ

Приехав однажды с Эльбруса в Москву, я решил окончательно забрать весь свой научный архив, содержащий, в частности, много протоколов экспериментов, результаты которых еще не были опубликованы в печати: тепловые скачки, сверхтекучее кольцо, вращение при больших скоростях, критические скорости при движении пристенной пленки вверх по вращающемуся стакану и другие.

— Что ты в таком плохом настроении? — спрашивает меня Пешков.

— Да вот вышвырнули мой письменный стол из моей бывшей квартиры, а куда дели — не могу установить, никто не помнит.

— А что у тебя там было?

— Много чего; в основном протоколы опытов.

— Чего же ты их не увез в Тбилиси? Такие вещи бросать нельзя.

— Кто же знал, что я не вернусь в Москву? Ты же знаешь как меня вызвали — в результате совещания, которое уже состоялось до моего приезда, и ЦК решило меня из Москвы отозвать.

— Да-а! Влип ты! Теперь будешь развивать физику в Грузии.

Поиски архива продолжались не в один приезд. То болен комендант, то он в отпуске, то из подвала жилого дома вещи перенесли на склад. Теперь нет кладовщика.

И каждый раз разговор с Пешковым:

— Что в таком настроении?.. теперь будешь развивать физику в Грузии. — И вдруг новая тема:

— Да, знаешь? Ведь Клабочка Зиновьева опровергла тебя. Она ведь, диссертацию уже написала...

— Что же она там опровергла?

— Нет никакого подъема вязкости при низких температурах, т. е. никакой фононной вязкости нет. Это все тебе приснилось! Элевтер! Ну, ты подумай сам: откуда там взяться увеличению вязкости при таких низких температурах? Ведь я тебе всегда говорил.

— Ты говорил о своих домыслах, а я о результатах эксперимента, который делал собственными руками и, в котором уверен полностью.

— А что ты скажешь об эксперименте Клавочки? Тоже домыслы? Теперь, вот, пеняй на себя.

— У Клавочки не домыслы, а ошибка. А у тебя опять домыслы.

Назначили Ученый совет с обсуждением диссертации Зиновьевой. Кривые вязкости до  $1,5^\circ\text{K}$  в точности такие, как у меня, но ниже— $1,5^\circ$  вопиющим образом расходятся: моя лезет вверх, а Клавочкина идет параллельно оси абсцисс в соответствии с предвзятой точкой зрения Пешкова. Аудитория заволновалась. Послышались крики:

— Что ж ты там намерил, Элевтер?

— Да кому же верить, не пойму?

Как эксперт к доске подошел Исаак Халатников. Он склонился в пользу экспериментов Зиновьевой.

— Ну, а твоя кривая фононной вязкости, которая совпадает с моими экспериментами?

— Я не отрицаю, Элевтер, справедливости теории фононной вязкости, — отвечал Халатников. — Но дело в том, что она может проявляться и при более низких температурах, например, вблизи  $1^\circ$ . А до [этих температур ни ты, ни Пешков с Зиновьевой не дошли. Но если подойти к вопросу по существу, то вероятность сделать ошибку с помощью методики второго звука гораздо меньше, чем сделать ошибку методом стопки дисков или даже с помощью единичного диска. Ты ведь сам утверждал несколько лет тому назад, что Кеезом, измеряя вязкость гелия-II приблизительно таким-же прибором, ошибся чуть не в 20 раз.

— Это не аргумент, — возразил я. — В моих экспериментах все было учтено.

Слово взял Дау. С одной стороны, он не видит возможности объяснить расхождение, а с другой — он не представляет в чем могла бы заключаться ошибка Зиновьевой. Эксперимент, как будто бы очень чистенький, а резонатор, что для обычных волн, что для волн второго звука, такая вещь, которая вряд ли может привести к заметным ошибкам.

— Это не аргумент, — повторил я.

— Тогда скажите нам более членораздельно, что думаете вы по этому поводу?

Пришлось и мне влезть на кафедру.

— Я постараюсь объяснить причину расхождений с точки зрения бывшей теории Ландау...

— Почему «бывшей теории»? — возмутился Дау.

— Нет, почему вы разрешаете себе называть теорию Льва Давидовича «бывшей»? — строго спросил Анатолий Петрович. — Я вынужден просить вас вести обсуждение в других тонах.

— Я назвал теорию Дау бывшей потому, что она, как выясняется, отказывается теперь объяснить опыты, которые являются вполне правильными и которые объяснялись ею всего две недели назад. Я думаю она уже не может претендовать на то, чтобы давать руководящие идеи для экспериментаторов.

— Но вы то, чем вы можете объяснить расхождение между вами с одной стороны и Пешковым и Зиновьевой — с другой? — Снова повторил свой вопрос Дау.

— В эксперименте Клавдии Николаевны есть много «но», чисто экспериментальных. Например, утечка энергии второго звука через тончайшие щели ...

— В нашем опыте этого не может быть? — процедил с места Пешков.

— Но эти чисто экспериментальные погрешности трудно учесть, продолжал я. — О них можно спорить много дней подряд и все без толку. Я хочу рассуждать с точки зрения теории Дау, от возможностей которой он сам в данном случае отказался. Я хочу коснуться возможных принципиальных ошибок, которые, быть может, делают использованную Клавдией Николаевной методику вообще неприемлемой. В ее экспериментах проводится измерение затухания второго звука на поверхности тонкого цилиндрического резонатора. Но есть ли обычный второй звук в непосредственной близости к твердой стенке?

— А почему бы ему и не быть? — заудели в зале.

— По простой причине: второй звук мы привыкли представлять себе как встречное колебание нормальной компоненты и сверхтекучей компоненты. Это встречное колебательное движение приводит к периодическому изменению концентрации сверхтекучей и нормальной компоненты, т.е. к периодическому изменению температуры вдоль оси резонатора. Но у твердой поверхности слагающая скорости нормальной компоненты, параллельная стенке, равна нулю. Она не движется, не колеблется и никуда не девается. Она просто стоит, прилипнув к стенке. Следовательно, никакого встречного колебательного движения двух компонент около стенки быть не может. А отсюда и все заключения, которые делаются о затухании второго звука вблизи стенки — неправильны. Надо сперва найти какой-

то другой способ описать механизм распространения второго звука, около твердой поверхности.

— Очень существенное замечание, — отозвался Ландау на мои рассуждения.

— Так это был бы уже не второй, а какой-то там, ну, что ли третий звук?!

— Исаак! Это замечание Элевтера надо учесть при построении теоретической кривой для температурной зависимости фононной вязкости.

— Я учту, Дау.

Но Пешкова сбить с занятых позиций очень трудно. Он отправил в печать статью Зиновьевой, в которой черным по белому было написано, что никакой фононной вязкости нет и ниже  $1,5^\circ\text{K}$  кривая идет параллельно оси абсцисс.

Новая кривая Халатникова, построенная им после этого заседания, хотя и поднималась вверх при температурах ниже  $1,5^\circ\text{K}$ , но не так круто, как у меня. Она прошла где-то между моими точками и точками Зиновьевой.

Пешков готовился к контратаке. Измерения следовали за измерениями. Наступил день защиты диссертации Клады. Она доложила уже обсуждавшиеся эксперименты, усиленные новыми результатами. Общественное мнение склонялось в ее пользу.

— Что же это значит, Элевтер Луарсабович? — строго спросил меня А. П. Александров. — Значит ли это, что ваши бывшие результаты, касающиеся измерения вязкости гелия-II, которые, как я помню, вошли в вашу докторскую диссертацию, неправильны?

— Нет, Анатолий Петрович! Я твердо убежден в том, что они правильны.

— Гм! Значит вы хотите сказать, что работа Клавдии Николаевны, которую она сейчас защищает, ошибочна?

— Ничего не могу сказать по существу работы Клавдии Николаевны, — уклоняюсь от прямого ответа, не желая высказывать протоколируемых подозрений.

Пожалуй, таким ответом можно было бы окончательно погубить себя в общем мнении моих коллег. Но меня спас Ченцов, вернее, Холлис-Халлет, работы которого он докладывал в следующий мой приезд в Москву.

— Элевтер! Здорово! Ты полностью реабилитирован. Вовремя приехал... Приходи сегодня на семинар, я докладываю статью Холлиса. Ну прямо для тебя.

И я пришел.



Канадец Холлис-Халлет, работая в Кембридже, полностью скопировал мои эксперименты, воспроизвел развитую мною теорию колебаний тел аксиально симметричной формы в вязкой среде и получил результаты, которые я бы назвал своими, если бы несколько экспериментальных точек не были бы получены при гораздо более низких температурах. Кроме того, он измерил затухание в условиях закритического режима. Холлис подчеркивал полное совпадение его результатов с результатами, которые несколько лет назад были опубликованы мною.

Весь зал уставился на Пешкова и Зиновьеву. Вася пожимал плечами и ворчал. Клавочка потупилась в пол. Я покинул семинар победителем.

— Зря ты не провел свою новую кривую по моим точкам, — ехидно бросил я, уходя, Халатникову.

Но измерения вязкости продолжались в разных лабораториях. Измерил ее и Пеллам из Пассаденского технологического института, что в Калифорнии (США). Его вязкость полезла вверх от  $1,5^\circ\text{K}$ , как и у меня, но крутизна подъема была не такой большой.

Глядь-поглядь, в одной из своих последующих статей и Клавочка опубликовала кривую, которая лезет вверх ниже  $1,5^\circ\text{K}$ .

Расхождение между значениями фоновой вязкости, измеренными в различных странах по затуханию колебаний тел аксиально симметричной формы — с одной стороны и иными методами — с другой, продолжает оставаться нерешенной задачей и по сейчас. В обоих случаях кривые лезут вверх, начиная с  $1,5^\circ\text{K}$ . Но «колебательные» кривые забираются несколько круче.

Таков уж сверхтекучий гелий, готовый всегда преподнести новый парадокс.

#### 4. СРЫВАЕТСЯ ЛИ СВЕРХТЕКУЧЕСТЬ ПРИ БОЛЬШИХ СКОРОСТЯХ?

Как только дорогу на Эльбрус окончательно заваливало снегом, я мчался в Москву.

Заглядывать в дьюар через вертикальный просвет в серебрянни было высшим наслаждением.

Основная задача теперь заключалась в том, чтобы подтвердить полученные ранее результаты, которые так не нравились Ландау, и выяснить, наконец, почему гелий-II вращается как целое. Неужели это срыв сверхтекучести? Неужели феномен сверхтекучести исчезнет не при скоростях 60 метров в секунду, как предсказал Ландау, а при 10 сантиметрах в секунду?

Мысль работает судорожно, через две недели надо мчаться в Тбилиси читать лекции и организовывать учебные лаборатории.

Необходимо измерить во вращающемся гелии какой-нибудь эффект, специфический для феномена сверхтекучести. Какой? Второй звук! Сложно, не успеть... Термомеханический эффект! Я еще об этом на Эльбрусе думал.

— Давай, Игорь, измерим во вращающемся гелии-II термомеханический эффект, — говорю своему аспиранту Каверкину.

— А что это нам даст?

— Очень многое. Мы заберем капилляр крокусом и поставим его в центре вращающегося стакана. Когда мы нагреем крокус пучком света, то сверхтекучая компонента устремится навстречу теплу, а нормальная компонента будет течь от источника тепла. В результате в капилляре уровень гелия будет выше, чем в стакане. Зависимость высоты термомеханического эффекта от температуры нам известна, вот и проверим эту зависимость во вращающемся гелии.

Сказано — сделано. Нашли мою старую установку, сохранившуюся еще со времен додиссертационных. Приладили капилляр, а измерять некогда. Пришлось уехать в Тбилиси и довольствоваться письменными донесениями Каверкина. А донесения — поразительные!

Термомеханический эффект во вращающемся гелии в точности такой же, как и в неподвижном. Значит феномен сверхтекучести не только не исчезает, но даже его количественные характеристики остаются неизменными. Значит и отношение плотностей сверхтекучей и нормальной компонент остается таким же.

А Вася Пешков все повторяет:

— Элевтер, ты просто очень плохой патриот. Ты-таки дождешься того, что эта работа будет сделана американцами или англичанами и будет опубликована ими раньше, чем тобой.

Наконец, нашел время и написал статью «О вращении гелия-II при больших скоростях», которая оканчивалась словами: «...откуда видно, что при скоростях от 1 до 5 об/сек, что соответствует линейным скоростям на периферии стакана от 10 до 50 см/сек, гелий-II вращается, как целое». Через полгода получаю ответ из журнала.

Письмо кончалось словами: «...редакция просит Вас видоизменить конечную формулировку Вашей статьи, в которой говорится о том, что гелий-II вращается как целое, так как это противоречит...» и т. д.

Я возмущился: кто смеет отказать экспериментатору в праве напечатать о наблюдаемом им эффекте так, как он его реально видел? Но редак-

ционная тайна не была предо мною раскрыта, и так и не удалось узнать, кто был моим рецензентом. Статья осталась ненапечатанной.

— Упустил, упустил, — дразнил меня Пешков, размахивая перед моим носом статьей Д. Осборна из Кембриджского университета (Англия) — «Вращение жидкого гелия-II». Я же всегда говорил, что ты плохой патриот и что ты не можешь постоять за интересы советской науки. Такой эффект отдал в руки англичанам... Ну хоть сейчас напиши поскорее и напечатай, ведь у Осборна нет зависимости термомеханического эффекта от угловой скорости, нет ничего о скорости закручивания и торможения, ни о центральных вихрях.

— Редакция вернула, — мрачно сказал я.

— Что вернула? — возмутился Пешков.

— Статью.

— На каком основании?

— Да какой-то рецензент написал, что гелий-II не может вращаться как целое.

Вскоре встретил Виталия Лазаревича Гинзбурга.

— Ну что ваш гелий продолжает вращаться вместе со стаканом?

— Вращается.

— Чёрт знает как интересно. Мне начинает приходить в голову мысль уж не исчезает ли при этих скоростях феномен сверхтекучести?

— Не исчезает.

— А вы откуда знаете?

— Измерял термомеханический эффект во вращающемся стакане. Он не изменяет своей величины, значит и роэнкро тоже неизменно.

— Чёрт знает, как интересно — повторил Гинзбург.

А статью все не печатают...

Долго спустя я жаловался Жене Лифшицу на неправильные действия редакции журнала.

— Ты представляешь: какой-то рецензент вообразил, что гелий-II не может вращаться как целое. По какому праву редакция требует от автора, что бы он подделывал свои наблюдения по ее вкусу?

— Тише, тише, не шуми, — уговаривал меня Лифшиц. — Твоя статья была в самых авторитетных руках, а не у какого-нибудь случайного человека.

— Кто это — «авторитетные руки»? — не унимался я.

Вот повезло Осборну: не разрешили бы рецензенты напечатать его статью и не быть ему автором этого эффекта, ставшего классическим. Несомненно, что моему рецензенту было известно отрицательное мнение Ландау об этой моей работе. Ведь Дау громогласно нападал на меня, считая, что наблюдаются побочные эффекты, названные им «некими нестационарностями».

Может быть вы думаете, что я обижен на Дау за его глубоко несправедливые нападки на мои результаты? Ничуть...! Я вполне понимаю его. Свою теорию сверхтекучести он воспринимал эстетически, как нечто абсолютно законченное. Нет! Как нечто совершенное! Попытки «пристроить» к явлению сверхтекучести что-то новое, что не могло быть объяснено в рамках его теории, воспринимались им как чудовищные извращения, от кого бы они не исходили. Все, что не вмещалось в его теорию, казалось ему уродливым.

После разговора с Лифшицем моя статья была все же напечатана и сообщавшиеся в ней результаты обошли все криогенные лаборатории и была проанализирована во всех книжках по сверхтекучести именно потому, что в этой статье было ясно показано, что большие скорости, при которых теория Ландау перестает быть справедливой, отнюдь не разрушают сверхтекучесть. И Каверкину повезло: за первую же работу, в которой он был соавтором, стал известным повсюду физиком. Но, к сожалению, это была его единственная низкотемпературная работа.

— Дау, я дополнил свой эксперимент новыми измерениями. — Этот разговор состоялся на Эльбрусе, куда Дау и Женя приехали в гости.

— В центре вращающегося стакана мы с Игорем Каверкиным установили капилляр, забитый крокусом, и измерили термомеханический эффект. Во вращающемся гелии он такой же как и в неподвижном.

— Интересно, — сказал Дау. — Это говорит в мою пользу: если бы сверхтекучая и нормальная компонента вращались совместно, как утверждаешь ты, то термомеханический эффект должен был бы сразу измениться. Значит ты наблюдаешь просто какие-то нестационарности.

И на этот раз мне опять не удалось убедить Дау. Но вернувшись с Эльбруса в Москву, он с Женей Лифшицем построили теорию этого отвергнутого им эксперимента, показав, что наблюдаемое мною явление могло бы осуществиться, если бы на концентрических цилиндрических поверхностях, радиус которых должен зависеть от угловой скорости, относительная скорость нормальной и сверхтекучей компонент терпела бы разрывы.

Их работа названная «О вращении жидкого гелия» успела увидеть свет, но просуществовала недолго: рассмотренная ими картина не получила экспериментального подтверждения и была заменена представлением о решетке квантованных вихрей, предложенным Ландау. Но этому новому варианту теории, уже написанному для печати, не суждено было увидеть свет, так как в это время в Институт физических проблем пришел очередной выпуск «Progress in low Temperature physics», в котором была опубликована огромная статья Фейнмана о поведении квантованных вихрей.



## 5. НАГРАДА

Утром 19 декабря 1951 г. зазвонил телефонный звонок. Говорила Нина Барамидзе.

— Элевтер! Почему молчишь? Почему ничего не говорил, что тебе Сталинскую премию дают?

— А кто же мне ее дает? — совершенно резонно спросил я. Резонно, потому, что уже успел пару месяцев назад позвонить в ЦК КПСС и заявить вполне авторитетным тоном, что работу свою достойной Сталинской премии не считаю.

— Доложу о вашем мнении, — ответил мне тогда работник отдела науки ЦК и я, конечно, догадывался, что после этой беседы никакой премии не будет.

Поэтому Нина услышала совершенно спокойный ответ: — А кто же мне ее дает?

— Да уже дали; что ты газет не получаешь, что ли?

Газет пока, действительно, не приносили и, позавтракав, я отправился на службу, уверенный, что с премией какое-то недоразумение.

Вдруг дверь одной из учебных лабораторий Тбилисского университета в которой я сидел, с шумом открылась настежь и крики:

— Где Элевтер Луарсабович? Где Элевтер? — буквально оглушили меня.

— Я здесь. Что случилось?

В комнату ворвалась толпа, которая набросилась на меня с поцелуями и поздравлениями.

В премию пришлось поверить. В тот же день прочитал в газетах: «Э. Л. Андроникашвили, члену-корреспонденту АН Груз. ССР за экспериментальные исследования жидкого гелия-III».

Устранять банкет из Москвы прилетели Вива и Манана. Все было хорошо, все шло весело.

Потом пришли маленькие мальчики и девочки из Дворца пионеров и попросили рассказать про сверхтекучесть жидкого гелия.

Пришли солдаты-саперы Н-ской части. Попросили доложить о возможном применении моего открытия.

Пришли школьники. Пришли офицеры-связисты. Пришли студенты. Пришли ... Пришли ... Пришли ...

Поехал к пионерам. Поехал к саперам. Поехал к ...

Пришлось побеседовать с корреспондентами «Правды», «Известий» «Зари Востока», «Коммунисти», «Ленинского знамени» и др. газет.

После проведения незапланированной работы потянуло во внеочередной отпуск.

Но все же пришлось дать интервью представителям научной редакции радио, литературной редакции ...

И вдруг приходит ко мне в кабинет еще один представитель радиовещания.

— Из какой редакции? — спросил я индифферентно.

— Из музыкальной, товарищ Андроникашвили.

— Как из музыкальной? — изумился я.

— Да, мы хотели исполнить сегодня в вашу честь ваше любимое музыкальное произведение ...

— Давайте тогда Шуберта. Неоконченную сим... — тут я загнулся, покачнулся на стуле и если б не музыкальный корреспондент, успевший меня поддержать, рухнул бы на пол.

Шуберта вечером все же исполнили, хотя я уже и не имел сил его прослушать, но знаю это по слухам.

В меньшем масштабе тоже самое повторилось после вручения награды.

Недаром говорится: «У кого есть — прибавится, у кого нет — отнимется». Не успел я привыкнуть к мысли о том, что премия сделала меня капиталистом, как из Москвы пришло письмо моего друга Сергея Александровича Яковлева, того самого, который верой и правдой служил Институту физических проблем в качестве гелиевого механика.

Сергей Александрович писал, что выполняя долг председателя комиссии содействия Госзаймам, он проверил очередную таблицу и установил что выигрыв в 50.000 руб. пал на облигацию, номер которой числится за мной. И что если я ее еще не продал и не потерял, то могу получить свои деньги в сберкассе.

## 6. МИНИТОЛЧОК ОТ МИНИКОНФЕРЕНЦИИ

Фон, на котором, прищурившись, можно еще было все же заметить еле тлеющую искорку неугасимой моей любви к жидкому гелию, был все эти годы достаточно многокрасочным: космика и ядерная техника, организация физико-технического факультета и Института физики, строительство высокогорных станций и атомного реактора, борьба за кибернетику и ...

Но довольно перечислений! И так видно, что от сверхтекучести гелия-П нужно было отказаться, хотя бы на время. Многие не понимали меня:

как можно забросить любимую науку? Но раз уж мне суждено работать в Грузии, то надо начать с такой науки, в которую можно было бы вовлечь всю способную молодежь. Наука в Грузии должна быть масштабной, такой, которая разрешает развернуть фронт работ для многих ученых. Конечно, — это физика элементарных частиц, ядерная физика, кибернетика. Но уж никак не явление сверхтекучести. Науке о гелии-II суждено было бы заглохнуть, начни она развиваться в полной изоляции от других физических дисциплин.

Вернемся однако к 1955 году....

В один из солнечных октябрьских дней, особенно приятных в Грузии, в Тбилиси съехалось на совещание по теоретической физике несколько человек из разных городов. Это было первое тбилисское совещание по физике. Оно было создано Гиви Хуцишвили, бывшим докторантом Ландау. Большинство — старые знакомые: Мигдал, Гинзбург, Смородинский, Халатников, Женя и Илья Лифшицы, Алеша Абрикосов.

В первый же вечер за ужином я оказался рядом с высоким красивым брюнетом, который представился мне:

— Мусик...

— Простите, а как ваша фамилия, — спросил я, думая, что его кто-то прервал.

— Мусик Каганов... — ответил он, удивляясь, что слово «Мусик» для кого-то еще не полностью определяет его сущность. — Я сотрудник Ильи Михайловича Лифшица, приехал из Харькова.

Говоря про Мусика, каждый старался подчеркнуть, что это — любитель женщин, обладающий всеми качествами блиц-победителя. Мусик принимал эти заявления как должное. Короткий нос и открытое лицо и впрямь делали его очень привлекательным.

— Скажите, в каком направлении вы теперь работаете с гелием? — спросил он меня.

— Ни в каком! Только готовлюсь исподволь начать работать с гелием. С тех пор, как мне пришлось уехать из Москвы, совсем не было возможности работать со сверхтекучестью. В первый год или полтора ездил в Москву заканчивать два-три эксперимента, начатых раньше. И это все.

— Простите, — сказал мой собеседник, — ведь я говорю с Элевтером Луарсабовичем Андроникашвили?

— Конечно, это я!

— Вы меня извините, я вас вижу в первый раз и вдруг мне показалось, что я спутал. Мне так было неожиданно узнать, что вы больше не занимаетесь гелием.

— Но это же временно. В ближайшем будущем я собираюсь возобновить работу по сверхтекучести. \* \* \*

— Просто мне казалось, что автор обобщающего труда, по пониманию сверхтекучести которого учатся все: и студенты и научные работники, не может не заниматься жидким гелием...

— К сожалению, пришлось прервать на время...

— У вас что, ожижительных машин нет?

— Почему же нет, машины имеются, и гелий есть.

— А чем же, позвольте вас спросить, вы теперь занимаетесь?

— Космикой, в основном.

— Нет, это положительно неправдоподобно, чтобы Андроникашвили не занимался гелием. Илья Михайлович, — обратился Мусик к Лифшицу. — Вы знали, что Элевтер Луарсабович сейчас не занимается гелием?

— Даже совершенно не мог предположить этого, — ответил Илья Лифшиц.

Тут все загомонили разом, разговор о моей измене гелию стал общим, каждый из сидевших за столом стал ругать меня.

Ужасная тоска по прерванному делу охватывает в такой ситуации человека, желание продолжать то, что любил больше всего на свете, то, что импонировало, полностью овладевает им на некоторое время.

Как только совещание закончилось, я стал форсировать запуск гелиевой и водородной установок.

В ближайшую, после отъезда гостей, среду, как впрочем и всегда, собралось очередное заседание семинара по физике низких температур, на котором раз в неделю я отводил душу.

Доклад делал молодой сотрудник руководимой мною кафедры Юра Мамаладзе. Он рассказывал о новой работе Фейнмана. Вращение гелия-II, которое согласно теории Ландау, должно было так сильно отличаться по внешнему виду от вращения обычной жидкости, — и все же не отличалось, полностью объяснялось в рамках теории Фейнмана. Вихри сверхтекучей компоненты, образовавшиеся в гелии-II при переходе через критические скорости, выстраивались параллельно оси вращения стакана. Благодаря взаимному трению с нормальной компонентой эти сверхтекучие вихри вовлекались в общее движение, а это и создавало впечатление, что гелий-II вращается как целое.

«Да, но у этих вихрей должен быть модуль упругости», — пронеслось в голосе, а душу охватило волнение. И уже громко:

— Это значит, что если во вращающийся стакан с гелием-II поместить диск, подвешенный на упругой нити, который будет не только двигаться вместе с жидкостью, но и совершать малые колебания вокруг оси вращения, то период колебания такого диска должен будет измениться. Он уменьшится, благодаря упругости вихрей. Это все равно, как подвесить диск на более толстую нить, или на нить с большим модулем кручения.



— Что же все-таки это будет значить? — спросил кто-то.

— Ах! Как ты не понимаешь! — это значит, что вращающийся гелий-II будет обладать модулем сдвига при закручивании его вокруг оси вращения. Это значит, что он будет сопротивляться изменению формы так, как если бы он был твердым телом...

Все усиленно терли себе лбы и старались вообразить себе казалось бы невообразимое: сверхтехучая жидкость, не обладающая вязкостью (жиже уже и быть не может!), именно благодаря отсутствию вязкости ведет себя, как твердое тело. Правда не при всех условиях, а только при вращении. Но это только пока, а потом, может быть, еще что-нибудь.

И мысль заработала с интенсивностью, с какой она работала раньше в Москве.

— Юра! — обратился я к Мамаладзе, — подсчитай, пожалуйста, величину такого эффекта. Джелил! Мы сделаем с тобой этот эксперимент!

## 7. ПРУЖИНЯЩАЯ ЖИДКОСТЬ

Эксперименты начались в начале 1956 года. Джелил Цакадзе построил новую стопку из алюминиевых дисков взамен уже повидавшей виды и заслужившей уважение моей стопки. Эта работа отняла у него в условиях весьма еще бедной университетской лаборатории изрядное время.

Хотя мой помощник и не умел еще работать с жидким гелием, хотя эта коварная жидкость готова всегда поставить исследователя перед парадоксальными и неожиданными фактами, но на этот раз дело обошлось без сюрпризов. Период колебания стопки, подвешенной на упругой нити, самым очевидным образом зависел от скорости, с которой вращался гелий-II. Упругие вихри ускоряли колебания системы.

В мае 1957 года наш коллектив получил извещение от председателя Научного совета по физике низких температур академика П. Л. Капицы, что в следующем месяце состоится IV Всесоюзное совещание по физике низких температур, в котором примут участие 6 английских физиков, представителей Кембриджского и Оксфордского университетов. В повестке был обозначен доклад сотрудника Мондовской лаборатории (Кембридж) Г. Холла на тему «Эксперимент Андроникашвили во вращающемся гелии II».

Мы с Джелилом были опечалены: видно нам не удастся удивить конференцию своими опытами, коль скоро гостю будет, конечно, предоставлено первое слово. Содержание его опытов, как следовало из названия, было в точности таким же, как и содержание наших.

Имя Генри Холла было уже известно нам. В конце 1956 г. он опубликовал вместе с Вайнсом работу, в которой второй звук, открытый Пешковым, использовался для того, чтобы доказать присутствие во вращающемся гелии II квантованных вихрей сверхтекучей компоненты, предсказанных Онсагером. Их свойства были определены детально Фейнманом, который предугадал их существование независимо от Онсагера. Он сумел предвидеть, в частности, что число вихрей изменяется пропорционально угловой скорости вращения. Это и было подтверждено более ранними опытами Холла и Вайнена.

Поразительны эти вихри. При вращении обычной жидкости скорость какой-либо ее частички возрастает пропорционально удалению от оси вращения. Скорость же сверхтекучей компоненты, двигающейся вокруг вихревого ствола, убывает обратно пропорционально удалению от оси вихря. При том они квантованы! И квантуется та же самая величина, как и в постулатах великого Нильса Бора: электрон, вращаясь вокруг атомного ядра, может двигаться только по таким орбитам, произведение из радиуса  $r$  которых на скорость движения  $v$  и на массу электрона  $m$ , обязательно должно равняться целому кратному от постоянной Планка

$$m_e v r = n h.$$

И здесь квантуется та же самая величина  $m_{\text{не}} v r$ , которая должна быть обязательна равна кратному от  $h$ ; только  $m_{\text{не}}$  в данном случае уже не масса электрона, а масса атома гелия, двигающегося по какой-то орбите вокруг вихря. А радиус орбиты уже не одна стомиллионная сантиметра, как в случае электрона, вращающегося вокруг атомного ядра. Радиус орбиты может измеряться здесь хотя бы сантиметрами, если вихрей достаточно мало!

После открытия существования двух независимых движений в гелии-II, это был новый случай квантования макроскопических движений, второй случай, когда квантовая механика вышла на арену больших, вполне осязаемых, легко измеримых расстояний.

Какое замечательное вещество — этот жидкий гелий!

С думами о нем пришлось снова отправиться в Москву проталкивать дела, связанные со строительством космической станции.

Еду в метро. Вдруг — Гинзбург.

— Здравствуйте, Элевтер Луарсабович!

— Здравствуйте, Виталий Лазаревич! — Я произношу эти слова обычного приветствия с особой сердечностью. Мне очень импонирует Гинзбург. Он талантлив, разносторонен, эмоционален до крайности. Мне кажется,

он не подвержен влияниям и очень самостоятелен в занимаемых им позициях. И внешне он тоже привлекателен: высокий, красивый, с открытым взглядом. Его интересует куча вещей. И во всех областях он работает очень продуктивно.

— Вы еще продолжаете совмещать работу с гелием с работой по физике космических лучей?

— Еще бы!

— Как вам это удается совмещать две такие разные науки, как гелий и космоса? Вероятно это отнимает у вас уйму времени? Ведь все надо организовать с самого начала?

— Что и говорить, приходится трудно.

— Меня интересует один вопрос: объяснить расхождения в измерении вязкости гелия-II вашим методом и методом вращающегося цилиндра можно только в том случае, если тангенциальная скорость сверхтекучей компоненты терпит на движущейся стенке разрыв. Тогда, каждый раз, как диск, выходя из крайнего положения, где он неподвижен, начинает перемещаться относительно стоячей сверхтекучей компоненты, возникает некоторая энергия, аналогичная поверхностной. Надо было бы измерить этот эффект, хотя он и мал.

— Постараюсь осуществить такой эксперимент, хотя и не знаю когда.

— Это очень важно! Вообще то мне кажется, что плотность сверхтекучей компоненты должна зануляться на твердой стенке. Если она действительно обращается в нуль, то отсюда можно сделать массу выводов. Вы бы не могли измерить это вашим методом? Какое минимальное расстояние между дисками стопки можно было бы осуществить?

— Все это разыгрывается, вероятно, на очень маленьких расстояния от стенки? Мой метод вряд ли возьмет...

И мы расстались.

## 8. КАПИЦА В ТБИЛИСИ

Однажды мне позвонили из Еревана:

— Элевтер Луарсабович, у нас Петр Леонидович и Анна Алексеевна Капицы и Лев Андреевич Арцымович. Хотите поговорить с кем-нибудь из них?

В ответ на мое радостное восклицание к телефону подошла Анна Алексеевна.

— Анна Алексеевна! — заревел я в трубку, — неужели может случиться так, что вы покинете Кавказ, не захав в Тбилиси?

— Может случиться, а может и не случиться. Это зависит от вас. Если вы хотите нас видеть, то мы с удовольствием приедем.

— Еще как хочу! — закричал я снова, хотя в таком крике и не было нужды: слышимость была отличная.

— Ну, прекрасно. Мы завтра выезжаем из Еревана и вечером будем у вас, — ответила Анна Алексеевна совершенно спокойным голосом, безо всякого напряжения, как если бы она говорила в той же комнате. — Артюша знает где вас там найти в Тбилиси?!

— Знает, знает! Жду вас!

Я действительно очень обрадовался этому звонку, так как за несколько месяцев до этого между Капицей и мною на одном из заседаний Всесоюзного совещания по физике низких температур публично произошел, казалось бы, полный и невосстановимый разрыв. Эта размолвка была вызвана несправедливым выступлением Капицы по моему адресу и моим резким и непочтительным ответом на глазах восьмисот участников совещания. Но не ответить было нельзя.

Ночью (было часов 12) прибыли машины. За ужином все клевали носом и только воспоминания об одном из армянских городов, поголовно вырезанном турками в первую мировую войну и сожженном ими до тла, так что в пострадавшем районе и сейчас можно было найти куски оплавленного стекла, заставляли Капиц и Арцымовича то и дело обмениваться печальными впечатлениями.

Петр Леонидович захотел ознакомиться с учебными и научными лабораториями университета и Института физики и выразил свое полное одобрение.

— В вашем университете, Элевтер, очень разнообразно представлены физические явления во всех студенческих лабораториях. На редкость разнообразно. Есть также такие, которых я нигде не встречал, например, опыт Лебедева по определению давления света. Я затрудняюсь назвать хотя бы один важный эффект из классической и современной физики, который бы не был у вас представлен. Вы и сотрудники Тбилисского университета проделали огромную работу. Но эта работа проделана в немецком стиле. Это немцы всегда старались давать студентам готовые эксперименты, чтобы расширить их кругозор. Так как каждая такая задача требует меньше времени, следовательно, их можно поставить больше. Но англичане поступают как раз наоборот. Они не дают готовых задач и заставляют самих студентов собирать такие установки. Иногда студент мастерит учебный эксперимент из консервной коробки. И этот метод больше приучает к самостоятельности. Но и немецкий метод имеет свои преимущества.



В науке здесь тоже много чего делается: и физика низких температур и космические станции. Реактор вот вы затеяли строить, физику твердого тела развиваете. Теперь начинаете организовывать работу в области биофизики.

Но запомните мой совет, Элевтер! Когда у вас что-нибудь не будет получаться, имейте смелость отказаться от этого. Успех достигается не только стремлением вперед, но и умением ретироваться. Без этого успех на таком широком фронте невозможен.

«Статс-дамой» при Анне Алексеевне состояла сотрудница криогенной лаборатории университета Женя Жужунашвили, камер-юнкерами при Петре Леонидовиче — Джелил Цакадзе и Георгий Гамцемлидзе. Заместители директора института Хито Гачечиладзе и Вано Цабадзе были все время с нами.

— Больше всего хочу посмотреть горы. Я никогда не бывал в горах. Моя мама долго прожила в Грузии и всегда, всю жизнь, вспоминала свое путешествие по Военно-Грузинской дороге, — говорил Капица.

И мы поехали по Военно-Грузинской дороге. Но поехать по этой дороге и не повидать Джвари (что по-русски означает «крест»), не повидать того, стоящего над слиянием Арагвы и Куры, монастыря, который описан в лермонтовском Мцыри — нельзя. Этот храм, положивший начало всей грузинской церковной архитектуре, построен на стыке VI и VII веков нашей эры.

Окруженный остатками крепостной стены, небольшой по размерам храм Джвари является величественным памятником замечательной древней культуры. Художественный вкус каждого грузина воспитан на архитектуре именно этого типа.

Святое место.

И это святое место произвело глубокое впечатление на обоих Капиц.

По дороге на север заехали в Сагурамо, имение Ильи Чавчавадзе знаменитого грузинского писателя и общественного деятеля конца прошлого — начала этого века, злодейски убитого недалеко от Мцхета по указу царской охранки.

Типичное поместье грузинских князей очень понравилось Капице. Он даже попробовал объявить себя наследником этого имения, поскольку его предки были в родстве с Чавчавадзе. Но не получилось. Имение досталось писателю в качестве приданного его жены.

Осмотр крепости и монастыря Анапури, что расположены в 65 км от Тбилиси, закончился тем, что нас угостила компания тбилисских студентов, кутившая во дворе церкви, и нам пришлось осушить по чайному стакану доброго вина.

Но дальше, дальше в горы, скорее в горы. И мы мчимся в моей «Победке», за рулем стареющий Ваню Вардидзе — один из первых шоферов Грузии и Анна Алексеевна говорит с удивлением:

— Послушайте, Элевтер, ведь он не сбавляет скорости на самых крутых поворотах, и тем не менее вы их не чувствуете. Такое впечатление, что дорога выпрямляется перед машиной, а потом, за вашей спиной, она снова сгибается на повороте. Ведь скорость-то девяносто!

Другая машина осталась где-то между Пасанаури и Млети, чтобы приготовить еду и наловить рыбу.

Мы вымахиваем на Крестовый перевал и машина останавливается. Капица выходит на дорогу, идет к снежным полям, ходит по снегу, трогает его руками. Совсем, как маленький. Будто никогда снега не видел.

— Я хочу видеть Дарьяльское ущелье. Мне мама всегда рассказывала про Дарьяльское ущелье. И мы снова в машине, теперь скользим вниз в ущелье Терека, встречаем всадников, поражающих Капицу красотой и осанкой, пролетаем селенье Казбеги и спускаемся в Дарьял.

Он хочет видеть, как можно лучше, как можно больше. Он просит меня поменяться с ним местами, и хотя любит ездить на заднем сидении, пересаживается вперед. Но и это не удовлетворяет его и он все время останавливает машину и выходит из нее повторяя:

— Незабываемое зрелище! Незабываемое зрелище! — И всматривается в ревущий Терек, волны которого отражаются от нагроможденных вдоль русла камней так, что порой кажется он текущим в обратную сторону.

Но пора и назад. Уже вечереет, и мы голодны просто ужасно. Снова Казбеги, снова Крестовая, ужасающий спуск к Млети в долину Арагви и, наконец, мы видим в уже абсолютной темноте свет костра. Сворачиваем с дороги и ложимся на землю в полной тишине, какая бывает только в горах, и протягиваем руки к хрустящему грузинскому хлебу, к свежееотваренной рыбе, к шашлыкам, к вину, к зелени, к фруктам, к арбузу.

Джелил затягивает застольную песню, остальные дают втору и басы — и негромкое трехголосье, сливаясь со звоном цикад, с почему-то усилившимся шумом горной реки, сливаясь с природой, заполняет тебя покоем и уверенностью в правильно и разнообразно прожитой жизни.

— Элевтер! А что, у нас завтра? — спрашивает Капица уже после того, как мы вернулись домой в Тбилиси и пожелали друг другу спокойной ночи.

— Завтра, Петр Леопидович, Кахетия.

— А, ну, ну. Это очень интересно.

Двери спальни закрываются и мы все погружаемся в здоровый сон.

В 7-00 я просыпаюсь от ощущения, что мои гости уже встали. Действительно, слышно, как Петр Леонидович делает утреннюю зарядку и идет в ванную комнату.

За завтраком нас потешает домработница Женя. Маленькая, серьезная, переобремененная ответственностью по приему важных гостей, она суетится невпопад, сваливая на меня все свои промахи.

— Хозяин! — кричит она на меня, как на несмирно стоящую во время дойки корову, — чего это вы из-за стола повылазили; у меня через вас все молоко перебежало.

Ее отношения со мной очень потешают Анну Алексеевну и она неудержимо хохочет, слушая наши диалоги.

За столом с нами чинно восседал водитель Ваню Вардидзе, ловко орудуя ножом и вилкой, делая редкие замечания, облеченные в форму, полную собственного достоинства.

— Он князь по происхождению, ваш Ваню? — спрашивает меня уже в пятый раз Капица.

— Нет, откуда же он князь. Его родители были простые крестьяне.

— Странно! Он ведет себя за столом, как будто бы он был аристократом. Откуда он научился так владеть ножом и вилкой? Он все-таки, наверное, князь!

— Уверю вас, что нет.

— Анна! Тебе не кажется, что Ваню бывший князь?

— Петичка! Но ведь тебе Элевтер уже объяснил, что он совсем не князь и что, наоборот, его родители были крестьяне.

В Кахетню двигаемся в том же составе.

Мы едем дорогой, проходящей через Гомборский хребет и постоянно останавливаемся, чтобы полюбоваться то на облака, похожие на горы, то на горы, похожие на облака. Мы останавливаемся у уцелевших и полуразрушенных храмов, у деревенских крепостей и сигнальных башен. Наконец мы спускаемся в Алазанскую долину и едем вдоль Гомборских гор, любуясь Главным Кавказским хребтом, который сразу вырастает без всяких предгорий на противоположной стороне долины, в двадцати пяти километрах от нас.

Сегодня он цвета спелой сливы, которой еще не успела коснуться человеческая рука и стереть с нее лиловую пыльцу, покрывающую этот плод в его девственном виде.

На протяжении десятков километров мы едем вдоль асфальтированной дороги, вдоль которой стоят в большинстве своем двухэтажные каменно-кирпичные дома под черепичной или железной крышей, — дома кахетинские.

ких колхозников. Дом, примыкая к дому, как одна сплошная улица тянется деревня за деревней с названиями знаменитых грузинских вин, разжигающими аппетит: Напареули, Мукузани, Цинадали, Гурджаани, Карданахи, Анага.

Внизу расстилается долина, каждая пядь которой обрабатывается ежегодно многократно и с любовью.

— Кто смеет говорить, что грузины ленивы? — с возмущением вопрошает Анна Алексеевна.

— Как можно говорить про народ, который так ухаживает за своей землей, что он нерадив? — вторит ей Пётр Леонидович.

Он очень любит экономические данные и расчеты и начинает спрашивать меня:

— Элевтер! Сколько винограда снимает в среднем колхозник с гектара? А сколько бутылок вина получается из тонны винограда? Сколько же по вашему должен зарабатывать колхозник, чтобы жить той зажиточной жизнью, которую мы видим здесь везде вокруг? А во что ему обходится строительство такого двухэтажного дома? А какова у него утварь в доме? Вы говорите кровати с никелированными спинками? Элевтер! Вы плохо знаете экономику своего края! Какой же после этого вы член правительства.

— Но я не член правительства: я всего лишь депутат Верховного Совета.

— Ну, это все равно. Депутат должен знать экономику того района, который выдвигает его в депутаты... Как вам не стыдно: вы до сих пор не поставили в вашем парламенте вопрос о том, чтобы обуздать эти реки, которые во время дождей сносят все на своем пути, размывают виноградники и делают непроезжей эту превосходную дорогу. Да, уж тут грузины сплоховали! Ничего не скажешь! И вы хороши! Вы давно должны были поставить этот вопрос в вашем парламенте.

Наконец, мы приехали в Цинадали — бывшее имение князей Чавчавадзе.

— В этой церквушке, большая часть которой развалилась и смыта горными потоками, любили бывать Александр Грибоедов и его жена Нина, дочь генерала Александра Чавчавадзе, одного из лучших поэтов Грузии.

— Этот парк сохранился в том виде, в каком он был и тогда. И этот барский дом с широчайшими верандами, на которых происходили многолюдные пиры в первой половине прошлого века, пиры, на которых бывали лучшие представители грузинской и русской культуры.



— Ну, на этот раз я, по-видимому, нахожусь в поместье, которое имеет самое непосредственное отношение к моей бабке? Грузины прекрасно сохранили это имение и мне остается только выразить им благодарность за это, — шутит Капица.

— Нет, в самом деле, Петюша, они очень хорошо ухаживают за памятниками своей культуры. Этому у ших следовало бы поучиться всем.

Несколько минут, проведенных в музее, занимающем центральные залы Чавчавадзевского дома, и мы условились пообедать на ближайшей поляне, которая нам попадется.

Но снова деревня идет за деревней и нет такого разрыва, чтобы сесть на землю и развести костер и только взобравшись на гору, под самым Сигнахи, у его крепостной стены, окаймляющей этот живописнейший городок Грузии, смогли мы упасть на землю и терпеливо ждать, пока Хито Гаччиладзе, Желили и Ваню Цабадзе при свете автомобильных фар развели костер и накормили нас так, что уже не было сил встать с земли и снова разместиться в машинах.

## 9. ВСТРЕЧА С АНГЛИЙСКИМИ КОЛЛЕГАМИ

В июне 1957 года немногочисленная стайка грузинских низкотемпературных физиков выпорхнула из Тбилиси в Москву, чтобы встретиться со своими соперниками.

Англичан было шесть человек: три — из Кембриджа и три — из Оксфорда. Среди ших заслуженнейший исследователь жидкого гелия и сверхпроводников доктор Мендельсон — член Королевского общества; молодой физик доктор Генри Холл; известный среди низкотемпературщиков, самовлюбленный доктор Пилпард, который сыпал остротами; молодые и скромно державшиеся специалисты по низкотемпературной физике твердого тела доктора Бергман и Чемберс; специалист по электронному парамагнитному резонансу доктор Кук.

Наш соперник Холл оказался 27-летним высоким человеком в очках, с рыжеватой шевелюрой, лысеющей и взъерошенной. Привлекал внимание его ломающийся, плохо модулируемый голос. Речь Холла непрерывно прерывалась многократно повторяемыми — э-э-э, следовавшими один за другим. Холл был очень плохим докладчиком, но рассказал он о блестящей работе.

Как и мы с Желилом Цакадзе, он исследовал те же явления, тоже со стопкой дисков. Но в отличие от нашей стопки, его стопка была раздвижной и он мог менять расстояния между дисками. Поэтому из своего опыта

он извлек значительно большую информацию, чем мы. Как и мы с Джеллилом, Холл наблюдал увеличение частоты колебаний своей стопки во вращающемся жидком гелии по сравнению с неподвижным.

Однако своим результатам Холл дал совершенно иную трактовку. Он утверждал, что, благодаря прогибанию вихрей, сверхтекучая компонента движется в противофазе по отношению к стопке и к нормальной компоненте гелия-II. Иными словами, Холл предполагал, что когда стопка движется справа налево, сверхтекучие вихри двигаются, наоборот, слева направо. Этим он и объяснял уменьшение периода колебаний. Мы с Джеллилом утверждали, что уменьшение периода вызвано возникновением во вращающемся гелии-II новых упругих свойств: гелий-II, вопреки поведению всех других жидкостей, оказывает упругое сопротивление закручиванию его вокруг оси вращения.

Время показало, что правда была на нашей стороне. Дискуссию между Холлом и нами прервал Капица, попросив перенести ее в кулуары. Будучи председателем, он, как впрочем и всегда, призывал, делать более короткие доклады для того, чтобы осталось время на дискуссию, а чуть развившийся спор тут же выносил за пределы заседания.

В перерыве мы с Холлом обменялись планами: он собирается развивать математическую теорию воли, бегущих по натянутым вихрям, мы будем изучать затухание колебаний диска, погруженного во вращающийся гелий-II, так как только затухание сможет определить истинный характер процессов, возникающих в условиях наложения друг на друга двух движений: вращения и колебания.

После перерыва выступал Бергман.

Соревнование между двумя университетами: Кембриджским и Оксфордским — известно на протяжении веков. Перепалка между представителями этих двух учреждений — дело не редкое, почти традиция. И на Московском совещании Бергман — представитель Оксфорда, не упустил случая пустить шпильку по адресу Кембриджа. Он, де, конечно, не стал бы ссылаться на работу какого-то ученого-сотрудника Кембриджа, — учреждения давно известного своими неправильными работами по физике, если бы этот ученый (правда ренегат) не получил подготовки в Оксфордском университете, привившем ему навыки правильных физических измерений.

В следующем докладе Пиппард отомстил за Кембридж, жестоко высмеяв точку зрения Оксфордских ученых.

Воскресный день участники совещания провели на пароходе, шедшем по каналу Москва-Волга. Здесь впервые за общей трапезой советские и английские ученые заговорили о себе и своих привязанностях. Холл,

только что кончивший аспирантуру Кембриджского университета, рассказывал о сотрудничестве с Вайненом, таким же молодым человеком и его однокурсником. За неимением средств они не могли приехать в СССР оба и жребий решил, что Вайнен одолжит деньги своему другу, а сам приедет в следующий раз, одолжив деньги у Холла.

— Кто ваш учитель? — спрашивали его.

— У меня не было непосредственного руководителя, — ответил Холл. — Я учился по работам советских ученых.

Особенно общительны были Мендельсон и Пиппард. Мендельсон расспрашивал обо всем с явной симпатией к советским людям. Еврей по национальности, он пережил много, покидая гитлеровскую Германию.

Пиппард, наоборот, говорил неумолкая и острил, не слушая никого. Будучи участником Второй мировой войны, во время которой он служил в радарных частях, Пиппард по возвращении в Кембридж сразу внедрил много чисто радиофизических методов в изучение сверхпроводимости и это внесло свежую струю в низкотемпературную физику во многих странах.

Экскурсия закончилась поздно вечером. Участники прощались, желая друг другу интересных докладов на следующий день.

## 10. И В НАУКЕ БЫВАЮТ СНАЙПЕРЫ

Следующее заседание началось докладом тбилисца Георгия Гамцелидзе, мужественно-красивого и обаятельного человека, обладающего необычайно открытым лицом и неподдельной повадкой искреннего человека. Взволнованным голосом он начал рассказывать о своей работе.

Но, чтобы понять о чем он говорил в своем докладе, нам придется вернуться к вопросу о вязкости гелия-II, над которым я мучился 10 лет назад. Еще в 1950 году канадец Холлис-Халлет, приехавший в Кембридж делать докторскую работу, выбрал в качестве своей темы повторение моих экспериментов по определению роэнкро и вязкости нормальной компоненты гелия-II этази.

Он построил аппарат вполне идентичный моему прибору и подтвердил результаты, полученные в обеих моих работах. Потом, он увеличил амплитуду колебаний, построенной им стопки дисков, и нащупал те критические скорости, при которых сверхтекучая компонента перестает оставаться неподвижной при движении стопки и начинает увлекаться ею вместе с нормальной компонентой. Отличная работа! Я был очень рад ее появле-

нию, так как в свое время она спасла меня от незаслуженных нападков Пешкова.

Но этот непоседливый человек Холлис-Халлет не успокоился на достигнутом и стал измерять вязкость гелия-II с помощью другого метода — метода вращающегося вискозиметра. В интервале температур от лямбда-точки до  $1,5^\circ$  Кельвина он подтвердил и меня и себя, а при более низких температурах его новые измерения дали преуменьшенные значения вязкости: хотя фононная ветвь вязкости, возрастающая по мере понижения температуры и присутствует в его опытах, однако она задирается вверх не так быстро, как при его же (и моих) колебательных экспериментах.

Холлис так запутал этот вопрос, что и по сей день мы не знаем — какова же вязкость гелия-II при низких температурах? Измеряют ее колебательным способом — получают одно, измеряют методом вращающегося вискозиметра — получают другое. Впрочем, кто это «измеряют»? Все тот же Холлис-Халлет, который посвятил этому и только этому вопросу, по крайней мере, 20 лет своей жизни.

Я лично думаю, что, принимая во внимание наличие во вращающемся гелии-II квантованных вихрей Онсагера-Фейнмана, применять метод вращающегося вискозиметра принципиально неправильно. Вероятно, это противоречие скоро разрешится. Однако в ту пору, о которой идет речь, такая идея никому в голову не приходила и для снятия нового парадокса Виталий Гинзбург предложил некую концепцию (о ней уже говорилось), которую он успел изложить мне при встрече в метро: когда колеблющийся диск только начинает двигаться из крайнего положения, в котором его скорость равна нулю, то между движущейся вместе с ним нормальной компонентой и неподвижной сверткекучей компонентой на поверхности диска должно возникнуть нечто вроде дополнительной поверхностной энергии, связанной с образованием поверхности разрыва скоростей. Эта поверхностная энергия, возникающая каждый раз, как диск изменяет направление движения, может браться только за счет энергии колебания самого диска. Поэтому, мол, диск и затухает быстро, имитируя большую вязкость гелия-II, чем это дают измерения методом непрерывно вращающегося вискозиметра.

Эту идею Гинзбурга было поручено проверить Гамцемлидзе. И, надо отдать ему справедливость, он проделал снайперский эксперимент. При этом с невообразимой точностью в  $10^9 \frac{\text{эрг}}{\text{см}^2}$  он показал, что никакой дополнительной энергии на создание новых поверхностей разрыва не тратится.

Доклад был принят с интересом и Гамцемлидзе, сверкая глазами и откидывая рукой со лба курчавящиеся волосы, ждал моей похвалы.



Рассказанная им работа явилась экспериментальным обоснованием нового раздела теории сверхтекучести, развитой Гинзбургом и Питаевским и получившей название феноменологической теории гелия-II.

— Очень уж мне нравится ваш Гамцемлидзе, — сказал мне Гинзбург после этого доклада. — Необыкновенно приятный человек. И как точно он измеряет. Поручили бы вы ему проверить и другую мою идею. Я верю его экспериментам!

Путь Гоги Гамцемлидзе в науку не совсем тривиален. Когда я вернулся в Тбилиси, он уже успел демобилизоваться из армии, а, следовательно, был уже не так молод. Еще три-четыре года он потерял на организацию физического практикума на новом факультете, в котором он поставил много оригинальных задач. Среди них, (и при том это было сделано для студентов I курса) он поставил задачу по определению вязкости классической жидкости методом колеблющегося диска. Но задача была поставлена так, что знаменитая поправка Ландау, о которой уже столько говорилось, автоматически исключалась. Для этого Гоги понадобилось много остроумия и экспериментального чутья.

Студенческая задача превратилась в исследование, в котором были строго установлены границы применимости этой поправки Ландау. Кстати, она оказалась не универсальной! И это заставило его заново исследовать вязкость гелия-II методом колеблющейся системы дисков, таких, что поправку Ландау можно было исключить и здесь.

Его кривая, промеренная для гелия-II, точка в точку легла на мою. Но эти работы он уже успел доложить на предыдущих конференциях.

Он очень странный ученый — этот Гоги Гамцемлидзе. Он не может выполнить исследования по заданию. И поэтому у нас с ним почти нет совместных работ, если не считать книги «Лабораторные работы по физике», которую мы с ним написали в соавторстве с Юрой Мамаладзе и Отаром Канчели. Он может реализовать экспериментально только то, что пришло в голову ему самому. Как минимум, он должен переработать предложенную ему идею до такой степени, чтобы она стала полностью его идеей. И тогда он приходит к вам и рассказывает, захлебываясь от увлечения, о той теме, которую две недели назад вы ему безуспешно пытались всучить. Но он даже не знает, что по существу — это та же идея. Да и вы узнаете свое детище с большим трудом.

Но после этого Гоги преобразуется и может работать в лаборатории день и ночь. И ставит свои снайперские точки на миллиметровку так безошибочно, что после первого же эксперимента можно проводить самую точную кривую.

Как в свое время Холлис-Халлет решил проверить меня, так теперь Гамцемлидзе решил проверить Холлиса с той разницей, что канадец подтвердил результаты моих экспериментов, а Гамцемлидзе, мягко выражаясь, «поправил» Холлиса.

Но как же он мог «поправить» Холлиса, не поправив меня? Дело в том, что расширив диапазон измерений, мой «контролер» Холлис нащупал критические скорости, при которых сверхтекучая компонента начинает вовлекаться в движение стопки или даже единичного диска.

Вот эти-то критические скорости и обследовал заново Гамцемлидзе. И что же? Оказалось, что Холлис-Халлет работал явно в недостаточно чистых условиях; что загрязнения, которые были на поверхности его дисков приводили к критическим явлениям при заниженных скоростях; что закон, по которому критическая скорость зависит от температуры (т. е. иными словами — от плотности сверхтекучей компоненты розс) — неправилен и поэтому лишен физического смысла. В общем — вопрос о критических скоростях в колебательных режимах — Георгий Гамцемлидзе разделал с присущей ему точностью.

## II. СОРЕВНОВАНИЕ С ИНОСТРАНЦАМИ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Вернувшись в Тбилиси, мы с Джелилом Цакадзе взялись за осуществление нового эксперимента. Мы решили, во чтобы то ни стало, измерить затухание диска во вращающемся гелии-II. Экспериментально — это очень сложная задача и для ее решения пришлось придумать совершенно новый принцип измерения этой величины. Но принцип-принципом, а его осуществление — это новая задача, которая далеко не всегда решается просто. И тут оказалось очень полезным, что все это время я работал в области космической физики и применявшиеся нами в то время для изучения космических лучей, сослужили службу и на поприще низких температур.

Итак, затухание мы научились измерять, но оно оказалось чересчур чувствительной величиной по отношению ко всяким помехам. Выяснилось, что вращение, казавшееся мне раньше идеально равномерным, на самом деле все время нарушалось теми или иными причинами и в действительности прибор двигался не плавно, а как бы в результате действия большой серии маленьких толчков. Прошло немало недель раньше, чем я додумался до целого ряда ухищрений, в результате которых дело пошло на лад.

Все это время Джелил, работая не покладая рук, смотрел на мир широко раскрытыми глазами. Он никогда не предполагал, что эксперимент может быть так сложен.

Измерения пошли полным ходом, но обработка их результатов оказалась настолько трудоемкой, что нам потребовались «рабы».

Посадив в лабораторию в качестве одного из первых рабов Иру Чхендзе, я укатил в Москву. День и ночь сидела Ира, согнувшись над миллиметровками и с логарифмической линейкой в руках, считала, считала и считала логарифмический декремент затухания нашего диска. Точки скакали, прыгали по миллиметровке, и сделать никаких заключений не удавалось.

Джелия встретил меня расстроенный. И правда, казалось, что весь многомесячный труд пропал зря. Работа прекратилась. Пришлось забрать все журналы экспериментов домой, захватить все Ирины расчеты и миллиметровки и засесть думать. Вскоре мне удалось выяснить, что можно создать такой метод математической обработки экспериментальных данных, который даст совершенно ясные и надежные результаты.

С тех пор прошло два десятилетия, а установка и метод обработки экспериментальных данных работают бесперебойно.

В споре с Холлом, мы оказались правы: не зная затухания диска, колеблющегося во вращающемся гелии-II, нельзя сделать никаких суждений о поведении вихрей. Действительно, в первых же экспериментах мы намерили такое, чего никак нельзя было объяснить ни на основании предыдущих наших экспериментов, ни на основании предыдущих экспериментов Холла и Вайнена.

Но пока мы выполняли эксперименты, связанные с определением вязких свойств вращающегося гелия-II, Холл успел произвести новые опыты, направленные на исследование упругих свойств вихрей. И, надо отдать справедливость, эти его опыты послужили отправной точкой для новых начинаний, предпринятых в Тбилиси.

Но кто нас совершенно обогнал — так это Вайнен.

Но об этом — чуть дальше.

## 12. ЛАНДАУ ПРАЗДНУЕТ 50-ЛЕТИЕ

«Мы все готовимся отпраздновать 50-летие Дау и просим тебя придумать что-нибудь остроумное от грузинских физиков...»

— От кого это письмо? Так и есть: от Халата, — пробормотал я, разглядывая не очень разборчивую подпись.

«...имея в виду, что никаких серьезных адресов не будет. Дау их попросту запретил. Весь юбилей будет носить чисто шуточный характер...»

Тем не менее, я решил не шутить, а подарить Дау какую-нибудь хорошую картину, которую он мог бы повесить у себя в комнате и которая напоминала бы ему о его 50-лети.

Но Дау угодить трудно. Подаришь портрет женщины, будет ругаться, что она не того класса. Портретов мужчин он кажется вообще не выносит... А может и выносит...? Нет, не выносит! Пейзажи... тоже не выносит. Натюрморт. Да лучше всего натюрморт!

Эти соображения были высказаны в присутствии Вивы и Ираклия, после чего мы все втроем отправились покупать натюрморт.

В назначенное время толпы ученых повалили в Институт физических проблем. В вестибюле их ждал плакат: «Поздравительные адреса сдавать швейцару».

Когда конференц-зал Института физических проблем заполнился, приблизительно, двумястами участников, в президиум вошли Мигдал и Ландау. Первый произнес шуточную речь, второй раскланялся. Лев Ландау получил много подарков, в том числе:

— львиный хвост, укрепленный на поясе (Дау влез на стол, повернулся спиной к публике и помахал перед ней своим новым органом);

— колоду карт огромной величины. На всех тузах был изображен сам Дау. Всех дам изображала его жена Кора: Кора — трэф, Кора — пик, Кора — черв, Кора — бубна. Все короли были представлены портретами его учеников, заслуживших высокие научные звания. На одной из карт был изображен только один король. Пустое место предназначалось «отлученному от церкви» ученику, чей портрет другие ученики не решались изобразить. Все валеты были его начинающими учениками;

— единственную в мире марку, на которой был изображен Ландау. Предварительно марка была послана в Копенгаген Оге Бору для того, чтобы «погасить» ее настоящим почтовым штемпелем. Марку за большие деньги купил первый филателист Советского Союза, ученик Ландау, профессор Илья Лифшиц.

Подобных подарков было предписано множество.

Потом были показаны смешные фотографии и смешные фильмы из жизни Ландау.

Начались поздравления от других научных коллективов. На сцену поднялся «выпивала» (молодой Алеша Абрикосов) с огромным картонным красным носом и седыми усницами, закрывавшими нижнюю часть лица.

Поздравитель брал в левую руку сосуд с вином, подавал правую руку Ландау и, чокнувшись, опрокидывал бокал в рот. Ландау же свой бокал отдавал «выпивале». Пока поздравляющий произносил шутливый тост,



Ландау мыл стакан в тазе с водой, вытирал его полотенцем и заполнял вином для следующего гостя.

Исаак Кикоин подарил скрижали, на которых были выведены десять заповедей Ландау, в том числе основные его формулы, относящиеся к космике, теории диамагнетизма, жидкому гелию и т. д. Скрижали были латунными дощечками, закрепленными на кусках гранита.

Игорь Васильевич Курчатов прислал телеграмму, в которой дал высочайшую оценку таланту Ландау. Однако крики из зала «она серьезная, она серьезная; не зачитывать», помешали ее оглашению.

Поздравитель поднимался за поздравителем. Ландау все мыл и мыл посуду, «выпивала» пьянел и пьянел и его пришлось в конце концов сменить.

Наконец, очередь дошла и до меня. Дрожа от страха, что меня прогонят с моим натюрмортом, криками «это серьезное!», я сообщил собравшимся о том, что Ландау оказался скуповатым и зажал ужин, поэтому-де вам надлежит утолить голод рассмотрением этой символической закусочки, изображенной на холсте. Как ни странно, меня не осмелились, — и то слава богу.

В заключение со своими устными рассказами выступил Иракий, после чего ненакормленные гости разошлись по домам.

Так проведенный юбилей Ландау отложил отпечаток на многие последующие юбилеи ученых собратьев, которые были отпразднованы в Москве. Хотя они и не достигали нужного уровня остроумия, все же эти юбилеи стали не такими официальными, как было раньше.

### 13. В ГОСТЯХ У АНГЛИЙСКИХ ФИЗИКОВ

7 июня 1958 года В. П. Пешков, М. П. Малков и я вылетели в Лондон в качестве гостей Английского физического общества (F. R. S.). На аэродроме нас встретил вице-президент этого общества Мендельсон и председатель его низкотемпературной секции доктор Сайкс — один из директоров крупной фирмы «British Oxygen», имеющей филиалы чуть не во всех странах мира.

Встреча была самой радушной и единственные упреки, которые мы услышали, относились к нашему позднему прибытию.

— Вина вашего правительства, нам задержали визы, — отвечал на все В. Пешков, глава нашей делегации.

Из-за этого опоздания нам предстояло теперь провести в Англии только четыре или пять дней, так как 12.VI начиналась конференция криогенных инженеров в Дельфте, а 16.VI — низкотемпературная конференция в Лейдене — двух небольших голландских городках.

Мы разместились в отеле «Рембрандт», в котором по заведенной традиции останавливаются ученые из Оксфордского университета. Пообедав, мы и наши хозяева отправились осматривать город. Мы побывали на всех главных площадях и улицах, полюбовались на великолепно подсвеченные здания парламента и Вестминстерского аббатства, покрутились по «Пиккадилли-Серкус». После этого мы посетили фешенебельный клуб, членом которого состоял д-р Сайкс и библиотеку Royal Society (Королевского общества), где хозяином чувствовал себя Мендельсон. Уже в нижнем вестибюле всем предлагалось говорить шепотом и ходить на цыпочках. Так безмолвно и на цыпочках мы и поднялись на второй этаж, где размещался огромный читальный зал.

На площади в несколько сот квадратных метров располагались три или четыре ученых мужа, закрытых от нескромного взора развернутыми листами «Times» — по-видимому, наиболее популярной здесь газеты. Перед каждым из них на маленьком столике дымилась чашка кофе.

Мендельсон молча показывал нам достопримечательности и мы молча кивали головами в знак того, что мы поняли то, что он хотел бы сказать. Но на самом деле это было не всегда так.

На следующий день на машине Мендельсона мы отправились в Оксфорд. Мендельсон — осторожный водитель и это дало нам возможность пристальнее взглядеться в живописные пейзажи сплошь зеленой, холмистой, пересеченной многочисленными речками и ручьями Англии, лишенной однако же ярких красок. Маленькие городки сменялись деревушками, замками, усадьбами. И все поле зрения — будь то нивы, сады, луга, огороды или даже леса, — было поделено изгородями и заборами на квадраты и прямоугольники неравной величины. Своеобразное отражение частной собственности.

Наконец, и средневековой городок Оксфорд с его узкими улочками, старинными зданиями, башнями и церквями. Город, который живет ради университета и объединенных вокруг него научных лабораторий, 20-ти мужских колледжей и 3-х женских. Больше половины населения города составляет студенчество.

Кларендонская лаборатория, в которой трудятся наши ученые коллеги-физики, размещается во вполне современном и комфортабельном здании, окруженном цветниками и лужайками.

Профессором физики в Оксфордском университете в то время являлся Блинин. Остальные ученые, даже члены Королевского общества или Fel-

low of the Royal Society не были удостоены этого высокого звания. В каждом английском университете пятидесятых годов имелся только один профессор физики и один профессор математической физики (что по-нашему равносильно теоретической физике), которые и стояли во главе соответствующих кафедр.

Краткое знакомство с профессором Блинни, крупнейшим для тех лет специалистом по электронному парамагнитному резонансу, и мы в лабораториях.

— Ну, показывайте, чем вы тут занимаетесь, — провозглашает Вася Пешков, потирая руки и предвкушая интересные беседы.

— Профессор Пешков, — ответил хозяин лаборатории, известный в своей области физик, — мы занимаемся здесь ядерным адиабатическим размагничиванием.

— И до каких температур дошли?

— До миллионной одного градуса в абсолютной шкале.

— Не думаю!

— Но, правда, до миллионной, профессор Пешков, — возражал ему англичанин.

— Как устроена установка? Чем измеряли? Как измеряли? — сыпались Васины вопросы.

— Что ты к нему пристал, — сказал я по-русски, обращаясь к Пешкову, — ты ведь этой проблемой никогда не занимался!...

Но это только подзадорило главу нашей делегации.

— Вы не могли получить меньше одной стотысячной градуса; одной миллионной вы не получали, — резюмировал Пешков.

Хозяин обиделся.

— Давайте считать! — предложил Пешков.

Через пятнадцать минут спор затих и стороны положили на стол карандаши и логарифмическую линейку.

— Я же говорил, что одна стотысячная, — бросил нам через плечо Вася и мы пошли осматривать лабораторию Мендельсона. Слава богу, здесь обошлось без происшествий.

Ланч, которому предшествовали бренди и виски на лужайке за домом, состоялся в двухэтажной квартире Мендельсона. В ее планировке узнаю черты родного Капичника. Во время ланча — непринужденное знакомство с многочисленной и радушной семьей хозяина, на прощание — маленькие сувениры гостям. Затем осмотр университета, его библиотек, его конференц-залов, залов заседания Ученого совета. Все помещения торжественны и такие же торжественные в них члены Ученого совета: в майтках, продолжающие соблюдать традиции и обряды шестнадцатого века.

Пешков обедает в колледже, членом которого является Мендельсон, Малков — гость колледжа, в котором состоит Кук, я — Бергмановского колледжа.

В назначенное время все три джентльмена явились в нашу гостиницу, чтобы повести нас обедать.

Я замешкался с бритьем. Бергман явно нервничал. Наконец, когда я был готов, он буквально выбежал на улицу.

— Скорее, скорее, мы опаздываем, — говорил он мне, оборачиваясь через плечо и торопясь впереди меня.

— Не на пожар же, — ответил я ему в шутку, не понимая серьезности положения.

Между тем Бергман развернул на ходу пакет, который он нес под мышкой и, не останавливаясь, стал надевать профессорскую мантию на плечи. Идти стало неудобно, и, приподняв ее полы, он почти бегом кинулся по направлению к колледжу.

Конечно, мы опоздали. Все преподаватели колледжа уже стояли вокруг стола и не сажались, ожидая нашего прихода. Как только мы вошли, мастер колледжа сделал замечание Бергману, а мне указал жестом [пройти мимо его стула, стоявшего во главе стола. Я не понял жеста. Я подумал, что этот стул предназначается мне, как гостю. Я уже хотел сесть на него, но знакомое чувство под коленками, сохранившееся с того времени, как я плюхнулся на стул Капицы, заставило меня выпрямиться. Тут я заметил еще один пустой стул по правую руку от председательского места и занял его, не ударив лицом в грязь.

Мастер колледжа взял в левую руку дощечку с приклеенной к ней бумагой, на которой крупным шрифтом были напечатаны слова молитвы. Постучав правой рукой, вооруженной деревянным молотком, по столу, мастер водворил молчание и прочел молитву. Все перекрестились и сели за стол.

Мы сидели на возвышении в конце огромного зала, построенного в готическом стиле, с почерневшими от времени массивными потолочными балками. Перпендикулярно к столу преподавателей тянулись длинные столы и скамьи, предназначенные для студентов. Несколько сот первокурсников и второкурсников, вкушая пиццу, внимательно следили за тем, как ведут себя преподаватели, что и как они едят.

Трапеза окончена, мастер снова постучал по столу молотком, прочел другую молитву и пригласил всех преподавателей к себе в аппартаменты.

Камин, горевший несмотря на летнее время и хорошую погоду, удобные кресла, вино, печенье, фрукты, кофе, папиросы и сигары — были к услугам приглашенных. Это были люди всех специальностей, объединенные общей принадлежностью к колледжу, хранители общих традиций, ха-



рактерных для каждого колледжа. В беседе принимали участие физики, математики, богословы, юристы, лингвисты, химики, географы, астрономы, медики, агрономы, инженеры. Разговор был то общим, то разбивался на отдельные темы, в обсуждении которых принимало участие два или три человека.

Прекрасная, надо отдать должное, обстановка, способствующая зарождению таких новых дисциплин, стоящих на стыке двух наук, как биохимия и биофизика, инженерная или лингвистическая кибернетика, астрофизика и астроботаника.

Часа через полтора один из преподавателей снял мантию и начал прощаться.

— Куда же вы это так рано сегодня? — спросил мастер.

— Я обещал жене отвести ее сегодня в театр.

— Но вы меня не предупредили об этом заранее!

Преподаватель покраснел, надел мантию и снова опустился на стул.

— Что, разве это не добровольное времяпрепровождение для членов колледжа? — спросил я удивленно у Бергмана.

— Мы обязаны проводить в колледже определенное число дней в неделю, — ответил он. — У каждого из нас помимо квартиры в городе имеются здесь свои апартаменты, в которых мы ночуем и которые уже не доступны для членов нашей семьи. Хотите посмотреть колледж?

И мы отправились бродить по учебным комнатам, дворам и дворикам, преподавательским апартаментам и студенческим кельям: кельям, в каких в средневековье жили монахи.

— Не во всех колледжах такие неудобные помещения для студентов, как у нас. Новые колледжи гораздо комфортабельнее, чем этот, но зато наш колледж один из самых старых, а потому и один из самых привилегированных и аристократических, — объяснил мне мастер, когда мы вернулись в его апартаменты.

Также, как и преподаватели, студенты данного колледжа принадлежат к самым различным специальностям. Вся их внеуниверситетская жизнь проходит здесь. Здесь для них ведутся практические занятия, здесь они получают консультации и по специальности и по общеобразовательной литературе. Здесь они занимаются спортом и религией, наконец, здесь они спят, едят и пьют. А университет? Университет объединяет на лекциях и на лабораторных занятиях всех студентов данной специальности, независимо от их принадлежности к тому или иному колледжу. На университетских занятиях члены мужских колледжей встречаются с членами женских колледжей. Но университет отнимает у студента только небольшую часть времени по сравнению с тем временем, которое он проводит в колледже.

Вечером состоялся прием у доктора Кука. Все старшие преподаватели физики, да и не только физики, были здесь со своими женами. Как никак, а все-таки надо познакомиться с членами первой советской низкотемпературной делегации, представляющей всемирно известную научную школу. Были приглашены все отличившиеся своими работами лица из числа прикомандированных к Кларендонской лаборатории: индусы, американцы, голландцы.

Прием à la fourchette прошел оживленно, в непрерывном общении, в духе искренней доброжелательности.

А на прощание — опять сувениры и трогательные подарки.

Утро застало нас в пути. Мы ехали на такси в Кембридж. Пешков — впереди с шофером, мы с Малковым — сзади.

Пешков: А что если кто-нибудь в пьяном виде нарушит правила движения?

Шофер: Его отведут в полицию и там оштрафуют или отдадут под суд, смотря по обстоятельствам. А у вас?

Пешков: У нас существуют ... э ... Элевтер! как вытрезвитель по-английски?

Я: Почему я знаю!

Пешков. Ну посмотри в словаре ... У нас существуют вытрезвители, куда отправляют провинившихся. Потом там записывают его адрес и место службы и сообщают в профсоюз по месту работы.

Шофер: А потом?

Пешков: Потом его вызывает председатель месткома и делает ему внушение.

Шофер: А ... это как у нас священник.

Я: Вася перестань агитировать за Советскую власть, у тебя что-то не то получается.

Шофер: Что сказал этот джентльмен?

Пешков: Он сказал, что я агитирую за Советскую власть.

Я: Вася замолчи, иначе нас вышлют за красную опасность.

Шофер: Что сказал этот джентльмен?

Пешков: Он сказал, что нас вышлют за агитацию.

После этого я перестал вмешиваться в разговор. В Кембридж меня ввели надутого и недовольного поведением главы делегации.

#### 14. ДОКТОР ШОНБЕРГ И ПРОФЕССОР МОТТ

Нас встретили Шонберг, Холл и Вайнен. Мы подошли к Мондовской лаборатории, построенной в свое время для Капицы, и увидели на одной из ее стен изображение крокодила. «Крокодилом» называли лорда Резерфорда.

Теперешний директор Мовдовской лаборатории Шонберг хорошо говорил по-русски, его родители выходцы из дореволюционной России, сам он три года провел в Капичнике.

— Михаил Петрович будет гостем моего колледжа, Василий Петрович — гостем Пембрук-колледжа, членом которого состоит Вайнен, а Элевтер Луарсабович будет гостем Эммануил-колледжа, у Холла. Сейчас вы оставьте ваши чемоданы здесь, чтобы не таскаться с ними, выньте пижамы, зубные щетки и то, что вам еще понадобится и идите умываться в ваши колледжи, — скомандовал Шонберг.

С пижамными штанами и куртками в руках, с карманами набитыми мыльницами, бритвами и пастами, мы разошлись по разным улицам, чтобы через 40 минут встретиться в апартаментах знаменитого профессора Мотта, мастера Киз-колледжа и профессора физики Кембриджского университета.

Полированный стол без скатерти был сервирован на 10 человек. Кроме нас троих и четверых «мондовцев» (к нам присоединился Пиппард) на ланч были приглашены доктор Осборн из Сент-Эндрюса (Шотландия), приехавший специально для того, чтобы проконсультироваться у нас с Пешковым, а также доктор Дэй — гость из Лос-Аламосской национальной лаборатории, в которой была изготовлена первая атомная бомба.

Наконец, появился высокого роста, рыжеватый, гладко выбритый профессор Мотт, на верхнюю губу которого ниспадали довольно внушительные усы, произрастающие из носа, а на щеки — не менее внушительные баки, произрастающие из ушей.

— А! профессор Андроникабили, — сказал он, протягивая мне руку. — Ну какое у вас трудное имя, мы никак не можем произнести на лекциях название вашего эффекта: Андроникабили-эксперимент. А наши студенты даже не любят вас потому, что на экзаменах, когда они, знаете-ли, волнуются, они совсем не могут назвать ваш эффект и нам приходится их поправлять.

— Профессор Пэшков! Профессор Мэлков! — говорил он, благосклонно пожимая их руки.

Все сели за стол. Огромный лангуст, поданный служителем во фраке, занял внимание на первые десять минут. Потом разговор разгорелся. Бокалы подняты, тост за советскую науку произнесен, тост за английскую науку следует за ним, и хозяин ведет нас осматривать колледж. На стенах портреты всех его мастеров, начиная с XVI века.

Отдельно висит портрет некоего Титуса Отса, к которому подводят всегда и всех гостей. Этот мастер несколько веков тому назад проворовался и был казнен. Но его портрет продолжает висеть для внушения. Профессор

мощ, подробно ознакомив нас с многовековой историей своего колледжа, любезно проводит нас до ворот.

Доктор Шонберг возглавляет нашу экскурсию по Кембриджу.

— Вот в этом колледже — Тринити-колледже, что значит по-русски «Колледж святой троицы», членом состоял Ньютон. В этом месте, где мы стоим сейчас, Ньютон, похлопав в ладоши, определил по эхо, глядя на секундную стрелку часов, скорость звука.

Нет сомнения, что в ту же минуту двое из нас хотели хлопнуть в ладоши, подражая Ньютону.

— Нет, нет, это нельзя! — испуганно остановил их Шонберг. — Хлопать здесь в ладоши имеют право только члены данного колледжа, и то не все, а только старшие члены.

Пересечь двор по газону тоже имеют право только члены колледжа, правда, все без разбору. Кроме того с каждым членом колледжа может по газону пройти один гость.

— Между прочим, членом этого колледжа состоял и Петр Леонидович Капица, — поясняет нам Шонберг. — Сейчас мы можем подняться в знаменитую библиотеку Тринити-колледжа, где занимался Ньютон и где сохранился стол, за которым он сидел.

И мы дружно избираемся на третий этаж, испытывая настоящий душевный трепет.

— А вот зал, в котором раз в год устраивается прием. На этот прием каждый из членов колледжа может привести свою жену. Но эта привилегия дается женщине только один раз в год.

У каждого колледжа есть своя отличительная черта: один славится своими цветниками, в другом живут особенно певучие птицы, третий — из века в век содержит замечательный церковный хор и в субботние вечера, да и в воскресенье утром, храм этого колледжа заполнен молящимися.

Наконец, осмотрев остальные наиболее достопримечательные колледжи, правда только снаружи, мы идем пить чай.

— Теперь, — рассудительно говорит Шонберг, — я формально приглашаю всех вас на чашку чая в мой колледж.

Мы принимаем формальное приглашение и направляемся в огромный зал, в котором в эти часы работает буфет. Формальность приглашения в понимании Шонберга состоит в том, что кроме нас троих все платят за себя.

Теперь до обеда мы свободны для осмотра Мондовской лаборатории Королевского общества и Кавендишской лаборатории Кембриджского университета.



Что ж это такое: Мондовская лаборатория? Это сравнительно небольшое здание, построенное при Кембриджском университете Королевским обществом на средства, которые завещал ему — Королевскому обществу — некий меценат Монд. Впрочем, не очень меценат, так как крупные землевладельцы и промышленники освобождаются от налога на ту сумму, которую они внесли в фонд развития науки и высшего образования. По-видимому, Мондовский фонд Королевского общества в наши дни можно считать равноценным государственному фонду. Но может быть я и ошибаюсь.

Но Кавендишская лаборатория наверное государственная? Нет! Так как она построена непосредственно на средства наследников известного английского ученого Генри Кавендиша. Ее первым директором был Максвелл. Она — принадлежность Кембриджского университета, который тоже никак нельзя считать государственным учреждением: у него имеются свои земли, которые он сдает в аренду, у него свои ценные бумаги, с которых он получает проценты, у него свои производственные учреждения, с которых он получает доход. Он расходует по своему усмотрению плату за обучение, выдает стипендии, платит зарплату, получает крупнейшие пожертвования. И все это делается, хотя и с ведома государства, но безо всякого контроля с его стороны. Все это — частная собственность юридического лица — Кембриджского университета.

По такому же финансовому статусу живут и колледжи, каждый вполне независимый в финансовом отношении и от университета и от других колледжей.

И посреди Кембриджского университета стоит Мондовская лаборатория, построенная на средства Королевского общества и управляемая Кембриджским университетом.

Ее сотрудниками являются 12 ученых и среди них Пиппард, Вайнен и Холл.

Маленький магнитный зал, как у нас в Капичнике, только гораздо меньше. Из него двери ведут в лаборатории. Тоже, как у нас в Капичнике. Нет! Это просто маленькая модель Капичника, только гораздо более бедная, хуже обставленная, с неоштукатуренными кирпичными стенами.

Холл показывает свой эксперимент: желая найти новые подтверждения теории Фейнмана, он подвесил диск, покрытый песчинками, внутри вращающегося стакана, заполненного гелием-II. Диск совершает гармонические колебания вокруг оси, а квантованные вихри Онсагера-Фейнмана, присосавшись к песчинкам, ускоряют его движение. Уровень жидкости в стакане постепенно меняется, меняются условия резонанса, влияющие вих-

рей на движение диска то ослабевает, то усиливается. И Холл наблюдает, как изменяется со временем период колебания. Через несколько месяцев этот эксперимент послужит прообразом другого эксперимента, который поставим мы с Джеллилом.

В это время Вайнен объясняет свой опыт Пешкову. Ему удалось наблюдать очень тонким методом, что движение атомов гелия вокруг проволоочки, на которой закрепился вихрь, действительно квантуется в полном согласии с концепцией Онсагера — Фейнмана.

Я отрываюсь от эксперимента Холла и подхожу к беседующим. Оповедав, я переспрашиваю у Пешкова сущность опыта. Пешков прерывает Вайнена в середине рассказа, объясняет мне в чем дело и доканчивает рассказ Вайнена, даже не дослушав его. Пешков рисует на доске результаты, которые должен был бы получить и действительно получил Вайнен. Холл и Вайнен поражены его интуицией и дружно аплодируют ему.

Пешков действительно понимает физику с полуслова, если это не противоречит его предвзятым точкам зрения.

Потом мы с Холлом идем обедать в его колледж, а Пешков с Вайненом — в его. За обедом Пешков сслеснулся с богословом, а у меня все прошло, на счастье, без происшествий.

Потом я и Холл долго сидим в отведенных мне апартаментах и объясняем друг другу результаты наших опытов.

Вечер заканчивается в коттедже Шонберга, гости которого потрясены спектаклем МХАТ'а, в ту пору гастролировавшего в Англии.

## 16. БИЗНЕСМЕН

В Лондоне нас снова встретил доктор Сайкс. Его гостеприимство было неенякаемым: прогулки по разным районам Лондона на его машине, осмотр колледжей Лондонского университета, посещение знаменитого Британского музея и старинного замка Тауэр, визит очаровательному семейству ученого из Лондонского университета профессора Джонса и five o'clock в садике при его доме.

Наконец, обед в семье Сайкса.

Большой ларец с различными винами и горячительными напитками вынесен в сад загородного дома. Женщин нет, разговор можно вести о делах большого бизнеса, которому служит доктор Сайкс. Его фирма «British Oxygen» поставляет кислород буквально повсюду! Сварочные работы в доках, на стройке небоскребов, на заводах и в научных учреждениях Европы, Азии, Австралии, Африки и южной Америки — ведутся рабочими

этой фирмы. Жидкий гелий и жидкий водород развозятся его фирмой по многим университетам и промышленным лабораториям Англии, если они не имеют собственных установок для ожижения этих газов. В лабораториях фирмы работает 200 ученых.

Появление жены или дочери мгновенно прерывает эту тему.

Разговор заходит об общих вещах и возвращается к основной теме только после ухода женщин. Сыну, Христофу, разрешено принимать молчаливое участие в беседе.

Хозяйка просит нас к столу. Теперь разговор ведет она. Дети: 19-летний сын, 17-летняя дочь сидят за отдельным небольшим столом. Но они внимательно следят за нами и мгновенно убирают использованные тарелки, рюмки. Прислуги нет. Это слишком дорого даже для директора такого крупного предприятия, как «British Oxigen».

Пока мы беседуем с хозяйкой, муж у серванта разделявает рыбу и мясо и подает блюда на стол.

— Знаем ли мы английское искусство?

— О, конечно, знаем! Да! И Шекспира и Дикенса! и Теккерея! мы все читали, без сомнения по много раз. И «Сагу о Форсайтах»...

— Кого мы любим из современных писателей Англии? Мы, пожалуй, предпочитаем произведения Джеймса Олдриджа...

— Олдриджа? Гм... Элизабет, ты знаешь такого писателя? Я тоже не вспоминаю... Олдридж... Олдридж... Но английский ли это писатель?

— О, да! Без сомнения английский!...

— Тогда, по-видимому, он не имеет соответствующей рекламы.

— Вот это возможно.

— Ну, а музыка?

— И музыка английская мне тоже нравится. Где я ее слышал? К нам приезжал, например, ваш Королевский дирижер Мунс, который исполнял произведения Артура Блуса.

— Блус ... да это, пожалуй, наш лучший современный композитор... Но ваши композиторы: Шостакович, Хачатурян, Прокофьев значительно сильнее. Прокофьев — гений. А вы что любите, профессор Пешков?

— Бетховена.

Следующий день начался с посещения фирмы «British Oxigen». Как только мы вошли, Сайкс нажал кнопку и появилась секретарша.

— Кто из вас профессор Малков? Вот вам, пожалуйста, сувенир от доктора Сайкса. Вы профессор Пешков? — вот вам. Это вам профессор Андрионикашвили... — говорила мягким голосом секретарша, раздавая нам пакеты.

Мы развернули их: Пешкову — Леонора № 3 Бетховена под управлением Тосканини, мне — симфония Артура Блиса под управлением Мунса, Малкову — не помню что.

— Вася, давай меняться, ведь тебе все равно.

— Не-е, брат, умел врать, что любишь английскую музыку, так и слушаешь ее каждый вечер.

— Интересно, — спросил меня вдруг доктор Сайкс. — Сколько получает советский профессор?

— По-разному, — ответил я.

— Ну, а вы, если это не нескромный вопрос?

— Я — много. Я получаю, как директор Института, как заведующий кафедрой в Университете, мне полагается зарплата, как академику Грузинской Академии. Немного получаю, как депутат Верховного Совета Грузии.

— Но это в сумме выходит очень много — оживился Сайкс. — А Пешков тоже столько получает?

— Не знаю. Вася сколько ты получаешь зарплаты?

— Известно сколько, как зам. директора института.

— Нет, — говорю я Сайксу, — Пешков получает только как зам. директора института. И Малков тоже, совершенно правильно.

Сайкс погрузился в глубокие размышления, результатом которых была переоценка ценностей.

Обед прошел в фешенебельном ресторане в кругу представителей технической и коммерческой мысли; криогенных инженеров и директороф. Это был очень вкусный и очень неинтересный обед.

Разговор непрерывно вертелся вокруг цен в СССР на разные товары: хлеб, галоши, молоко, уголь, водку ... И все это сравнивалось с ценами на английском рынке.

— Ах, как дешево! — вскрикивали собеседники про одни товары.

— Ну, это довольно дорого, — высказывали они свои соображения по поводу других. И так без конца.

В 17-00 наши выступления среди членов низкотемпературной секции Английского физического общества, спешный отъезд на аэродром, где наш хозяин снова наделил нас сувенирами, и полет над Лондоном. Летим над его рабочими кварталами, где все плохие дома построены строго по одному плану. Летим над его буржуазными кварталами, над абсолютно однотипными добротными домами. Летим над всеми его новыми районами, построенными по строго типовым проектам, только на разную цену.

С воздуха это видно, как на ладони.

Мы покидали Англию, принявшую нас с чисто грузинским гостеприимством.



## 17. ГОЛЛАНДИЯ

Через несколько десятков минут мы приземлились на аэродроме Амстердама и, не заезжая в город, на машине советника нашего посольства, помчались в Гаагу. Это солидное расстояние, разделяющее два крупнейших города страны, мы покрыли часа за два.

Была великолепная погода и мы неслись по автостраде, наложенной на дамбу, и поля, засеянные цветами, лежали значительно ниже уровня шоссе. Поля красных тюльпанов сменялись полями желтых, желтые тюльпаны уступали место лиловым. Вся земля была расчерчена на яркие квадраты. Феерическое зрелище.

Потом пошли сочные луга и пастбища. Страна на протяжении нескольких десятков километров пестрела коровами: все в одну бело-черную масть, одного роста, одной породы, одной расцветки. На горизонте медленно вращались крылья ветряных мельниц, островерхие дома обрамляли ленту шоссе.

В Гааге, где расположен Королевский двор и размещены все посольства, мы устроились в гостинице близ вокзала, так как нам предстояло ежедневно ездить в небольшой городок Дельфт, где должна была происходить конференция криогенных инженеров. — первая конференция, на которой присутствовала советская делегация.

Наутро мы были в Дельфте среди множества физиков и техников, среди двухсот с лишним незнакомых лиц и такого же количества хорошо известных имен. Должен сознаться, что это приятное ощущение быть патриархом, не будучи очень старым. И мы с Пешковым и Малковым насладились этим ощущением.

Конференцией руководили Ван-Иттербег — профессор университета в Бельгийском городе Льовен — человек повторивший мои эксперименты по измерению вязкости нормальной компоненты гелия-II, и Гортер, заменивший на посту директора знаменитой Лейденской лаборатории, умершего к тому времени старого Кеезома.

В первый же день в перерыве ко мне подошел человек с коротко остриженными сидящими волосами и с крупными чертами длинного молодого лица.

— Вы меня не знаете. Моя фамилия Блюнт, — сказал он. — Я читал в отчетах Атомной комиссии США, что в Грузии строится ядерный реактор. Зачем он вам?

— Как зачем? — удивился я, — будем облучать нейтронами различные вещества при низких температурах.

— А как вы будете это делать?

— Очень просто! Будем погружать дьюар с жидким воздухом через 180-миллиметровый вертикальный канал прямо впритык к активной зоне реактора.

— Никогда так не делайте, — сказал Блюнт, — я сам начал с этого и у меня взорвался дьюар. Хорошо, что активную зону с ураном не разворотило.

— Взорвался? А почему бы ему взрываться? — спросил я крайне удивленный.

— Причины пока неизвестны. Но взрывается каждый раз.

Это было очень важное предупреждение и следовало полностью оценить доброжелательность этого незнакомого американца.

— Профессор Андроникашвили, — сказал другой молодой человек, — моя фамилия Марненс, рад с вами познакомиться. Я хотел сказать вам, что после долгих мучений мне удалось вывести поправку Ландау при измерении вязкости методом колеблющегося диска. Я хотел бы показать вам мою работу и спросить тот ли же метод применил профессор Ландау при выводе этой формулы. — Это был бельгиец.

— Профессор Андроникашвили, — обратился ко мне молодой голландец, — я бы хотел показать вам мою лабораторию здесь в техническом университете Дельфта. Вам наверное будет очень интересно, я повторяю ваш опыт с перестирывающим током.

Атмосфера была вполне дружелюбна и все мы получили много пользы от кулуарных бесед.

После одного из докладов я вышел из аудитории и догнал в вестибюле уходящего докладчика.

— Доктор Бакингэм, — окликнул я его, — мне хотелось бы получить препринт вашего доклада. У вас не найдется лишнего экземпляра?

— Нет ни одного экземпляра, — сухо ответил Бакингэм.

— Жаль...

— Рад познакомиться с вами, профессор Андроникашвили, — вдруг проговорил Бакингэм, совершенно другим тоном уставясь на лацкан моего пиджака, на котором была приклеена этикетка с моей фамилией и названием страны, которую я представляю.

— Да, я Андроникашвили...

— Для советских ученых у меня найдется все, — сказал мой новый знакомый, открывая портфель, и доставая оттуда несколько препринтов, он стал горячо объяснять мне сущность всех своих опытов.

И это пошло нам на пользу, так как небольшая группа моих сотрудников еще долго заглядывала в те тетрадки фотопечатанного текста, которые передал мне тогда доктор Бакингэм, переселившийся в США воспитанник Кембриджского университета.

Заседания сменялись кулуарными беседами, приглашениями на концерт, дальними прогулками.

Автобусные или пароходные экскурсии шли строго по такому графику, чтобы через два или два с половиной часа можно было бы закусить в одном из придорожных ресторанов. В общем мы здорово объездили сравнительно небольшую территорию этой страны, чуть не одна треть площади которой героически отвоевана у моря.

В одном из придорожных ресторанов за столик, за которым сидели мы с Малковым, внезапно пересел один из делегатов со своей женой.

— Вы так похожи на Сталина, что я решил, что вы должно быть грузин, — сказал мне коллега. Но моя жена считает, что вы похожи на Эйнштейна.

— Мне чаще говорили о моем сходстве с Чарли Чаплиным. Но, тем не менее, я грузин.

— А как ваша фамилия?

— Андроникашвили...

— Ах, так вы Андроникашвили! — воскликнул экспансивный пришелец. — Но ведь вас нет в списке участников?

— Я не должен был присутствовать на этой конференции. Я ехал в Лейден, но между Англией, где мы были только что с профессором Малковым, и Лейденской конференцией у меня осталось окно и я решил посетить конференцию криогенных инженеров тоже.

— Я профессор Вейль из Гренобля. Разрешите познакомить вас с моей супругой: профессор Андроникашвили — мадам Вейль. Профессор Малков — мадам Вейль.

Знакомство состоялось, но мадам не владела английским языком и мы объяснялись на полупольском. Тема для разговора была превосходная — Париж, в котором я был год назад и где провел почти месяц — срок, за который можно было набраться самых разнообразных впечатлений.

В ресторане, в котором мы мирно беседовали, как и во всех ресторанах Голландии, висел огромный барометр, видимый из всех углов зала, и еще больший по своим размерам циферблат, соединенный с флюгером, на котором посетитель мог видеть направление ветра. Морская страна, жители которой на протяжении веков привыкли следить за судьбой близких им людей.

В Голландии мы познакомились и с Питером Кеззом, сыном старого Кеззома, приехавшим на родину из Штатов. Теперь он — профессор университета Пурдю в городе Лафайет, штат Индиана.

— А ваша сестра мисс Кеззом, работы которой мы все так хорошо знаем?

— Она после смерти отца бросила заниматься физикой.

— А Лотар Мейер?

— Тот в Чикаго.

— А доктор Мелник?

— Он школьный преподаватель.

— Но ведь он был такой способный человек?

— Да, но Голландия не может предоставить возможность всем способным людям заниматься наукой. После защиты докторской степени ему пришлось уйти в среднюю школу.

— Книга вашего отца переведена на русский язык. Я писал дополнения к этой книге.

— Я ничего не слышал об этом. Пришлите мне и моей сестре по одному экземпляру, мы будем вам очень благодарны.

Вернувшись домой я, раздобыл две книги и послал их в Голландию и в США. Вскоре из штатов пришла хорошо изданная книга, оказавшаяся переводом на английский язык тех дополнений, которые в 1948 году были написаны Женей Лифшицем и мною.

Это был не совсем своевременный перевод — 10 лет чересчур большой срок для физической книжки. Но тем не менее она сыграла свою роль в ознакомлении иностранцев с деталями работ советских физиков.

#### 18. ЭКСПО-1958

По соседству, в Бельгии, в это время открылась всемирная выставка. Наше командировочное предписание содержало и такое поручение: ознакомиться с павильонами, посвященными научным проблемам и применению атомной энергии.

Посольство СССР в Голландии обратилось в Бельгийское посольство и нам тут же были предоставлены въездные визы.

Позавтракав поплотнее, мы выехали из гостиницы и через несколько минут уже были на вокзале, с которого до этого ежедневно отправлялись в Дельфт. Пешков, как всегда, лидировал; мы с Малковым плелись сзади.

— Три билета до Брюсселя, — услышали мы знакомый голос Пешкова.

— За границу билеты продаются в другом конце зала, прямо напротив, — ответил женский голос за окошечком.

Чтобы оценить случившееся через минуту после этого, вы должны поверить мне, что Пешков всегда был глубоко уверен в безошибочности всех своих действий.



Пешков снова впереди. И вдруг сильный удар, он оглевет назад и его кепка сбивается на затылок. О, ужас! Холл вокзала перегорожен цельным стеклом без единой оптической неоднородности. Абсолютно прозрачное, нельзя догадаться, что... Я все же догадываюсь и кричу:

— Вася! Стекло!

Но никогда не ошибающийся Вася уже нагнув кепку покрепче обоими руками и с неопределенно-отрицательным междометием готовится нанести по стеклу повторный удар. Мы с Малковым едва успели повиснуть на нем и предотвратить несчастье.

За этим неразбившимся стеклом сидело множество барышень, работавших арифмометрами, карандашами, компостерными станками и авто-ручками. Это была целая контора. И каждая из них бросала на пол: кто карандаш, кто резинку, кто кусок бумаги и все они сидели под столом и хохотали пока мы доказывали главе делегации, что на этот раз он все-таки ошибся.

Билеты на трансевропейский поезд нам продали после этого происшествия с особой любезностью и особым лукавством.

Вместе с нами ехал доктор Вилкс из Оксфорда, который всю дорогу интересовался вопросом как можно воспитать детей, не апеллируя к понятию о боге. Так как у меня не было детей, я предоставил вести дискуссию моим коллегам.

Мы пересекли всю Голландию и половину Бельгии не более, чем за 2 часа 40 минут и очутились в Брюсселе.

СССР, Франция, Англия, США, да и все другие страны выставили в своих национальных павильонах все самое лучшее, чем они располагали.

В нашем павильоне стояли толпы людей, уставившись неподвижным взором в модели первых спутников земли, представленные в масштабе 1 : 1.

Франция завалила свой павильон деталями женского туалета, начиная от подвязок и кончая вечерними туалетами. Впрочем, часть павильона была отведена электронным вычислительным машинам новых марок.

Но мне хотелось бы рассказать о том, как Англия, совершенно скучными средствами с помощью нескольких проекционных фонарей и кинолент, склеенных в бесконечное кольцо, показала и свой быт и свою официальную жизнь и 12 важнейших достижений своей науки: в их числе — преодоление звукового барьера самолетом и открытие пенициллина.

За много лет, прошедших с тех пор, я не забыл волнения, которое ощутил, увидев на крохотном экране, как в самолет влез дѣтчик, захлопнул над собой колпак, застегнул шлем и... Не буду описывать все кадры. Но когда самолет приблизился к звуковому барьеру, весь задрожал и с напряжением прошил собой невидимую стенку — я испытал новое ощущение, которого никогда раньше не знал.

И с тех пор я убежден, что показывать что-либо, все, что угодно, надо в динамике и в первоначальном виде.

Претенциозный «атомизм», так часто изображаемый на картинках, не произвел никакого впечатления.

Но перед моделью нуклеиновой кислоты — основы жизненных процессов, я простоял долгое время в павильоне «Наука», стараясь проникнуться сложностью и логикой построения этих молекул. И проникся, может быть, навсегда.

Павильон «50 лет современного искусства», пожалуй, ярче чем какой-либо другой павильон дал ощутить темпы, которыми эволюционирует, нет, непрерывно революционирует наша жизнь.

Иной раз трудно бывает усмотреть преемственность между Рембрандтом и пуантелистом, между Ватто и кубистом начала этого века. Но усмотреть преемственность между мастером 1908 и 1958 годов, между ранним Пикассо и современным художником — еще гораздо труднее и дело не только в том, что новая живопись абстрактна — например, картина «Одиночество на луне». Но разве теперь это абстракция? Дело в том, что среди новых произведений искусства мало жизнеутверждающих полотен. Мрачные темы, мрачные краски, подчеркнута мрачная манера письма, в особенности, у японских художников.

— Вы признаете абстрактное искусство? — спросил меня Вилкс, когда мы после осмотра выставки расправлялись с петухом в вине, сидя во французском ресторане.

На его вопрос я ответил так, как много раз отвечал другим, в частности, знакомым и любимым мною художникам: попросту рассказал ему один из своих разговоров с Ландау.

— Дау, в чем заключается физический смысл странности? («Странность», как известно, есть ни что иное, как квантовое число элементарной частицы).

— Не знаю, — ответил Дау. — А ты разве знаешь, что такое изотопический спин, который в свое время был введен в науку Гайзенбергом?

— Предположим, что я не знаю, но ты то ведь, принимавший такое участие в том, чтобы ввести его в научный обиход, не можешь не знать!

— Не знаю, — сказал Дау, — по-моему, он не имеет никакого физического смысла.

— Да как же он может не иметь физического смысла, когда с его помощью было открыто столько новых реально существующих элементарных частиц?

— И все же я настаиваю на том, что понятие изотопического спина скорее описывает степень нашего незнания природы элементарных частиц, чем состояние самих элементарных частиц.

— Ты абстракционист, Дау!

— Я — абстракционист! — подтвердил Ландау и побежал по коридору, обращаясь ко всем: — Элевтер объявил меня абстракционистом!!!

— Что вы хотите этим сказать? — спросил меня Вилкс. 1911

— Только то, что если в такой точной науке, как физика, может существовать абстракционизм, приносящий конкретную пользу, то и в искусстве тоже может существовать абстрактное направление, которое приносит свою пользу. Понятие изотопического спина — некоторое промежуточное понятие. Когда-нибудь мы или поймем его, или отбросим. Но без него сегодня невозможно. Абстрактные формы искусства — это или промежуточные формы или желание художников идти в ногу с современной наукой, добравшейся до изучения подсознательного. Они имеют право на существование, прежде всего, как лаборатория живописи. Когда-нибудь они сменяются другими формами, имеющими больший «физический» смысл.

— Вы прогрессивнее меня, — сказал Вилкс. — Я думал, что в Советском Союзе никто не принимает абстрактного искусства.

Закончив эту беседу, мы встали из-за столка и через 30 минут уже чеслись назад в Гаагу, склонив головы на грудь и безмятежно посапывая.

## 19. ДТ-VI

Шестая международная конференция по физике низких температур открылась 16 июня 1958 года в гор. Лейдене. Это тоже была первая низкотемпературная конференция, прошедшая при активном участии ученых из СССР.

Лейден — это колыбель физики низких температур. Здесь в 1908 году Камерлинг-Оннес впервые оживил гелий, здесь им же была открыта сверхпроводимость, здесь был найден фазовый переход гелия I в гелий-II при охлаждении этой жидкости до  $2,172^{\circ}\text{K}$ . Крупнейшие физики — Де Гааз, Лоренц, Кеезом трудились здесь на протяжении десятков лет, обогащая науку множеством новых фактов.

В 1958 году Лейденской лабораторией руководил профессор Гортер. Энергичный, распорядительный, простой в обращении, человек широкого научного профиля, Гортер посвятил несколько теоретических исследований и жидкому гелию. Он же стимулировал постановку интересных экспериментальных исследований в этой области.

Среди делегатов конференции было много интересных для криогенистов лиц. Еще до открытия конференции мы познакомились с большинством из них: с Тиссой, тихим и очень дружелюбным человеком, старавшим-

ся вспомнить русскую речь, которую он выучил, работая до войны в Харькове; с Холлис-Халлетом и Вайненом. Были уже знакомые нам Холл и Дэш, похожий на лисенцу. Да, много было там всякого народа, которых мы знали не только по имени, но как повторителей наших опытов и продолжателей начатых нами экспериментов, например: братья Вильям и Генри Фербанк — теперь уже именитые профессора, начавшие свой путь в физике с повторения опытов Пешкова со вторым звуком. Они как раз и были центром притяжения для многих участников конференции — они и их неразлучные друзья Эдвардс из Канады и Бакингам — теперешний американец. И как это важно для конференции — наличие таких сплоченных групп. Всего несколько лет назад Пешков следил за первыми шагами в области физики жидкого гелия братьев Фербанк. Их статьи были наполнены радостными высказываниями по поводу того, что им удалось получить достаточно низкую температуру, удалось возбудить второй звук, точно следуя методике Пешкова. И не было предела их радости, когда они получили результаты, вполне сходные с Пешковскими.

Даже по первым их статьям можно было догадаться, что это жизнерадостные и самодвижущиеся люди, которые, наверное, скоро выйдут в хорошие физики.

Такими мы и увидели всю эту компанию, только В. Фербанк и Бакингам теперь посвятили себя сверхпроводимости.

Где были Фербанки, неразлично похожие друг на друга, — там было оживленно, весело и остроумно. Их доброжелательность по отношению к окружающим, бросалась в глаза.

Впоследствии, в лаборатории старшего брата Вильяма было экспериментально зарегистрировано еще одно явление, (в котором законы квантовой механики проявлялись в макроскопических объемах. Я имею в виду квантование магнитного потока, пронизывающего сверхпроводники второго рода, находящиеся в смешанном состоянии.

В каком-то смысле их научная судьба схожа с моей: уже в ту пору я был более, чем наполовину — космиком. Генри Фербанк в тот период работал над проектом жидко-гелиевой пузырьковой камеры для регистрации элементарных частиц. А несколько позже его брат Вильям включился в разработку сверхпроводящих магнитов для мощного электронного ускорителя, построенного в Стенфордском университете профессором Пановским.

Но были и те, работы которых нам были известны с первых дней, как только мы начали исследования в области низких температур: профессор Доунт, переехавший из Оксфорда в Штаты, доктор Мендельсон, про-



фессор Аллен. Аллену в жизни не повезло. Его работа о течении гелия сквозь капилляры, выполненная им совместно с Майзнером, в известном смысле, аналогичная работе П.Л. Капицы, была напечатана в той же тетрадке журнала «Nature», где и статья Капицы. Но ее зарегистрировали в редакции на 19 дней позже. Правда Аллен и Майзнер не сумели сделать тех мощных выводов, которые сделал наш ученый.

— Профессор Андроникашвили, профессор Пешков, разрешите представиться, я Аллен.

— Ну, чем занимаетесь!? — с места в карьер начал опрос Пешков.

— Я продолжаю наблюдать течение гелия через капилляры...

— Каким способом вы их готовите?

Аллен объяснил.

— Плохой способ, — отрезал Пешков. — Вот у меня один аспирант делает совсем иначе... — И он рассказал, как делает капилляры его аспирант.

— Благодарю вас, — сказал Аллен, повернулся и отошел.

— Что-то он вроде обиделся на что-то? — полуспросил меня Пешков.

— Я бы на его месте тоже обиделся, — ответил я, — ведь ты приписал своему аспиранту способ, который он описал 21 год тому назад.

— Ах, черт возьми, — сказал Пешков, немного смутнавшись, — я совсем не хотел этого, я просто не знал.

Перед открытием мы с Дэшем отправились позавтракать в назначенное нам кафе. На улице, по которой мы шли, он раскланялся с каким-то человеком, шедшим нам навстречу и увешанным фотоаппаратами, киноаппаратом, экспонометрами и другими принадлежностями в желтых кожаных футлярах. Пройдя мимо нас, незнакомец остановился и окликнул Дэша.

— С кем вы идете?

— С профессором Андроникашвили.

— С тем самым?

— Конечно, а с каким бы другим?

Незнакомец нагнал меня в два прыжка, схватил меня за плечи и швырнул к водосточной трубе. Не зная, что это значит, я очень растерялся, придумывая как надо реагировать на такое обращение.

Тем временем американец, — ибо только американец мог поступить таким образом, — отскочил на середину мостовой и приостановив все движение вдоль узкой улочки, начал крутить свой киноаппарат. Его не смущали ни автомобильные гудки, ни звонки велосипедов, ни ругательства пассажиров.

Наконец, я сообразил закрыть рот и подтянул вверх отвисший от изумления подбородок. Этого было достаточно, чтобы киносъемка окончилась. Американец подошел ко мне и прокричал мне в самое ухо:

— Меня зовут Абрагам, из Аргонской национальной лаборатории. Счастливы с вами познакомиться. Я только что с самолета.

Имя Абрагама кое-что говорило мне: ему и его соавторам принадлежат интересные работы по геллию-3. И я решил не предъявлять ему претензий за непочтительное обращение с моей персоной. Однако открытый рот, да и вообще весь мой вид, запечатленный на его пленке, смущал меня.

По дороге в кафе к нам присоединилось еще несколько американцев. Вливаясь в нашу группу каждый из них начинал с того, что вкратце рассказывал содержание наших экспериментов, показывая тем самым и свою эрудицию, и свое отношение к нам. Когда мы всей компанией сели за стол то один из них сказал:

— А у нас в лаборатории есть даже новый глагол «андроникашвилить» и это обозначает, что мы имеем в виду эксперименты, в которых жидкий гелий участвует в движениях прибора.

Наконец, наступили долгожданные минуты открытия конференции, на которой должен был выступать Фейнман.

## 20. ФЕЙНМАН

Он незримо присутствовал во всех моих экспериментах, начиная с 1947 года. Но в течение, по крайней мере, восьми лет я знал об этом ученом только как о творце нового математического аппарата современной физики, хотя и работал на его будущую теорию сверхтекучести.

Фейнман долгие годы тоже не знал обо мне ничего, так как до 1953 года он не начинал работать над проблемой жидкого гелия. Но с пятидесятых годов Фейнман становится общепризнанным лидером учения о сверхтекучести.

Я увидел его впервые здесь, в Лейдене, 16 июня 1958 г. на VI международной конференции по физике низких температур. Я уже знал его оригинальную и образную манеру писать статьи, исполненные ясного физического смысла. В этих сугубо научных статьях сквозила эмоциональность их автора. Одна из них начиналась словами, характерными скорее для экспериментатора: «Я старался заставить жидкость породить вихри, породить некий вид непотенциального течения...».

В другой статье он жалуется: «Я уже опубликовал несколько работ по этой проблеме, когда узнал, что восьмью годами раньше, Онсгер также опубликовал дискуссию сходного типа».

Его манера говорить оказалась такой же. После приветственных речей организаторов конференции и отцов города, на кафедру взошел красивый, спортивного вида человек и, протянув в зал руки, быстро посмотрел направо, потом налево. Казалось, что сейчас он взмахнет палочкой и заиграет оркестр.

Вместо музыки послышались слова:

— Я езжу с конференции на конференцию, чтобы встретиться с профессором Ландау и очень сожалею, что нигде не могу его найти. Прежде всего потому, что я работаю по жидкому гелию, для которого он так же сделал так много, и я хотел бы говорить с ним об этом. Но зато каждый раз мне приходится делать доклад, про который предполагалось, что сделает его он.

И приятным баритоном он заговорил о жидком гелии. Его руки, протянутые в аудиторию, описывали какие-то сложные фигуры, показывали, как двигался бы сверхтекучий гелий в тех или иных условиях.

Длинными тонкими пальцами он демонстрировал, как ротон накручивается сам на себя, подобно дымовому кольцу и почему у него, у этой квазичастицы, имеется импульс даже тогда, когда он неподвижен. Ясность изложения достигала предела.

— Ну, как вам понравился Фейнман? — спросил меня Шонберг.

— Очень понравился! Он мне показался очень музыкальным и ритмичным человеком.

— Так, значит, вы о нем все знаете!

— Но я ничего никогда не слышал о нем, как о человеке!

— Тогда я вам расскажу кое-что. Он признанный жюри на всех состязаниях джаз-оркестров. Чувство ритма у него достигает такой силы, что он может ударить по столу правой рукой любое заданное число раз, а левой в это время отбивает другой заданный ритм. И так, в интервале от 1 до 20. Например, правой рукой будет отбивать 19, а левой 13; или 7 и 10. Сколько вы ему закажите для правой и левой рук — столько он отобьет. Он страстный охотник и рыбак. Вообще очень интересная персона. Хотите я вас с ним познакомлю?

— Познакомьте, пожалуйста!

Мы подошли к плотной толпе ученых, окружавших Фейнмана, но так, что между ним и ближайшими к нему коллегами (физик и сказал бы первой координационной сферой) сохранялось почтительное расстояние.

— Профессор Фейнман! — крикнул Шонберг, протискиваясь через толпу, — я хочу познакомить вас с профессором Андроникашвили.

— О! Профессор Андроникашвили! — воскликнул он, перебирая мою фамилию, — как я рад с вами познакомиться и как, наверное, приятно носить такую фамилию. — И он, взяв меня за руку, долго не отпускал ее, пристально разглядывая меня.

— Наверное, носить фамилию Фейнмана еще гораздо приятнее, — ответил я на комплимент комплиментом и, очень смутившись его вниманием и интересом ко мне, нырнул за спины окружающих его ученых.

Но мой маневр не удался. Фейнман протиснулся за мной и стал расспрашивать про Капицу, Ландау, Пешкова, про меня. Я тут же познакомил его с Пешковым.

— Какая школа по физике низких температур в Советском Союзе! Какая школа! — все приговаривал Фейнман.

— *Jenius, Jenius* (гений, гений) — шептали вокруг, когда проходил Фейнман.

Он был вовсе не прост в обращении — этот «джиннус». Он огрызался на собратьев ученых, язвил и люди боялись подходить к нему с необдуманными вопросами. Но с нами, советскими физиками, он обращался по другому. Он интересовался, чем занимается Ландау, что он конкретно думает по тому или иному вопросу. Интересовался, почему в печати давно не было моих работ по гелию, где я тружусь и чем занят сейчас.

Узнав, что я стал заниматься космикой, он подробно расспросил о тех опытах, с помощью которых мы с Марком Бибилашвили двумя годами раньше определили величину поперечного импульса мю-мезонов, из которых следовало, что элементарные частицы имеют внутреннюю структуру. Потом разговор зашел о работе моих сотрудников Отара Шахулашвили и Кэто Костанашвили, ставивших эксперименты на синхрофазотроне в Дубне. Он посвятил много времени выяснению всех подробностей их работы. Расспрашивал о полученных ими результатах по определению сечения взаимодействия протонов с тогда еще недостижимой в других местах энергий в 9 бэв с ядрами фотоэмульсии. С ходу он предложил мне ехать прямо из Лейдена вместе с ним на конференцию по физике высоких энергий в Женеву, чтобы доложить о результатах всех этих работ.

Это был действительно человек очень живого и подвижного ума. Его поведение в каком-то смысле напоминало поведение Ландау. Будучи очень общительным по природе своего темперамента, он чурался людей, про которых думал, что они будут неинтересны для него профессионально.

Заметив, что являясь на конференцию, он часто отыскивает советских физиков, многие стали заранее группироваться вокруг нас, чтобы сразу попасть в орбиту Фейнмана.

Раз, после осмотра знаменитой Лейденской лаборатории, мы стояли с ним и Пешковым, прислонившись к забору. Пешков спросил его не собирается ли он посетить Советский Союз.



— Нет, — сказал Фейнман, — я боюсь остаться голодным.

— У вас совершенно неправильное представление о положении вещей в Советском Союзе, — вмешался в разговор я. — У нас есть решительно все и все товары стоят относительно дешево.

— Да я не в том смысле, — ответил Фейнман. — Если я поеду в СССР, то я останусь голодным в Штатах.

— Ну, это другое дело, — сказал я и разговор прервался.

Однажды мы с Фейнманом сели в Лейдене в чью-то машину и поехали в Гаагу, откуда он отправился дальше в курортный городок, в котором жил.

По дороге я спросил его:

— Скажите, Фейнман, когда вы начали заниматься гелием?

— Ха! — ответил он, — с того дня, как прочитал вашу работу «Два вида движения в гелии-II».

— Бросьте шутить!

— Я не шучу. Мне сказали, что какой-то Андроникашвили написал работу о том, что гелий-II может стоять и двигаться одновременно. Чепуха, подумал я. Это какой-то сумасшедший. Потом я услышал об этой работе второй раз. Дай, думаю, посмотрю кого благодарит этот Андроникашвили. Оказывается благодарит Капицу и Ландау. Тогда я решил, что в одном институте не может быть сразу трех сумасшедших и постарался понять в чем тут дело. А потом заинтересовался этой проблемой и стал работать сам.

— Вы мне льстите, — сказал я, очень смутившись, и чтобы превести разговор на другую тему, спросил его, сколько ему лет.

— Сорок, — с необычайно американским акцентом ответил Фейнман, употребив звуко сочетание «форри» вместо привычного «фо'ти», и снова перевел разговор на жидкий гелий.

— Советская школа пока непревзойденная школа, — и он начал перечислять по именам всех, кто внес вклад в учение о сверхтекучести.

Как-то раз Пешков предложил устроить неофициальный семинар по свойствам жидкого гелия и квантованных вихрей.

Мы собрались в одной из аудиторий Лейденского университета. Присутствовали Фейнман, Холл, Вайнен, канадский физик Эдвардс, кто-то из голландских хозяев, Пешков и я.

Все рассказали о том, кто что собирается делать.

Вдруг Фейнман сказал:—Хорошо бы измерить время жизни вихрей после остановки вращения.

— Одна минута, — сказал я.

— Тридцать минут, — сказал Фейнман.

— Одна минута, и я настаиваю на этом как экспериментатор.

— Тридцать минут, и я гарантирую это как теоретик.

Конечно, вернувшись домой, я тут же поручил своему аспиранту поставить соответствующий эксперимент и убедился, что в колебательном режиме время жизни вихрей порядка одной минуты.

Но, спустя несколько лет, мы с Джелилом выяснили, что существует и другой тип вихрей, время жизни которых — порядка тридцати минут. Так что в тот раз во время спора в Лейдене мы оба оказались правы.

Семинар почему-то прошел вяло. Молодые люди — Холл и Вайнен, несмотря на свою одаренность и постоянную связь с Фейнманом, явно чувствовали себя на в своей тарелке из-за его присутствия, и мы скоро закружились.

Возвращаясь с семинара, Фейнман снова стал расхваливать советских физиков.

— В свое время это были лучшие работы по низким температурам. Например, второй звук, открытый Пешковым! Сколько народа во всех странах продолжают им заниматься, а самые точные измерения принадлежат все-таки Пешкову. Но теперь появились очень, очень хорошие работы. Холл, Вайнен... — продолжал Фейнман. — А завтра вы услышите замечательную работу Ярнейла о рассеянии нейтронов на гелии-II.

— Почему вы работаете не в университете, а в Посаденском технологическом институте?

— Потому, что там есть хорошие экспериментаторы, без которых я не могу, и хорошие теоретики.

— Кого вы имеете в виду?

— Из экспериментаторов — Джона Пеллама, из теоретиков — Гелмана. О, это голова!!! — добавил он с восторгом, говоря об этом, тогда молодом, ученом.

Назавтра состоялся доклад Ярнейла с сотрудницами из Лос-Аламосской национальной лаборатории. Он рассказал, как из данных по рассеянию нейтронов была получена дисперсионная кривая Ландау. Я уже рассказывал что эту кривую, изображающую зависимость энергии элементарных тепловых возбуждений от их импульса, Ландау построил по интуиции. Теперь она была подтверждена с необычайной точностью: точки Ярнейла легли прямо на кривую, проведенную Ландау. Зал рукоплескал докладчику. Это была действительно одна из самых изящных по замыслу и трудных по исполнению работ. В ее основе лежало новое исследование Феймана.

В один из вечеров, в дни конференции мы с Пешковым поехали в курортный городок, где жил Фейнман. Было приятно выкупаться в море и поваляться на пляже. Изумительный песок и абсолютно мелкое море. Чтобы дойти до глубокого места, где можно плавать, надо пройти сотни метров

и некоторые из купающихся пользовались для этого наемными лошадьми, верхом на которых они добирались до глубины.

Мы мирно беседовали, валяясь на песке, когда я увидел Фейнмана. Он шел босиком, в брюках, но с оголенным торсом, рядом с молодой и красивой блондинкой, ведя за руку четырехлетнего карапуза. Карапуз плелся по песку, задрав голову, и смотрел на Фейнмана влюбленными глазами.

— Фейнман!

— Андрюшкинавили! (я пожалел, что к обнаженной груди моей не была приколото конференционная табличка с моей фамилией).

— Вы разве не собирались уехать в Женеву?

— Да, но... и он показал глазами на блондинку в купальном костюме.

— Это ваш сын?

— У меня нет детей. Это ее мальчик.

— Представьте меня вашей супруге, если это...

— Нет, она мне не жена.

— Леди приехала из Штатов?

— Зачем? Кто же возит женщин через океан? Она настоящая голландка. Я познакомился с ней здесь.

— Но вы женаты?

— А вы?

— Я — нет.

— О! Clever man! О! Умный человек. Я тоже холост, я предпочитаю быть чистым интеллектом.

— О! Вы чистый интеллект, — ответил я всерьез и в шутку одновременно и выразительно поглядел на даму. Фейнман захохотал.

— Но когда же вы едете в Женеву?

Он снова показал на свою спутницу. — А вы? Решили тоже поехать в Женеву? Вам там будет очень интересно; соберутся много думающих людей..

Но на этой, так называемой, Рочестерской конференции 1958 года наша с Бибилашвили работа была разобрана по косточкам и без нас.

— Мы с Пешковым собираемся в Москву дня через два...

— А вот и Пешков, — Фейнман, обращаясь к своей даме, показал рукой на Васю. Подойдем к нему.

— Он в очень коротких штанах, — сказал я, не зная как слово «плавки» звучит по-английски. — Он стесняется подойти к даме.

— Ну, тогда счастливого полета!

— И вам тоже!

Какая же у меня трудная фамилия, если даже такой талантливый человек, как Фейнман, и тот не может произнести ее правильно?! — подумал я, расставаясь с ним.

По установившемуся обычаю и на этот раз на прощанье был устроен огромный банкет в одном из ресторанов близ какого-то маленького городка в окрестностях Гааги. Как всегда в таких случаях, в ожидании застолья, ученые сгруппировались для кулуарных бесед. Ко мне подошел польский профессор Инграм.

Вы уже заметили, что приговор «Так не может быть», который очень часто приходится слышать, всегда возмущает меня.

И, вдруг, черт попутал: «Так не может быть» — безапелляционно заявил я профессору Инграму, с которым встречался несколько раз в Москве.

Инграм — теоретик, работавший в области физики низких температур. В ту пору он заинтересовался природой лямбда-перехода, т. е. природой того фазового превращения, посредством которого обычная жидкость гелий-I переходит в квантовую жидкость гелий-II.

— Не думаете ли вы, — обратился он ко мне, что в лямбда-переходе заключается некоторый флуктуативный процесс, который может лежать в основе небольшого переохлаждения или перегрева некоторых частей жидкого гелия вблизи  $2,17^\circ$  Кельвина?

— Не думаю, — отрезал я. — Этого не может быть.

— Почему вы этого не допускаете?

— Потому, что общая теория фазовых переходов Ландау не требует никаких переохлаждений для переходов второго рода, так как на границе двух фаз отсутствует поверхностное натяжение. А, следовательно, нет никакой необходимости во флуктуациях, какими бы они не были.

Инграм начинал со мной этот разговор уже в третий раз, но я твердо стоял на позициях Ландау.

Во время беседы с Инграмом, к нам подошел Пешков. Я возражал поляку очень резко.

Пешков отвел меня в сторону и руганул меня за безапелляционность тона.

— Ты разговариваешь гораздо безапелляционнее меня, — отрезал я ему.

— Кроме того, Инграм, наверное, не так уж далек от истины, в его словах заключается некоторая сермяжная правда.

— Откуда ты взял это?

— Так чувствую...

— Ну и чувствуй!

Однако лет через шесть после этого разговора, благодаря работам советских и американских теоретиков (Покровский и Потанинский, Каданофф и Вайдом), фазовые переходы второго рода стали описываться не на осно-



вании теории Ландау, а с помощью метода, получившего название «скейлинга», основывающегося на теории термодинамического подобия. Скейлинг широко оперирует понятием крупномасштабных флуктуаций, которые становятся особенно значимыми в непосредственной близости к лямбда-точке.

Для того, чтобы проверить в какой степени скейлинг применим к фазовому превращению гелий-I — гелий-II, американцы Дуглас и Тайсон повторили двадцать лет спустя мой эксперимент со стопкой колеблющихся дисков и, поддерживая температуру вблизи лямбда-точки с точностью большей, чем  $10^{-6}$  градуса, измерили плотность нормальной компоненты гелия-II с такой, невероятной аккуратностью, которая не могла бы мне даже присниться. Правда, в данном случае без такого прецизионного измерения розе не стоило бы и браться за проверку скейлинга. Результат получился блестящий. Скейлинг согласно данным Дугласа и Тайсона оказался справедливым с точностью до 1%.

Так что крупномасштабные флуктуации, как оказалось, действительно существуют вблизи лямбда-точки жидкого гелия, а моя приверженность к теории Ландау была бита американцами с помощью моего же метода. Правду сказал Пешков: я ругал Инграма совершенно зря.

После банкета ко мне подошел Фейнман:

— Завтра я уезжаю в Женеву на конференцию по физике высоких энергий. Может быть вы все же приедете туда?

— Нет, я должен вернуться в Советский Союз.

— Очень сожалею. Был очень рад познакомиться с вами и Пешковым.

— Я тоже был очень рад познакомиться с вами. До свидания.

— До свидания, мы вероятно больше не увидимся.

И мы расстались.

Конференция окончилась.

По общему признанию она была интересной и через два-три месяца доктор Сквайр опубликует в журнале «Physics today» статью с ее описанием, в которой он скажет, что во время Шестой международной конференции по физике низких температур, состоявшейся в Лейдене, было много интересных событий, в том числе вручение памятной медали имени Ф. Лондона американскому профессору Коллину, доклад Ярнейла, которому апплодировали советские физики, чьи беседы с Р. Фейнманом были очень содержательными.

Патриархи физики низких температур, погрузившись в мягкие кресла самолета фирмы «KLM», летевшего из Амстердама в Прагу, наслаждались результатами собственной популярности. Один из них, признавая

непреодолимые трудности произнесения своей фамилии, уже привык фигурировать под любым наименованием, лишь бы оно содержало букву «ш» в его хвостовой части. Поэтому при прибытии в аэропорт «Прага», не раздумывая, он откликнулся на вызов «г-н Мордишвили».

Но при отлете из Праги в СССР патриарх остался равнодушным к неоднократным выкрикам: «г-н Арончик, г-н Арончик»... и дождался того, что трап от самолета Прага-Москва уже отъехал.

— А-я, А-я! — В ужасе закричал патриарх Арончик и с ругательствами был водворен в единственное оставшееся свободным кресло.



Когда мы вернулись в Москву, на нас налетел Ландау. Он подробно расспрашивал о том, что представляет собой Фейнман, каков с виду и что он думает конкретно по тому или иному вопросу физики. И нам пришлось войти в его образ.

Многие западные физики очень дорожат мнением Фейнмана о себе. Как-то раз к нам в Тбилиси приехал профессор Джон Пеллам с супругой. Это был тот самый Пеллам из Пассаденского технологического института, про которого мне с такой похвалой рассказывал Фейнман тогда в Лейдене.

— Как хорошо к вам относится Фейнман, — сказал я Пелламу, когда мы ехали в машине осматривать город.

— Откуда вы это знаете? — спросил Пеллам, густо покраснев.

— Он мне сам говорил. То, что вы работаете в Пассадене — это одна из причин, почему он работает там.

При этих словах залилась краской и миссис Пеллам.

— О, вы очень преувеличиваете, — промямлил Пеллам.

— Ах! Какой это интересный человек, — зашебетала его жена. — В Фейнмане много детского и он очень любит детей. Однажды он был приглашен в гости, и целый вечер провозился на ковре с детьми, не обращая никакого внимания на взрослых. Он так музыкален, так ритмичен. Он может целыми днями играть на барабанах; у него дома целая куча барабанов самых разных, из Индии, из Японии, из Южной Америки, да откуда хотите.

Наперебой они начали рассказывать, как Фейнман с утра, еще не встав с постели, начинает играть на барабане. Потом, одевшись, играет на трубе, снова барабанит попеременно с интегралами, которые он вычисляет между делом. И снова барабаны, труба и интегралы. И так до вечера, когда он садится в ванну с барабаном, ремень которого перекинут через плечо.

Не знаю, что здесь правда и что вымысел. Но все говорит за то, что внутри себя Фейнман всегда ощущает какой-то ритм, который он не может не выразить действием.

## 22. V ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО НИЗКИМ КУЛЬТУРАМ

В октябре 1958 года в Тбилиси должна была состояться очередная конференция криогеников. Все лето мы усиленно к ней готовились. Подготовка состояла в том, что мы с Джелилом, как оголтелые, вращали жидкий гелий, а тот же Джелил с Камиллой Месоед — ассистенткой моей кафедры, вращали обычную воду, налитую в стакан. Все дело в том, что в стакане с водой был подвешен латунный диск, который, вращаясь вместе с сосудом, совершал еще дополнительные колебания вокруг своей оси. Воду, как тривиального представителя классической вязкой жидкости, было необходимо изучать для сравнения.

Как это ни странно, даже вода, которая, казалось бы не сумела сохранить от человека никаких своих тайн, проявила склонность к совершенно неожиданному поведению. Затухание колебания диска, по мере увеличения угловой скорости вращения, постепенно падало, при определенном соотношении между частотой вращения и частотой колебания достигало глубокого минимума, а потом снова росло. Никто этого не понимал.

Наши теоретики Юра Мамаладзе и Сережа Матинян подолгу просиживали, упершись друг в друга лбами, стараясь понять в чем дело. Но сдвинуться с мертвой точки не могли.

Что касается жидкого гелия, то от него, конечно, никто и не ожидал ничего хорошего. Он тоже вел себя совершенно неожиданно, но конечно по-иному, чем классические жидкости.

Было понятно, что чем больше квантованных фейнмановских вихрей присосется к поверхности колеблющегося диска, тем больше должно быть затухание, а так как число вихрей строго пропорционально угловой скорости, то затухание должно было бы быть пропорционально числу оборотов прибора в секунду. Так оно и было на первом участке кривой, но потом кривая, достигнув максимума, падала на плато, а затем начиналась уж все запутанная картина.

Юра посчитал, что максимум достигается при скоростях, при которых вихрей становится столько, что их колебания перестают быть независимыми. Я назвал эту картину «вихревым жгутом».

За месяц до совещания пришлось поехать в Москву договориться о деталях его проведения.

Встретив у входа в Институт физических проблем одного из теоретиков, я рассказал о дурацком поведении воды.

— Постой, постой, сказал мой друг — профессор. — По-моему вообще такая постановка вопроса невозможна.

— Как же невозможна, — взмахнул я руками. — Эксперимент поставлен, жидкость вращается, диск колеблется. Возможно или невозможно с вашей теоретической точки зрения, а явление наблюдается.

— Нет, Элевтер, — сказал теоретик. — Давай лучше посоветуемся с Дау. Тут что-то неладно.

— Дау, — закричал я весело, увидев его во дворе, — тебе нигде не встречалась задача о колебаниях диска, вращающегося вместе с жидкостью.

— Как же, Элевтерчик, — ответил Дау и поведал мне историю с зубным врачом, о которой я уже рассказал, как о характерной для его интеллектуального облика. Но читатель уже знает, что он поленился дать мне ответ по существу.

— Дау, в Тбилиси едешь?

— Обязательно еду...

«Ну, там и доканаю его, если сейчас не хочет вычислять», — подумал я и через несколько дней улетел в Тбилиси.

Было 7 часов утра 8 октября, когда московский поезд подошел к перрону Тбилисского вокзала и диктор зашпанным голосом объявил:

— Делегаты пятого всесоюзного совещания по низкой культуре приглашаются для регистрации в комнату № 10.

Председатель Оргкомитета и главный делегат совещания по низким температурам академик Петр Леонидович Капица в сопровождении своей супруги Анны Алексеевны, недовольный и тоже невыспавшийся, вышел из международного вагона и вцепился в меня мертвой хваткой.

— Почему вы дали неправильный текст?... А кто же его дал? А если текст был правильный, почему эта глупая баба прочитала его не правильно?

«Низкая культура» осталась в памяти у всех.

Другая еще более многочисленная часть делегатов вылетела из Москвы на самолете ТУ-104. Это был один из первых рейсов машины нового типа. Ландау, Женя Лифшиц, Вася Пешков и многие другие с удовольствием осматривали комфортабельный салон. Пешкову, как экспериментатору, понадобилось проникнуть в кабину пилотов:

— А это почему здесь привинчено? А это почему...? А это почему..? Через 30 минут они оказались снова в Москве.

Всех пересадили в другую машину, но Дау произнес свою сокращенную фразу: «Лучше быть пять минут трусом, чем всю жизнь мертвецом», больше в Тбилиси на полетел.



Отсутствие Ландау поминалось чуть ли не после каждого доклада.

Советание открылось вступительным словом П. Л. Капицы, а потом выступал я и в своем докладе (он был от имени моего, Джелила Цакадзе, Юры Мамаладзе и Сергея Матиняна), наговорил массу неожиданных вещей. Например, было сказано, что в результате исследования процессов затухания во вращающемся телии-II при больших скоростях, когда вихрей становится много, они перестают быть независимыми друг от друга и образуют единый вихревой жгут; что квантованные вихри, по-видимому, можно наблюдать и выше лямбда-точки; что в наших экспериментах вода и та ведет себя ненормально и другие вещи в таком же роде.

Вскоре после конференции мне пришлось поехать в Москву. Как всегда пошел к теоретикам. Надиспутировавшись вдоволь в Тбилиси, все были вялы и индифферентны. Развалившись на диване, я лениво прислушивался к спору двух мужей науки.

— Ну как, Элевтер, спросил меня один из них, — ты говорил тогда с Дау по поводу колебаний диска в воде?

— Говорил.

— И что же?

— Он эту задачу как-то решил чуть не в уме на приеме у зубного врача, но ответа не запомнил.

— Так что ж теперь делать?

— Мои ребята Юра и Сережа уже решили ее сразу после конференции, так что все в порядке.

— Кстати, Элевтер, — обратился ко мне другой. — Я совершенно не понимаю смысла твоего эксперимента с колеблющимся диском. По-моему, эта задача не имеет никакого смысла. Эксперименты надо выбирать все-таки со смыслом.

— Со смыслом, со смыслом, — грубо передразнил я его. — Почему же тут нет смысла? Из этого эксперимента выскочат все характеристики вихревой решетки, если только удастся решить задачу теоретически и сравнить эксперимент с теорией.

На этом слове в комнату вошел Ландау.

— О чем шумят народные витии? — Потом, посмотрев на мой хищный вид, добавил: — Я вижу здесь происходит битва русских с кабардинцами? Чего ты от него хочешь, — обратился он к своему сотруднику. — Не обижай маленького.

Сотрудник пожаловался на меня. Хочет де извлечь из бессмысленного эксперимента с каким-то вращающимся диском осмысленные данные, а у самого, видишь ли, и на воде ничего не получается.

— Оставь ты его в покое! Очень хороший и чистенький эксперимент, из которого можно получить отличные экспериментальные данные. А с водой так и должно быть. Я это помню еще с времен эвакуации.

Разохотившись, я пожелал получить консультацию и задал Дзю вопрос, который мне самому задавали Юра и Сережа. Но он показал мне нос и с криком:

— Вас много, а я один! Не на такого напали, — и помчался по коридору.

Но я нагнал его и сказал, что если бы его была даже половинка, то он от моих сотрудников никуда не уйдет, я их все равно приведу ему в квартиру. Жаль, что они сейчас в Тбилиси.

— А их Кора не пустит...

— Со мной пустит.

— Нет не пустит! — и он убежал.

Нельзя было удержаться от искушения, чтобы не вернуться из коридора в кабинет теоретиков только для того, чтобы кинуть на них победоносный взгляд.

Потом я вышел из института и поехал к Капице на Николину Гору.

### 23. ФИЗИК ИЛИ ГЕНЕРАЛ?

— А, Элевтер! Заходите! Петюша, к нам Элевтер приехал. Ну, как хорошо, — приговаривала Анна Алексеевна, заведя меня, поднимающегося по ступенькам их дома.

Навстречу вышел Петр Леонидович, в пальто и с палкой. На дворе стоял октябрь, хоть и солнечный, но прохладный. Мы сразу пошли бродить по территории его дачи.

— Я получаю литературу чуть не со всего света и довольно часто просматриваю ее. Должен вам сказать, что на вас продолжают очень часто ссылаться. В особенности, на работы, которые были напечатаны в 1946-48 годах. Это значит, что вам верят. Это очень важно. Это значит, что считают, что работы сделаны чисто. В своих новых исследованиях, о которых вы рассказывали на конференции, вы должны все проверить так скрупулезно, чтобы не потерять этого доверия ученых всех стран. Сверхтекучесть дает много неожиданных фактов. Их надо проверять.

— У нас часто думают, — продолжал он, — что иностранцы преднамеренно игнорируют наши работы, нарочно не ссылаются на них. На вас ссылаются, на меня ссылаются, на Ландау ссылаются, на Пешкова, Халатникова и т. д. А на некоторых наших друзей, хорошо вам известных, не ссылаются. И мы жалуемся. У нас почему-то считают, что если легкоатлет прыгнул сразу 2,0 метра и зацепил, то он не чемпион. А другой прыгнул через 1,90 чисто и чемпион. Тяжелоатлет поднял 200 кг, а у него согнулись ноги. Он не чемпион. А другой поднял 180, но чисто — он чемпион. В спорте понимают, а в науке — нет. Это странно. Мы во что бы

то ни стало должны повысить квалификацию наших экспериментаторов. Без этого нельзя. Тогда никто не посмеет не сослаться.

— Я всегда ставил себе задачу повышать квалификацию экспериментаторов в других городах и республиках — продолжал он. Брал к себе на время, а потом они разносили культуру эксперимента в другие места. Вы, например. Наш институт всегда идет навстречу и старается помочь.

Я осмелел.

— Петр Леонидович, — попросил я. — Пустите меня и Джелида Цакдзе на полгода к себе в институт. Нам надо поэкспериментировать с изотопом гелия — гелием-3.

— Мне нужны работники, а не генералы — возразил Капица.

— Да какой же я генерал? Я работаю день и ночь за всех и вся. И у вас в институте буду работать день и ночь.

— Нет, вы генерал, — повторил Капица. — Я же был у вас, видел сколько вы затеяли у себя разного, перегрузились администрацией. ... А почему бы вам эти работы с гелием-3 не поставить у себя?

— Во-первых, трудно достать и дорого стоит, во-вторых, нет запорной арматуры и не могу ее получить.

— Вы правы. Ее получить очень трудно. У нас Пешков монополист на гелий-3. И запорной арматуры у него хоть завались.

— Так одолжите мне три вентиля в сильфонном исполнении?

— Ну, батюшка, ведь они чуть не по 10000 рублей стоят. Не могу.

Я огорчился. Увидя это Капица перевел разговор на биофизику.

— А что вы хотите от биофизики? Вы мне говорили в прошлый раз, да я забыл.

— Мне кажется, что там многое можно было бы решить с точки зрения термодинамики, если эксперименты проводишь начиная с гелиевых температур — ответил я.

— Самое необъяснимое, пожалуй, почему бактерии живут колониями.

— Может быть поверхностное натяжение?

— Интересная точка зрения. Идемте, выпьем чайку.

За столом он обратился к жене.

— Странный человек этот Элевтер. Я таких знаю только двух: он и Коля. Отличные ученые, а воображают, что такие замечательные администраторы, что без них обойтись нельзя.

— Элевтер! — закричала на меня Анна Алексеевна, — разве Капица так часто говорит людям, такие вещи? Вы просто обязаны, да-да, обязаны немедленно бросить всякую администрацию, директорство и так далее и заняться только одной наукой. Я просто с вами раззнакомлюсь, если вы так не поступите.

— Ведь все, Анна Алексеевна, зависит от того, — сказал я, — чего общество ждет от человека. Этим определяется его жизненная задача. Общество ждет от меня, что я отдам все силы на то, чтобы создать для своего народа современную науку на современном уровне. И я этого добьюсь!

Но я остался непонятым Капицами и Петр Леонидович снова изменил тему нашего разговора:

— А как вы думаете, Элевтер, возможна при данных условиях атомная война?

— Я думаю, что возможна.

— А я думаю, что с тех пор, как у России есть термоядерное оружие, атомная война совершенно исключена.

Разговор на эту тему не утихал до моего отъезда. На прощанье он сказал мне: — Бросайте-ка вы всю вашу администрацию.

Я с сожалением пожал плечами.

#### 24. НЕОБЫЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

Весь 1959 год был занят окончанием строительства ядерного реактора, его пуском, созданием ядерно-физической аппаратуры. Мне было не до гелия. С гелием, по крайней мере, было ясно что делать и точные инструкции были даны всем сотрудникам. Но отработать разнообразную программу экспериментов на реакторе (10 горизонтальных каналов и 11 вертикальных) было не просто.

Гелий взяли в свои руки Джелил Цакадзе и Гогн Гамцемлидзе.

Колеблющийся диск заменили цилиндром, который колебался вокруг своей оси. Вода повела себя панишкой и никаких сюрпризов не преподнесла. Гелий-II себя повел по-другому, чем вода, но его поведение можно было предсказать на основе теории Фейнмана: колеблющийся вокруг своей оси цилиндр увлекал нормальную компоненту обычным вязким механизмом, а уж она вовлекала в свое движение квантованные вихри.

Ясно, что в отличие от воды, где не наблюдалось никакой зависимости от угловой скорости вращения стакана, в гелии-II затухание зависело прямо пропорционально числу вихрей, а следовательно и угловой скорости. Теория и эксперимент сошлись идеально.

Теперь нам понадобилось знать, как поведет себя затухание цилиндра, колеблющегося вдоль своей оси, параллельной вихрям. Теория Юры Мамаадзе предсказывала, что поведение классической и квантовой жидкостей в этом случае будет неотличимым.



Теория Юры и эксперимент Джелила и здесь дали блестящее совпадение.

Эти два эксперимента, да еще эксперимент с диском привели к важнейшему научному результату: при наличии в жидкости квантованных вихрей ее вязкость зависит от направления, в котором она измеряется. Мало того, что жидкость эта упруга, как упруго твердое тело! Она еще к тому же обладает анизотропными вязкими свойствами!

Вся неприятность на том этапе заключалась в том, что в отличие от случая с колеблющимися цилиндрами поведение диска не поддавалось количественному объяснению.

Вдруг, ни с того, ни с сего мне позвонил домой Ландау.

— Элевтер, — закричал он в трубку, — я здесь в Тбилиси с одной хорошенькой девушкой, которая жаждет с тобой познакомиться. Давай встретимся, приходи в гостиницу.

Вечером я постучал в его номер.

— Как хорошо, что ты приехал. На сколько ты?

— Послезавтра уезжаю в Ереван к Артюше. Он придет за мной машину.

— Тем более!

— Что тем более?

— Тем более завтра я приведу к тебе Юру и Сережу.

— Это кто такие?

— Мои сотрудники, теоретики. Ты должен их проконсультировать.

— Но я приехал не для консультаций, а развлекаться, — с возмущением откинулся он в кресле, вынятив вперед руки с растопыренными пальцами, как бы для защиты.

— Ну ладно, не надо. А где та дама, которая хочет со мной познакомиться?

— Она устала с дороги и пошла спать в свой номер.

— Как тебя здесь кормят?

— О, просто ужасно! Я ничего не могу есть. Перец, перец. Я его не выношу.

— Не ешь ничего. Тебе завтра привезут завтрак и обед. Одним словом все.

Поговорив немного, мы расстались.

Я тут же сел в машину и поехал домой, чтобы вызвать к себе Юру и Сережу. Им было велено прийти ко мне завтра утром в 10.30, забрать горячий завтрак и отнести его Ландау.

Чтобы не мешать консультации, я решил задержаться дома. Придя в гостиницу, застаю Дау, улетающего завтрак, молодую особу, прихорашива-

вающуюся у зеркала и двух моих теоретиков, сидящих за отсутствием стульев на постели и смотрящих в страшном напряжении в потолок. По-видимому, они боялись смутить своими нескромными взорами новую знаковую.

В таком напряжении консультация не могла получиться и как только Дау утер губы, всех теоретиков, пришлось отправить в холл, а самому взять на себя обязанности по развлечению гостей.

Консультация удалась. Оставалось показать Ландау и его спутнице Военно-Грузинскую дорогу.

В пути он спросил меня:

— Элевтер! А мы с тобой умные люди?

— Несомненно!

— А как ты это докажешь?

— Ни один дурак не может разрешить себе говорить непрерывно столько глупостей, сколько говорим мы с тобой.

— Это аргумент, — ответил Дау. — Но что же должны делать дураки?

— Они обязаны говорить умные вещи, уже произнесенные другими. Иначе они и впрямь прославут дураками.

Поездка очень удалась и мы отлично пообедали отменным шашлыком в Пасанаури.

## 25. АНГЛИЯ, 1960 ГОД

В марте 1960 года я вылетел в Лондон, чтобы прочесть лекции по квантовой гидродинамике в нескольких университетах страны.

На аэродроме я был встречен представительницей Британского совета, ведающего внешнекультурными и внешненаучными связями Великобритании. Она неплохо говорила по-русски и по дороге в отель Маунт-Ройал, расположенный близ Оксфорд-стрит, я несколько раз пристально вглядывался в нее.

— Вы латышка? — спросил я ее внезапно.

— Я англичанка, — ответила она бесстрастно.

— Мне показалось почему-то, что вы по происхождению из Риги, и что вы окончили Петер-шуде в Ленинграде.

Моя собеседница была сбита с панталыку.

— Я скромный технический переводчик, — постаралась она отвести разговор в сторону. — Все последние дни я изучала вашу дисциплину, чтобы помочь вам во время ваших лекций. Много прочитала о вашем эффекте. Вы, наверное, будете о нем часто рассказывать?

— Нет, совершенно нет. В основном, речь будет идти об абсолютно новых вещах. Притом я решил делать доклады по-английски.

— Тогда мне останутся приятные функции вашего секретаря. И, подумав, промолвила: — Вы, очевидно, очень хорошо разбираетесь в людях. Я действительно окончила Петер-шуле в Ленинграде и я действительно из Риги. Ведь не могли же вы заранее узнать, что я буду работать с вами и познакомиться с моими данными, как я знакомлюсь с вашими. Притом я никогда ни с кем из приезжих из Союза не говорила на эту тему.

— Ну и отлично, — бодро заявил я, и, заняв номер в гостинице, мы отправились в Британский совет.

В Оксфорд, в котором меня ожидали на конференцию, ехать было уже поздно. Меня продолжали ждать еще в Кембридже, Бристоле и Бирмингэме.

— В Сент-Эндрюс у нас еще никто не просился, профессор Аллен, вероятно, будет очень рад вас видеть. Что касается Харуэлла, то поскольку он подчиняется Управлению атомной энергии, мы оказать вам помощи не сможем. Но вас там, конечно, знают. Мы дадим телефоны и вы всё уладите сами. Вам надо еще выбрать один из колледжей Лондонского университета... Начните с Кембриджа!

На перроне вокзала в Кембридже первое что вижу — это высокую фигуру Давида Шонберга, который мчит меня непосредственно в Мондовскую лабораторию.

Через пятнадцать минут меня уже слушают немногочисленные специалисты по физике низких температур, сосредоточенные в прославленных Кэвендишской и Мондовской лабораториях: Шонберг, Пиппард, Холл, Вайнен, знаменитый ядерщик профессор Фриш — всего человек двадцать пять — тридцать.

Доклад в Кембридже был посвящен вопросу, который особо роднил английских и грузинских физиков — полному решению задачи о колебании диска во вращающейся квантовой жидкости.

Задачу эту сформулировал Холл, который, как и Вайнен, является не только хорошим экспериментатором, но и отличным теоретиком. Он правильно написал систему уравнений движения для нормальной компоненты и вихрей сверхтекучей компоненты, связанных взаимным трением, вовлекающих друг друга в совместное движение. Но при решении этой задачи он пренебрег взаимным трением и система его уравнений распалась на две независимых системы: одна — для нормальной, а другая — для сверхтекучей компоненты. Но это уже не был реальный жидкий гелий. Пусть такое решение удовлетворяло Холла, измерявшего изменения периода колебаний диска или стопки дисков, вращающихся вместе с гелием-II,

но оно не могло удовлетворить нас, измеривших логарифмический декремент затухания подобных же систем.

Теперь, усилиями Мамаладзе и Матиняна уравнения были решены для всех трех случаев: диск, колеблющийся в плоскости, перпендикулярной вихрям; полый полупогруженный в гелий цилиндр, крышка которого колеблется в плоскости, перпендикулярной вихрям; полый цилиндр, образующая которого колеблется вдоль вихрей.

Ни у кого не вызывало сомнения, что система параллельных вихрей, присосавшись снизу и сверху к колеблющемуся диску, может изменить частоту его колебания. Но чтобы тот же упругий вихрь мог увеличивать затухание движения диска — этого никто из нас представить себе не мог. Это казалось ошибкой эксперимента. Это казалось ошибкой в решении уравнений квантовой гидродинамики.

Это вообще казалось парадоксом!

Тем не менее Юра Мамаладзе раскрыл физический смысл этого явления. Оказывается среди волн, бегущих по квантованному фейнмановскому вихрю, генерированных колебаниями диска, имеется одна такая хитрая волна, фаза которой все время противоположна фазе колебаний диска. Какое бы положение не занимал в данный момент диск, эта волна всегда тянет его к положению равновесия. Диск двигается справа — налево, волна тянет его направо. Диск двигается слева — направо, она тянет его налево. Это было огромным достижением Юры. Найденное нами явление являлось аналогом чисто квантового явления, носящего в теории поля название «радиационного затухания».

Несмотря на глубокое понимание законов квантовой гидродинамики — этой новой науки, в экспериментальное обоснование которой грузинские физики внесли весомый вклад, никто из них не мог додуматься до причин, по которым упругая волна могла бы вызывать дополнительное затухание, если бы не Юра. Мною были также доложены результаты теории и эксперимента, проведенного на воде.

Многие из кембриджских ученых поняли все с полуслова, в особенности Холл и Вайнен. Однако эксперименты с водой удивили и их. Потребовалось заново рассказать всю теорию. Потом долгие беседы с Холлом и Вайненом, которые мысленно распотрошили все наши приборы и все наши формулы.

Но тем не менее, англичане плохие слушатели. Во время докладов они не так контактны, как представители других наций, их в этом смысле нельзя сравнивать, например, с американцами, которые слушают докладчика, вцепившись в ручки кресел.

Для Холла нет больше места в Кембридже. Он переезжает в Манчестер, где уже не будет заниматься гелием. Вайнен, оставшийся на старом



месте, попытается открыть «нулевой звук» в гелии-3, предсказанный Ландау. Наши ряды в Англии редеют.

Провести три недели в Великобритании и ничего не узнать о системе высшего образования в этой стране? Да! Но как узнать, когда каждый, кого не спросишь, отвечает:

— Я знаю только традиции и правила обучения в своем колледже. Общих правил, общих традиций, общих законов нет не только для разных университетов, но и для разных колледжей одного и того же вуза.

— А что такое колледж?

— В это понятие в разных университетах вкладывают совершенно различный смысл: в Кембридже и в Оксфорде — одно, а в Лондоне — другое, а в остальных университетах — третье.

Но тем не менее я вцепился в Шонберга (а потом в Пайерлса, в Аллена и др.) мертвой хваткой и заставил его узнать у своих товарищей все особенности их колледжей и, сравнив их, выяснил общие черты. Теперь мне отлично известна вся система высшего образования в Великобритании, система организации и финансирования научных исследований, система присуждения степеней и все прочее.

По возвращении в СССР удалось даже написать брошюру под названием «Организация высшего образования и научных исследований в университетах Великобритании». Можно объяснить если не все — то многое. Но нельзя объяснить — почему гениальный физик-теоретик Поль Морис Дирак является профессором факультета искусств?

Помучив Шонберга этими и подобными вопросами я отправился к себе в отель, чтобы передохнуть перед вечером. В 20.00 я уже был у него дома, где в оживленной беседе с очаровательной миссис Сквайр — 27-летней женщиной идеальной русской красоты, парижанкой по рождению и манерам и преподавательницей русского языка в Кембриджском университете, — провел несколько удивительно интересных, приятных и запоминающихся часов.

— Ну как вам понравилась Наташа Сквайр? — спросил меня на следующий день Шонберг. — По-моему, она действительно очень красивая и обаятельная женщина и, что главное — очень умная, — добавил он.

И мы с ним пошли знакомиться с наукой, обходить учебные кабинеты, подолгу беседовать с научными работницами. Но все впечатления были вытеснены посещением лаборатории профессора Перутца, расшифровавшего структуру гемоглобина — всем известного белка, образующего одну из важнейших компонент крови.

Как щедры англичане на свое время! Директор института Шонберг ходит со мной из комнаты в комнату, сперва Мондовской, а потом и Кэ-

вендической лаборатории. Но ведь он видел все это десятки раз! Доктор Перутц, не слышавший обо мне раньше ни слова, тратит буквально часы на то, чтобы рассказать во всех подробностях смысл своего исследования, хотя он и знает, что я не специалист в области рентгеновского анализа макромолекул. И опять рядом тот же Шонберг.

— Вот увидите! Это будет Нобелевская работа, — говорит он мне, покидая Перутца. Его предсказание оправдалось, а для моей будущей работы посещение Перутца оказалось просто необходимым.

\* \* \*

— Мы боимся, что вы чувствуете себя стесненно в нашей стране, — сказала руководительница отдела приемов Британского совета, после моего возвращения в столицу. — Мы хотели бы предложить вам небольшую сумму денег. Вы разрешите?

— Не разрешу. Во-первых, я не чувствую себя пока стесненным, но буду чувствовать себя так, если возьму от Совета деньги, которые мне не положены. Но я ваш гость, обращайтесь со мной, как с гостем. Этому я буду всегда рад.

— Может быть вы хотели бы посетить какой-нибудь театр?

— О, да! Хотелось бы слышать Тито Гобби в «Леди Макбет» Верди. Он кажется поет на той неделе? — Наступило неловкое молчание. Я попробовал отказаться от своей просьбы.

— Нет, нет, — сказала заведующая отделом приемов, — мы сами скажем, если это окажется невозможным. Билеты на этот спектакль давно проданы.

## 26. ШОТЛАНДИЯ

Заказав билет в Ковент-Гарден, мы с миссис Парке, провожавшей меня до поезда, поехали на Паддингтонский вокзал, откуда я собирался в Сент-Эндрюс. Мы опаздывали. К окошкам вагонов, расположенным ближе всего к ступенькам, подходили люди с саквояжами или чемоданами, находили или не находили в списках пассажиров свое имя, и в зависимости от этого садились или шли дальше.

— Я еду вои в том вагоне. Видете сколько народу стоит и тыкает пальцами в чью-то фамилию? — Действительно, подойдя к облюбованному мною вагону, мы среди фамилий других пассажиров прочитали «Professor Androshikabili». Публика с любопытством расступилась и я зашел в одноместное купе, на двери которого красовалась та же надпись.

Первое, что надо было сделать—это вызвать проводника и спросить, в котором часу мы будем на Люшар-Джанкши.

— В 6 ровно, сэр.

— Разбудите меня в 5.30.

На утро я проснулся весь в поту от ощущения, что сейчас уже 7.30. Взглянуть на часы и убедиться, что это так, было делом одной секунды. У меня заломило в груди: я проехал нужный мне перекресток, за полтора часа поезд мог уйти километров на девяносто. Денег нет ни копейки. Мне их не дали, поскольку было сказано, что на Люшар-Джанкши меня встретит на машине представитель Британского совета. Ехать назад зайцем? Представитель не станет меня ждать неизвестно до каких пор. Он, наверное, давно уже уехал. Позвонить в Сент-Эндрюс? Тоже нет денег. Нет, положительно я чувствовал себя в этой стране стесненно. Зачем я отказался от денег? Надо обратиться в полицию!..

С этим решением быстро одеваюсь и выхожу в коридор.

— Проводник! Почему вы меня не разбудили на Люшар-Джанкши?

— Но мы до него еще не доехали, сэр.

— Разве сейчас нет 6 часов?

— Сейчас 7.35, но поезда иногда немного опаздывают, сэр! Мы будем там в 8.00.

— Ничего себе «немного» думаю про себя. За 12 часов на 2 часа. — И уже громко: — А часто это у вас случается?

— Случается, сэр.

Через 25 минут поезд затормозил.

У подножки вагона стоял представитель Британского совета. Волнения были напрасны.

Позавтракав в гостинице, мы стали дожидаться профессора Аллена. Он приехал вместе с моим старым знакомым доктором Осборном. Здорово ему повезло — этому Осборну. Если бы не неверие Ландау в результаты моего эксперимента с вращением, научная судьба этого молодого англичанина пошла бы по совсем другому пути.

Наука в университете Сент-Эндрюс, как и в других вузах Англии, развивается не спеша, хотя ученые успевают многое. В 9.00 все пришли, плотно позавтракав, а в 10.15 уже посматривали на часы, кто на наручные, кто на стенные.

— О! — говорили физики и техники, — через полчаса уже можно идти пить кофе.

Эти полчаса проходили оживленно с точки зрения бесед о кофе, гольфе и других вещах, но вяло, с точки зрения науки. В 10.45 в лабораториях уже никого не было.

— Пойдем и мы, — сказал мне Аллен.

И мы присоединились к толпе людей, которые в университетском кафе, стоя заполнили зал и подходы к нему. В 11.30 публика и не думала еще расходиться.

Мы вернулись в лабораторию. Физический департамент в ту пору был беден. Криогенная располагалась в бывшей конюшне, гелиевый компрессор частично был вдвинут в каминную нишу. Оборудование было устаревшим. Но теперь, говорят, Аллену удалось построить и оборудовать первоклассное здание физического департамента и я очень рад за этого тонкого, интеллигентного, независимого человека и прекрасного физика, одиноко живущего в этой отдаленной Шотландской провинции, на берегу вечно бушующего серо-стального Северного моря.

Вскоре началось поглядывание на часы и раздались возгласы:

— О, дело идет к ланчу! Надо понемногу сворачивать работу, а то можно опоздать!

И задолго до часа дня, когда надо было бы идти на ланч, люди начали собираться, снимать с себя халаты, обмахивать щетками пыль с брюк и пиджаков и устроили очередь, чтобы, наполнив далеко не белую раковину теплой водой, погрузить в нее лицо и руки.

Все эти сцены происходили на фоне ничем не прикрытого, иронического отношения англичан к шотландцам, и мрачного молчания шотландцев, реагирующих на все со стиснутыми зубами.

Мы с Алленом имели ланч у него дома, в его холостой квартире, обслуживаемой экономкой. Потом поехали по городку, побродили среди развалин гигантского храма, стоящего на самом берегу моря и я тут же подумал:

«Какими миниатюрными кажутся наши грузинские монастыри при сравнении с этими громадами. Что значит, что страна была колоннальной державой и обогащалась за счет других народов. Как я сразу же не заметил этого в Лондоне? Ведь там это выражено в еще гораздо большей степени».

Когда мы возвращались в физический департамент, люди как раз собирались на five o'clock. Мы присоединились к ним, потом осмотрели астрономический кабинет Николая Коперника, который половину своего времени проводил в Польше, а половину — в Шотландии.

Затем захватив с собой Осборна и Купера (кей, ю, пи, и, а в отличие от другого Купера — си, ю, пи, и, а — так, по буквам англичане выкликают людей с фамилиями, одинаковыми на слух, но разными по написанию) мы отправились в кабинет Аллена, где я нашел зачитанные до дыр «Труды Института физики Академии наук Грузинской ССР». С первого



взгляда на книгу было видно, с каким трудом им приходилось разбирать русский текст.

Аллен занимался течением пленки гелия-II и уверял, что наличие Фейнмановских квантованных вихрей сильно облегчает ее перемещение, так как «на них пленка может катиться, как на катках».

При этом Аллен зажимал между ладонями карандаш и катал его, приговаривая: «фр, фр». Очень возможно, что без этих «демонстраций» и междометий сущность нового и неожиданного явления с трудом дошла бы до меня. Но уж так устроены англичане: они привыкли иметь дело с толпами разноязычных людей, плохо знающих английский и это породило у них навыки популяризировать свои речи жестами, междометиями и мимикой.

Потом мы обсудили эксперименты Осборна, которые как две капли воды были похожи на те, что делал в ту пору Гамцемлидзе. Я попытался объяснить Осборну причину его неудач. Она заключалась в скольжении вихрей Фейнмана по поверхности диска, вращающегося вместе с гелием-II. Затем, мы обсудили работы Купера.

Обедать мы пошли компанией в том же составе и неутомным хохотом довольно долго привлекали к своему столу внимание посетителей из числа коренных жителей, недовольно прислушивавшихся к анекдотам о шотландцах, которыми мои коллеги делились друг с другом непрерывно. Я, по правде говоря, понял из всех этих анекдотов только то, что шотландцы любят овсяную кашу, которую я и сам обожаю. Удобный повод помог мне перевести разговор на грузинскую кухню, потом на Грузию вообще и разговор перешел в серьезное русло.

На следующий день — осмотр демонстрационного кабинета при большой физической аудитории. Мне продемонстрировали некоторые лекционные опыты. Они и правда были удивительными. Знакомство с этим кабинетом объяснило мне каким способом англичане умудряются втолкнуть за три года (в Шотландии — за четыре года) в головы своих студентов такой объем знаний, какой мы с трудом заталкиваем в пять с половиной. При этом следует упомянуть, что в течение года студент отдыхает: три месяца летом, две недели на рождество и две недели на пасху; кроме того, три раза по две недели занятия прекращаются из-за экзаменационных сессий.

Показ демонстрационных приборов был прерван моими слушателями, заполнившими первые ряды аудитории. Были каникулы и студенты отсутствовали. Лекция прошла в непрерывном общении со слушателями и в более непосредственной атмосфере, чем в Кембридже: гости приезжают сюда не очень часто, в особенности из СССР. Ученым из Сент-Эндрюса хотелось обсудить по ходу дела и свои исследования. Подозрительно проскользнуло сравнение с Кембриджем, в котором говорят о своих результа-

тах только если они совершенно закончены. Стало понятным, что манера П. Л. Капицы работать в уединении от своих же сотрудников «вплоть до полного окончания исследования, ведет начало от кембриджских традиций.

После ланча, мои хозяева] препроводили меня на станцию Люшар-Джанкши и посадили в поезд, уходящий в Эдинбург.

В этом приморском городе, впервые за границей, пришлось почувствовать себя не в безопасности.

Победав в одиночестве в своем отеле и получив на третье, несмотря на активные протесты, овсяную кашу, я вышел прогуляться по городу. В деловых кварталах все как бы вымерло. В жилых кварталах неторопливо текла обыденная жизнь.

Правда, на одном из перекрестков можно было наблюдать необычную картину: по асфальту брусчаткой было выложено «сердце». Учитель вел группу мальчиков. Дойдя до этого места, учитель остановил их и повелительно указал на «сердце». Положив руки друг другу на плечи все встали так, чтобы ничья нога не выступала за пределы «сердца». Учитель обошел группу и своей ногой подтолкнул ногу одного из питомцев внутрь за пределы брусчатки. Побыв так, с минуту, мальчики пошли дальше.

Я стоял в недоумении, когда заметил, что прохожие бросают окурки и даже плюют в «сердце». Увиденное осталось для меня загадкой.

На главной улице, лица молодых людей и женщины, на которых все время менялись цветные отсветы мелькающей рекламы, были чересчур оживлены. Встречалось много подвыпивших и пьяных людей, несколько раз ко мне подходили какие-то молодчики и грубо тянули за рукав пальто, явно нарываясь на скандал.

Продолжая прогуливаться, сворачиваю в боковую улицу, которая приводит меня к подножию горы и переходит в серпантин, выющийся по ее склону. Медленно поднимаюсь по темной дороге. Изредка попадаются группы молодых людей и оборванцев. Дойдя до какого-то здания, венчавшего гору, начинаю спускаться вниз и натыкаюсь на группу молчаливо дерущихся людей.

Наутро за мной заехали представители Шотландского отделения общества англо-советской дружбы, чтобы показать мне достопримечательности города. Прежде всего меня повезли по вчерашнему серпантину к зданию, которое оказалось астрономической обсерваторией. Как выяснилось, эта гора считается очень опасным местом, где почти ежевечерне (!) случаются весьма неприятные явления, включая и убийства. С горы мы поехали к «сердцу», на котором застали ту же процедуру: мальчики топтали обрамленный брусчаткой асфальт. Мои хозяева объяснили, что на этом месте несколько веков назад был похоронен очень богатый англичанин, через

поместье которого проходил тракт Эдинбург-Лондон. Англичанин не брал мзду со своих соотечественников, но нещадно обдирал шотландцев. За это его бывшую могилу в продолжение многих веков ежедневно топчут и оскорбляют потомки тех шотландцев, которых в свое время обидел богатый англичанин.

Видно национальный вопрос стоит в современной Великобритании так же остро, как и в далекие времена.

Мои спутники были удивлены тем, что за вчерашний вечер я успел так основательно познакомиться с их городом. Правда, накануне я не успел побывать в замке Касл, расположенном на горе, венчающей город, и во дворце Марии Стюарт. Эти два места, святые для всех шотландцев, я посетил с сособым благоговением.

## 27. ПАЙЕРЛС И ДРУГИЕ

Заехав в Лондон, я сразу же отправился в Бирмингем к Пайерлсу, который в ту пору ведал в тамошнем университете кафедрой математической физики. Со мной вместе в Бирмингем прибыла и миссис Паркс.

С Рудольфом Пайерлсом, учеником знаменитого Паули, мы были знакомы еще с 1931 года, когда он приехал в Ленинград сотрудничать со своим другом Львом Ландау и, женившись на нашей приятельнице Жене Каннегиссер, уехал снова за границу.

Пайерлс — крупная фигура в физическом мире. Помимо этого он пользуется высоким моральным авторитетом.

Годом раньше я встретился с ним в Киеве на международной конференции по физике высоких энергий, во время которой он рассказал мне о замечательном предвидении Ландау, предсказавшем в 1932 году возможность создания атомной бомбы при условии, если коэффициент размножения нейтронов в цепной реакции будет больше единицы.

Мы пообедали в преподавательском клубе Бирмингемского университета, осмотрели достопримечательность этого учебного заведения — отличную по подбору и большую картинную галерею, а затем поехали к нему домой. В его семье я провел остаток вечера в интересной и содержательной беседе с ним и Женей.

— Почему вы так поздно опубликовали результаты вашего первого эксперимента с вращающимся стаканом? — спросил меня Пайерлс.

— Дау все время возражал против него, считая его ошибкой. А когда я в 1948 г. перешел на работу в Тбилиси, то был так занят другими делами, что не мог заново написать статью, тем более, что редакция требовала, чтобы выводы статьи были бы изменены коренным образом.

— Когда появились ваши первые статьи о возможности одновременного существования двух видов движения в гелии-II, мы все ждали, что вы повторите те же опыты в простейшем варианте — измерите менiskus вращающегося гелия выше и ниже лямбда-точки. Гейзенберг настаивал на этом в Западной Германии, я — здесь в Англии. Потом я прямо попросил об этом Дэвида Осборна. Очень жаль, что вы пропустили этот эффект.

— Гейзенберг! — подумал я. — А я не решился в Киеве попросить кого-нибудь, чтобы меня представили этому гению. Вот как глупо!...

Гейзенберг в Киеве очень запомнился мне. Мне казалось, что его полное лицо несет на себе черты гетевской значительности. Его имя физики моего поколения привыкли слышать почти с детства в ряду замечательнейших имен наших современников. И хотя я с ним не произнес ни слова, он произвел на меня могучее впечатление.

С Гейзенберга речь перешла на Киевскую конференцию. Я критиковал Ландау за его тогдашнее выступление. В своем докладе он высказал точку зрения, что существующий формальный аппарат теоретической физики не может быть использован для решения задач теории поля, возникающих в связи с физикой высоких энергий. На одном из пленарных заседаний конференции Ландау утверждал, что этот математический аппарат следует похоронить. Но ввиду бывших заслуг этого аппарата его следует похоронить по первой категории, т. е. с необходимыми почестями. И что первая категория все же значительно отличается от третьей, когда сам покойник сидит на козлах похоронной колесницы и правит лошадьми.

Речь Ландау осталась непонятной и я считал, что он не должен был выступать в такой манере. Пайерлс защищал Дау и говорил, что некоторые теперь уже готовы согласиться с его прогнозами.

На следующий день перед моей лекцией Пайерлс спросил, имеются ли у меня диапозитивы? Узнав, что я собираюсь показывать диапозитивы и чертежи и формулы, Пайерлс запротестовал:

— Формулы нельзя показывать через диапозитив, они тогда не воспринимаются. Мы привыкли воспринимать математические выражения с той скоростью, с какой они пишутся на доске. — Это краткое замечание осталось для меня значащим на все последующие годы.

Попрощавшись с Пайерлсами, я поехал в Бристоль, где был гостем доктора Чемберса. Так как моя лекция не была запланирована, то с места в карьер он начал расспрашивать меня о наших результатах по гелию-II и я ему рассказал весь материал моего доклада. Однако, после осмотра лабораторий, во время ланча, на котором мы сидели рядом с Чемберсом и доктором Фаулером, возникла идея собрать народ и заслушать какое-либо мое сообщение.



— А мы с вами родственники, — сказал я Фаулеру.

— Каким образом? У вас в роду есть англичане?

— Нет, их у меня в роду нет, но мы с вами троюродные братья.

— Но у меня в роду тоже нет грузин...

— У нас общий дедушка. Лорд Резерфорд был отцом вашей матушки, миссис Фаулер, и учителем академика Капицы, чьим учеником являюсь я.

— Тогда у вас, несомненно, гораздо больше общего с моим знаменитым дедом, чем у меня, — сказал он в шутку. — Я наследую гены, а вы, вероятно, наследуете метод его работы.

— Я очень недолго работал с академиком Капицей, чтобы унаследовать что-то большое от лорда Резерфорда.

Но потом я часто возвращался к этому вопросу. Конечно, мы все, вышедшие из Капичника, являемся учениками Капицы. Долгие годы многие из нас были влюблены в его творчество. И именно то, во что мы были влюблены, впиталось в нас на всю жизнь. А долгие годы спустя, когда я прочитал статьи Капицы о Резерфорде и его воспоминания о нем, я понял, что самому Капице наиболее импонировали те черты его учителя, которые особенно нравились нам в самом Капице. Не те времена, не те масштабы, не та продолжительность общения — всего три года. Но разве я не повторяю из года в год, из месяца в месяц своим наиболее способным сотрудникам то, чему я сам научился именно от Капицы. И как разнолики и по методам научного творчества, и по моральным принципам, и по емкости знаний различные школы, сосуществующие хотя бы только в Москве. Но каждая из них едина, несмотря на различие индивидуальностей отдельных членов каждой школы. Обо всем этом я глубоко задумался после того, как мы встали из-за стола и пошли в аудиторию. Я доложил о тепловой структуре гелия-II, о спектре Ландау и спектре Ярнейла, о предсказаниях Питаевского. Фаулер, который был за эпидиаскописта, живо интересовался всем, в особенности, вопросами использования нейтронов для возбуждения в гелии-II ротонов и фононов. Хотя он работает по физике космических лучей и исследования, выполненные им методом ядерных фотоэмульсий совместно с профессором Пауэллом, являются просто классическими, он способен заинтересоваться решительно всем. На редкость талантливый ученый этот Фаулер.

Особенно полезным для меня было знакомство с Харуэллом — крупнейшим атомным центром Великобритании и беседы с классиком низких температур Г. Лондоном и молодым физиком Иглстафом. Все те же вопросы рассеяния нейтронов на веществах, охлажденных до гелиевых температур. А вечером, накануне отъезда в Москву, — спектакль «Леди Макбет» в Ковент-Гарден.

Мои театральные вкусы в значительной степени воспитаны на Шекспире. Еще в детстве посчастливилось увидеть «Отелло» в исполнении одного из корифеев русской сцены — Сумбаташвили-Южина, затем прогремевший на весь Советский Союз Отелло—Хорава, интереснейшая постановка театра им. Руставели, созданного великим грузинским режиссером Саидо Ахметели; постановка, решенная приемами ритмическими, что так характерно для грузинского национального театра.

Помню все детали этого замечательного спектакля.

Помню все детали балетного спектакля «Отелло» в исполнении великого танцовщика Вахтанга Чабукиани.

Гамлет в постановке Михаила Чехова и с Михаилом Чеховым. Гамлет в постановке театра, носящего имя Вахтангова — создателя незабываемого спектакля «Принцесса Турандот»; Гамлет в театре Марджанишвили, режиссера, воплотившего в себе высокую театральность; поразительный Гамлет Пола Скофилда, и не менее поразительный Гамлет Смоктуновского в кино; «Ромео и Джульетта» с великой Галиной Улановой, «Ромео и Джульетта» шекспировского мемориального театра; «Король Лир» английский, «Король Лир» Михозлса... Я перечисляю только те спектакли, которые заставили меня жить, думать и чувствовать по-новому.

«Макбет» в знаменитом берлинском театре Раннгардта. И, наконец, теперь опять Макбет с Тито Гобби, слышать которого мечтает каждый из нас.

Я волновался, ожидая от спектакля многого. Но все же я был недальновиден.

В театре чувствовалась большая приподнятость, которая передалась и мне. Публика была самого высокого ранга; на спектакле должна была присутствовать королева Елизавета II, но приезд генерала де Голля в Лондон с официальным визитом, помешал ей посетить театр.

Дамы, сидя в креслах партера, выскальзывали из меховых манто, оставаясь сидеть на них; мужчины, непринужденно и громко разговаривая, сворачивали пальто в ком и закидывали их вместе с цилиндрами под кресло или клали прямо на пол вдоль прохода, вплотную к креслам.

Наконец, занавес поднялся и зрительный зал затих. Огромный смешанный хор поет фортиссимо. Оркестр — фортиссимо. Солисты — их много — фортиссимо. Про себя:

«Конечно Тито Гобби вот этот высокий с прекрасными верхами... Нет, наверное, вот этот среднего роста: у него отличные бархатистые низы... нет, не этот, вот тот...»

И вдруг из-за сцены несколько звуков, взятых пиано, перекрывая своей чистотой, негромкостью и хор, и оркестр, и солистов, и ты знаешь: это поет гений.

Нет ничего лучше, чище, бескорыстнее, чем первое соприкосновение с гением, кем бы он ни был: певцом, художником, писателем или ученым.

Неповторимое это мгновение, часто становится содержанием твоей жизни на многие годы. Так было и сейчас.

В следующие минуты я был поглощен многотембровостью его пения: в оркестре ведут струнные, голос Гобби звучит, как виолончель. Он уже не певец — он солист оркестра из группы смычковых. В оркестре ведут духовые и голос Гобби все больше и больше наполняется звуками гобоя. То вдруг в его голосе зазвучит медь... Я слушал музыку всем телом.

Тито Гобби поет в любой позе: лежа на спине, скорчившись под столом. Его позы невероятно выразительны, он всегда является центром всех мизансцен: и вокальным и пластическим.

Я ушел из театра потрясенный. И до сих пор все то, что пережил тогда, сидя в партере Ковент-Гарден, хранится где-то во мне, в разных разделах моей памяти: музыкальной, зрительной, эстетической и в нужный момент все это воссоединяется и воссоздает образ Гобби-Макбета.

На следующий день кто-то из англичан спросил меня:

— Ну, как вам понравился Тито Гобби?

— О, очень, не говоря уже о голосе, он так пластичен, все его позы так отработаны...

— Разве вы не читали? — спросил меня мой собеседник, — в одной из газет писали за несколько дней до его гастролей, что он не только певец, но и скульптор, и что прежде, чем разучивать вокальную партию он лепит себя и основные мизансцены в глине, а уж потом начинает пробовать петь в тех позах, которые он слепил.

Не знаю, правда ли это? Но, увидев раз в жизни Гобби, можно поверить, что это действительно так.

## ЧАСТЬ IV

### БОЛЕЗНЬ И СМЕРТЬ ЛАНДАУ

#### 1. БОЛЕЗНЬ ЛАНДАУ

— Ты, конечно, можешь посетить Дау в любое время, когда это будет тебе удобно, — сказал мне Женя Лифшиц весной 1962 года после моего возвращения в Москву.

— Совершенно безразлично сможешь ты заехать к нему утром или вечером, тем более, что он совершенно неконтактен. Я вообще считаю, что было большой жестокостью его оживлять. Он уже никогда не будет мыслящим Дау, — и Женя, очень любивший Дау, отвернулся от меня.

— А ты сам часто бываешь у него?

— Я с Лелей бываю у него каждый день и я каждый раз спрашиваю его: «Дау! Кто я?» и он совершенно не реагирует.

К Ландау меня пропустили довольно легко. Он лежал в специальном отсеке Института нейрохирургии им. Бурденко: палата, комната для медперсонала и свой пищеблок. Маленькая приемная. Около него не было никого, кроме дежурной сестры.

Не будем описывать его внешность. Поверьте, что он был неузнаваем, и что в первый момент я стал шарить глазами по палате, надеясь найти другого Дау, более похожего на того, которого я знал и любил.

Дау лежал на высокой кровати на спине, склонив голову набок и был абсолютно безучастен ко всему.

Я встал так, чтобы его взгляд упал на меня. И даже присел чуть-чуть.

Через несколько мгновений один его глаз стал напряженным. В нем можно было узнать глаз Дау, если не считать того страдания, которое он выражал. Другой глаз оставался чужим и безучастным. Дау задышал чаще, вздал какие-то звуки и, дрожа от напряжения, стал вглядываться в меня.

— Дау, это я, Элевтер!

Ответа не последовало.

Вскоре он устал, смежил веки и заснул. Я вошел в другую комнату и поговорил немного с дежурной сестрой, чтобы через тридцать минут снова вернуться в палату Дау. Он опять уставился на меня, силясь что-то



вспомнить, потом опустил глаза и стал неконтактен. Я опять ушел в соседнюю комнату, и стал восстанавливать в памяти все подробности аварии.

...Мне об этом сообщил Вениа Джелепов, когда я выходил из подъезда Госкомитета по использованию атомной энергии, а он подъехал на своей «Старе». Это было 7 января. Потом я кинулся домой и сразу позвонил Лифшицу. «Кажется никто не ответил, — вспоминал я. — Ну, да! Конечно. Потом позвонил сам Женя и сказал, что долго отговаривал Дау ехать в машине, за рулем которой сидел этот аспирант. Предлагал ему отвезти в Дубну на своей машине. Дау отказался... обгоняли стоящий на остановке автобус... гололеда была, говорят, жуткая...

...Девочка вышла из-за автобуса... занесло... и развернуло поперек дороги... МАЗ семитонный ударил буксировочным крюком в дверь, около которой сидел Дау...»

Через несколько дней после катастрофы я заболел и лежал в квартире Ираклия и Вивы. Лежал на диване около телефона. Болел долго, недели три. И все время звонили, звонили. Вся Москва звонила узнать, как Ландау, жив ли еще, будет ли жить, станет ли вновь полноценным ученым. Звонили из других городов. В Институт физических проблем звонили из других стран. Весть облетела всех молниеносно. Происшествие коснулось всех, объединило друзей с недругами. Помню, Вива сказала как-то:

— Как в дни смерти Пушкина.

Вспомнив все это, я встал и прошел в палату к Дау. Он спал крепким сном.

Привехав домой, звоню Жене Лифшицу.

— Элевтер? Ну, как ты нашел Дау?

— Он контактен, у него вполне осмысленный один глаз и он сиделся меня узнать. По-моему, он даже дрожал от напряжения.

— Знаешь, мы с Лелей были у него сегодня [после тебя]. Я его спросил, как всегда: «Дау, ты узнаешь меня?» И, представь себе, он кивнул головой.

С этого дня к Дау начало возвращаться сознание.

Болезнь Ландау стала большим общественным событием, в результате которого на какое-то время возникли новые взаимоотношения между людьми. Десятки ученых, в основном физики, объединились в единый спаянный коллективный организм, нацеленный на одно — спасти Ландау.

А. И. Шальников, Женя Лифшиц, Сережа Капица, Миша Певзнер, Яша Смородиновский, Юра Каган, Исаак Халатников, Алеша Абрикосов, Кадя Миндал, В. Л. Гинзбург, Горьков, Яша Зельдович, Миша Хайкин и многие другие по двое дежурили в больнице: один в палате, около телефо-

на, готовый вызвать любого врача, организовать консилиум; другой за рулем своей машины, готовый в любую минуту кинуться на аэродром за иностранными специалистами и лекарствами, готовый привезти членов семьи или нужную пищу. Огромную роль в этом деле сыграли их жены: особенно — героическая Леля Березовская (жена Жени Лифшица) и Оля Шальникова. Они по очереди готовили для Ландау специальную пищу, выполняли при нем роль сиделок. Между учеными появился новый стиль человеческих отношений, в основе которого лежал моральный подвиг. Болезнь Ландау я назвал бы этической эпопеей в жизни физиков. И этот стиль новых отношений перекинулся и в другие города, в частности и в Тбилиси, в котором я ощутил это и на себе во время тяжелой болезни.

Через несколько месяцев, придя в нейрохирургический институт, я застал Дау в кресле в саду в обществе жены и кузины. Увидев меня, он произнес приветственные восклицания, искренние, даже бравурные, но сразу же впал в тон минорный и стал жаловаться.

Каждые полторы или две минуты он жаловался на то, что у него болит нога.

— Голова не болит? — спросил я.

— Нет, голова не болит, нога болит.

— Послушай, ты же Ландау, а не футболист, тебе нужна голова, нога пусть себе болит. Черт с ней.

— Нет, нога очень болит, — снова стал жаловаться Дау, явно раздражаясь на то, что я ему говорю про голову, а не про ногу.

— Хочешь я тебе скажу приятную вещь?

— Какую?

— Твоя киевская речь, помнишь я отговаривал тебя выступить с ней, теперь называется «Киевским предвидением Ландау».

— Какая киевская речь? — спросил он меня в изумлении.

— Как какая? — удивился теперь я, — та самая, в которой ты предлагал похоронить гамльтоннан и которая тогда всем так не понравилась...

Дау посмотрел на меня, как на сумасшедшего и сказал с негодованием:

— И все ты врешь: я и в Клеве-то никогда не бывал. — И разговор вернулся к больной ноге.

Я его навещал то у Бурденко, то у него дома, то в больнице Академии наук. Но он ничего этого не помнил. Да и описать этих посещений невозможно, так как все они были на одно лицо, не индивидуальны, в них не было ничего характерного для Ландау.

Правда, говорят, что он произнес очень милую речь, когда ему в присутствии М. В. Келдыша и П. Л. Капицы посол Швеции вручил в больнице Нобелевскую премию, но я не знаю содержания этого выступления.

Осенью 1964 года я зашел к нему в больницу Академии наук. У него были А. И. Шальников и И. Я. Померанчук. Первый довольно быстро устался, а мы с Померанчуком продолжали сидеть возле постели Дау.

Вдруг он обратился ко мне:

— Почему ты никогда не навещаешь меня? И это называется друг?

— Что ты, Дау, — сказал я, опешив. — Я прихожу к тебе каждый раз, когда приезжаю из Тбилиси.

— Ах, я забыл, что ты теперь живешь в Тбилиси. Ну все же напомни мне хоть одно из твоих посещений.

— Разве ты не помнишь, как я в едущей больнице Бурденко рассказывал тебе о твоём киевском выступлении? Как теперь это твоё выступление в «Нуово Чименто» (итальянский журнал) квалифицируется как «Киевское предвидение»?

— Нет, не помню, — сказал Дау. — Вот ты уйдешь, а я завтра уже не буду помнить, что ты был у меня. Это даже хорошо, что я забываю... Разве бы я мог выдержать, если бы я запомнил два с половиной года таких страданий, просуммировав их.

«Какая глубокая мысль», — подумал я, уже зная, что эта фраза запомнится мне на всю жизнь.

— Чук! — обратился он к Померанчуку, — про какое «Киевское предвидение» он говорит? Он что-то путает, объясни мне в чем дело!

— Учитель! — сказал академик Померанчук. — Да, так было, учитель! Ты выступал в Киеве в 1959 году с блестящей речью, о которой теперь все говорят. — Но Дау остался безучастным.

В последующие месяцы он стал чураться физиков; говорил, что ему неудобно быть перед ними в таком болезненном состоянии.

— Элевтер! — говорил он, — ты не можешь зайти ко мне через две недели? Врачи мне обещают, что к этому времени мне будет совсем хорошо.

— Я уезжаю через два дня.

— Тогда приходи завтра, я думаю мне завтра уже будет лучше. Ты пойми, мне просто неудобно все время жаловаться при тебе на свои болячки.

При этом один глаз был у него напряженно думающий и страдальческий, а другой — с потухшим взглядом.

Так длилось 6 лет. И все эти годы каждый из нас думал о том, как скучно стало в физике без Ландау.

## 2. КАК РОЖДАЮТСЯ ВИХРИ?

После возвращения из Англии два года ушло у меня не на эксперименты по сверхтекучести, а на запуск экспериментальных исследований на реакторе: на радиационные контуры, на радиационную физику кристаллов, на низкотемпературные петли, снова на космнку.

Теперь стало посвободнее и снова можно было заняться сверхтекучестью. Самое первое дело — решить спор с Фейнманом. Как долго образуются квантованные вихри и как долго они распадаются?

— Мы же ему докажем, что вихри существуют в течение нескольких секунд, — повторяю про себя, набрасывая схему прибора, который должен был построить мой аспирант.

— Вихри будут возникать в результате принудительных колебаний с критической амплитудой, которые будет совершать диск. Амплитуду и частоту будем регулировать снаружи. А возникновение или исчезновение вихрей будем регистрировать по затуханию второго звука. Если нет вихрей, то затухание будет обычным, если они есть, то второй звук будет сильно затухать. Понятно?

— Понятно, — ответил аспирант и приступил к работе.

Хотя период колебаний диска менялся в интервале от 10 сек до 1 сек, вихри каждый раз обнаруживались как только амплитуда начинала превышать критические значения. Правда и то, что время образования вихрей составляло около одной секунды, так как при меньших периодах дополнительного затухания второго звука не ощущалось. Впрочем, нас это вовсе не удивило, так как наш теоретик Юра Мамаладзе давно уже прикинул, что одна секунда — это как раз и есть время релаксации квантованных вихрей.

Итак, вихри успевали образовываться и распадаться каждый раз, как только диск поворачивал слева направо или справа налево. Конечно, избыточное затухание не доходило до нуля, часть вихрей все же выживала, но тем не менее спор с Фейнманом был выигран.

— Во здорово! — кричал я, обращаясь ко всем, кто был в состоянии меня понять.

— Теперь давай посмотрим, как образуются вихри, — предложил я Джеллилу Цакадзе.

— Так это же сделали Холл и Вайнер еще в 1956 году, — ответил он в один голос.

— Нет! Меня интересует не то, как они образуются вблизи от поверхности сосуда, а то, как они образуются в объеме.

Мы уже у доски и рисуем схему опыта.

— Все, как у англичан, только вращение начинается не при температуре лямбда-точки, когда сверхтекучая компонента успела образоваться, а в гелии-I, который представляет собой обычную жидкость. Потом мы охлаждаем прибор и проходим лямбда-точку в состоянии равномерного вращения. Помните мой опыт с неудавшимся сверхтекучим кольцом?

— В последнем номере «Физрева» — сказал присутствовавший при всех моих разговорах о сверхтекучести Мамаладзе, — напечатана статья



каких-то американцев, которые непосредственно наблюдали незатухающий сверхтекучий ток в цилиндре, вращавшемся со скоростью во много раз меньшей, чем вращали в свое время вы. Им удалось избежать образования вихрей.

— К сожалению, — сказал я, — этот красивый опыт ушел из моих рук. В ту пору, когда в 1948 году мною был осуществлен этот эксперимент, ни один человек не подозревал о существовании вихрей, которые, останавливаясь сами, останавливают и сверхтекучую часть тоже. Итак, — продолжал я, — наша задача состоит в том, чтобы доказать, что вихри в свободном объеме гелия-II образуются за какие-нибудь 10 секунд.

— Не успеем смерить, — заметил один из моих учеников.

— Ну так измерим верхний предел времени формирования. Начинайте.

— Что за черт! — говорили мы, сопоставляя через несколько месяцев результаты всех проделанных экспериментов.

— Тут нет ничего особенного, Элевтер Луарсабович. Все получается также как у Холла и Вайнена, — заметил Джеллил.

— Ничего общего! Ты же видишь, что вихри образуются не за 10 сек., а по крайней мере за 5 минут?

— Элевтер Луарсабович! Но ведь в ваших собственных экспериментах по закручиванию гелия-II, которые вы делали еще в Москве, время образования вихрей равнялось двум минутам!

— Не время образования, а время заполнения вращающегося сосуда вихрями, образующимися на его стенке.

— Какой эксперимент вы хотите ставить дальше? — снова спросил Джеллил.

— Тот же самый, что и сейчас, но с другим направлением распространения второго звука: не поперек, а вдоль вихрей.

— А что мы увидим? — спросили меня.

— Сперва мы увидим изотропную муть, из которой потом образуются вихри. Вихри образуются из вихревых зародышей! Понятно?

Так и оказалось: вихри образуются из вихревых зародышей и процесс этот может длиться 5, 10 или даже 15 минут, в зависимости от скорости вращения. На сей раз выиграл Фейнман. Это показали наши опыты, проведенные методом рассеяния второго звука. А это что-то чересчур сильно вводит на мысль о том, что процесс образования вихрей подобен процессу кристаллизации и представляет собой фазовый переход первого рода.

Казалось бы, что теперь все опыты, связанные с вращением гелия-II, стали понятны. Все, если бы не статья Джона Пеллама из Пассаденского технологического института. Из его результатов вытекало, что при пони-

жении температуры вращающегося жидкого гелия, при переходе через лямбда-точку, вся жидкость останавливается, а при дальнейшем охлаждении начинает вращаться только сверхтекучая компонента.

Как раз в это время к нам приехал сам Пеллам со своей супругой Руфи-Элен. Его доклад не разъяснил нам этого непонятного явления, тем более, что к этому времени Джелил Цакадзе уже успел повторить опыт Пеллама и получил совершенно естественные результаты, никак не согласующиеся с наблюдениями американца. Разгоралась дискуссия.

Пеллам смутился и спросил, обращаясь ко мне:

— Как вы думаете, Андроникашвили, с чем могли бы быть связаны те явления, которые я наблюдаю?

Я ничего не думал на эту тему и его вопрос застал меня врасплох. Мне пришлось очень напрячься прежде, чем ответить:

— Квантованные вихри сверхтекучей компоненты, образующиеся в вашем опыте, вероятно, немного дрожат относительно нормальной части гелия-II. При этом, благодаря взаимному трению между вихрями и нормальной частью жидкости, выделяется тепло. Эти вихри ведут себя подобно нагретой нити: сверхтекучая компонента направляется к ним, а нормальная от них. Возникающее при этом перемешивание жидкости, нарушает предполагаемую вами идеальную картину движения.

### 3. РЕДАКЦИОННОЕ ПОРУЧЕНИЕ

В «Узкое», в котором я оправлялся от второго инфаркта, приехал навестить меня Женя Лифшиц и привез на рецензию «Письмо в редакцию» из журнала экспериментальной и теоретической физики—ЖЭТФ, написанное Васей Пешковым.

— О чем тут речь?

— Видишь ли, Элевтер, это очень спорная статья. Пешков уверяет в ней, что открыл сверхтекучесть гелия-3. Петр Леонидович просил меня специально, чтобы эта статья попала бы тебе в руки.

Вопрос о сверхтекучести гелия-3, как говорится, назрел; Питаевский, он же — Питай, проведя аналогию с теорией сверхпроводимости Бардина-Купера-Шрифера, предположил, что тот же феномен «спаривания» ферми-частиц может наблюдаться и в  $He^3$ .

Дело в том, что химический элемент гелий существует в природе в виде двух изотопов. Более распространенный изотоп  $He^4$  это тот, ядро которого содержит 2 протона и 2 нейтрона. Это значит, что ядро заряжено двумя положительными элементарными зарядами, и что в смысле своих меха-

нических (спиновых) и магнитных свойств оно вполне скомпенсировано: два спина направлены в одну сторону, два спина — в противоположную. Механический и магнитный моменты такого ядра равны нулю. Естественно, вокруг ядра с двойным положительным зарядом движутся два отрицательных электрона.

Есть и такой изотоп, в ядро которого входят 2 протона и 1 нейтрон. Электрические свойства такого ядра, а, следовательно, и химические свойства такого атома, вполне идентичны со свойствами  $\text{He}^4$ . Но механические и магнитные свойства ядра  $\text{He}^3$  некомпенсированы. Следовательно, физические свойства таких ядер отличаются от свойств ядра  $\text{He}^4$ .

Есть еще нестабильный, т. е. быстро распадающийся, искусственный изотоп  $\text{He}^6$ , ядро которого состоит из шести элементарных частиц: 2-х протонов и 4-х нейтронов. Физические свойства этого атома, если не считать его массы, сходны с физическими свойствами  $\text{He}^4$ .

Итак, Пятаевский предположил, что также как и в  $\text{He}^4$  могут существовать обычная классическая «высокотемпературная» фаза  $\text{He-I}$  и «низкотемпературная» фаза с квантовыми свойствами  $\text{He-II}$ , так могут существовать и два вида жидкого  $\text{He}^3$ :  $\text{He}^3\text{-I}$  и  $\text{He}^3\text{-II}$ . Он даже предсказал, что сверхтекучесть  $\text{He}^3$  появится вблизи  $0,002^\circ\text{K}$ . И произойдет это потому, что каждые два атома  $\text{He}^3$  смогут образовать пару со скомпенсированными спинами. В то время казалось, что благодаря спариванию, уже не будет принципиальной разницы между коллективными свойствами ансамбля атомов  $\text{He}^3$  и коллективными свойствами ансамблей, состоящих из атомов  $\text{He}^4$ .

И вот Пешков открыл новую квантовую жидкость — сверхтекучий  $\text{He}^3$ . Переход из обычного жидкого  $\text{He}^3$  в новую фазу происходит по Пешкову при  $T=0,005^\circ\text{K}$ .

Я взял в руки логарифмическую линейку и оценил всевозможные погрешности. Сблэзи признать работу Пешкова правильной был очень велик. Тем не менее его доказательства меня не убедили.

Пришлось позвонить ему по телефону и попробовать уговорить его. Но Вася, конечно, отказался согласиться с моим мнением наотрез.

Но такой физик, как Пешков, с моей точки зрения, имеет право опубликовать любую статью. Есть класс людей, которым надо предоставлять это право совершенно беспрекословно.

Я так и написал в своей рецензии, что «хотя проанализированный мною материал и не смог убедить меня в правильности открытия, но, тем не менее, статью опубликовать следует».

— Почему вы зарезали статью Пешкова? — недовольным тоном спросил меня Капица, когда я был у него в коттедже.

— Наоборот, хотя я и сомневаюсь в этом открытии, я рекомендовал журналу опубликовать его статью.

— Вы же член редколлегии ЖЭТФа! Как же вы можете рекомендовать печатать неправильную с вашей точки зрения статью?

Я разъяснил свою точку зрения.

— Говорят, что вы более, чем за двадцать лет знакомства с Пешковым, ни разу с ним не поссорились. Это правда?

— Святая правда.

— А как вам это удалось? С ним ссорятся все. А вы еще столько времени работали с ним в одной комнате, да еще на близкие темы.

— У Пешкова прекрасный характер! — И в доказательство я рассказал Капице как однажды пришел с опозданием на его 50-летие:

— Я вошел, когда в столовой, наполненной гостями, царила напряженная тишина. С удивлением заглядываю в столовую и вижу, что Вася повествует о каком-то высокопоставленном заседании, на котором он присутствовал. Все благоговейно слушают.

— Это что? Торжественная часть твоего юбилея? Докладчик ты сам? — спрашиваю Васю.

— А тебе что, концерт нужен? Концерта не будет!

— Будет, — отвечаю и, прекратив рассказ Васи о высоком собрании, о котором, кстати, мы все назавтра прочитали в газете, начинаю рассказывать разные глупости о нашем юбиляре. И как он бил стекло головой в Гааге, и как он вел политическую дискуссию с шофером такси в Англии... В общем — все. Гости хохотали до упаду, снимали пиджаки, потели. Я сам уморился от хохота. Но громче всех хохотал Вася. А когда я уходил, он крепко пожал мне руку и сказал: «Спасибо тебе, Элевтер, ты всегда был мне другом, а сегодня ты устроил мне настоящее рождение». А жена даже целовала меня. Благодарила и целовала.

— Да, это хорошая черта. Я не ожидал от Василия Петровича, — согласился Капица. — Но все-таки почему с ним все ссорятся?

— Он не умеет говорить о науке. Если он спорит и переспорит, то у вас возникает ощущение, что вы унижены. А если проспорил он — то чувствует себя обиженным. Это не платформа для научного спора.

— Конечно, нет! А вы что никогда с ним о науке не разговаривали? Это невероятно!

— Как нет? Говорили с утра до вечера...

— Почему же не ссорились?

— Потому, что о самых серьезных вещах я с ним всегда говорил в шутку. И он мне подыгрывал. Так и подтрунивали друг над другом, все три с половиной года, которые просидели в одной комнате.



А сам подумал: «Да ведь и с Ландау всегда мы говорили в шутку! Вот странно, рассказывал о Пешкове, и так остро ощутил Дау».

Вася остался все же обижен на меня. Его статью, правда, напечатали, но на Ученом совете пробрали.

— Из-за твоей глупой рецензии моих парней лишили квартальной премии, — бубнил он.

Но рецензия была совсем не так глупа и на очередной международной конференции ему не удалось доказать свою правоту.

И все же Пешков остается Пешковым. Он не бросил заниматься этой проблемой. Наоборот, он на многие годы весь ушел в себя. А недавно он сообщил мне по телефону, что вязкость гелия-3 резко меняется при  $0,002^\circ$  Кельвина и что переход все же удалось нащупать.

— Так ты же говорил раньше, что переход наблюдается при  $0,005^\circ$ .

— С тех пор шкала температуры, измеренная магнитным термометром, уточнилась и на самом деле у меня тогда было не  $0,005$ , а  $0,002^\circ$ . Так что я очень доволен.

— Ну поздравляю тебя от души, если так, как ты говоришь.

#### 4. ХОЛЛ У НАС

В институт пришла телеграмма от Г. Холла, теперь профессора Манчестерского университета. Он сообщал, что летит с супругой в Австралию через СССР, будет в Москве и залетит в Тбилиси.

В нужное время Юра Мамаладзе стоял у трапа ТУ-104 и встречал гостя.

Они, как полагается, бросились навстречу друг другу с синхронным криком:

— Хелло, Холл!

— Хелло, Мамаладзе! — а затем, ввиду так называемых language obstacles (языковые препятствия), молча поджидали, пока спустится с трапа жена Холла.

У ног молодого профессора стояла какая-то корзинка с двумя ручками и Мамаладзе сперва не обратил на нее никакого внимания. Вдруг ему показалось, что на него кто-то внимательно смотрит. Он стал беспокойно оглядываться, окинул взором и корзинку. Из корзинки на него глядели два огромных голубых детских глаза, которые принадлежали сыну профессора Холла — трехмесячному Стивену, а по нашему, Степе. Стивену предстояло проделать путь: Манчестер — Лондон — Москва — Тбилиси — Ташкент — Карачи — Австралия (там Холл предполагал задержаться на

10 месяцев) — Нью-Йорк — Колумбус (штат Охайо), где его отец собирался принять участие в LT-IX, т. е. очередной визкотемпературной конференции. Наконец Стивену надлежало через год сплошных перемещений вернуться через Лондон в Манчестер, повзрослев почти в пять раз. Очевидно предполагалось, что он станет настоящим австралийцем, а потом уже станет постепенно превращаться в англичанина.

Когда миссис Холл взяла корзинку за ручки, то при ближайшем рассмотрении она оказалась, скорее кибиткой, поскольку к ней был приделан откидной верх, как у фэтона, на которых мы ездили, пока они еще не были вытеснены автомашиннами.

На следующий день Холл с супругой были приглашены мною на обед в ресторан на Тбилисском море. Когда мы все (Цакадзе, Мамаладзе, Гамцемлидзе, помощница директора по внешним связям Азо и я) приехали за Холлами в гостиницу, то они вышли, неся кибитку со Стивеном в руках.

Я поглядел на эту затею с сомнением. Первое, что сделал Холл, войдя в холл ресторана, он направился в гардероб и хотел всучить шляпу, плащ и Стивена. Но швейцар категорически отказался, заявив, что у него есть номерки на шляпы и пальто, а на маленьких мальчиков номерков нет. Есть еще номерки на галоши, но они в этом случае тоже не подойдут.

Мы хором уверяли Холла, что Стив тоже приглашен на обед и что будет очень приятно слушать, как он кричит и что все грузины очень любят детей (и это сущая правда), но Холл не сдавался и пихал корзинку в руки швейцара. Наконец кто-то выхватил Стивена из его рук и мы зашли в отдельный кабинет.

Оказалось, что молодой гость согласен быть спокойным только при условии, если он непрерывно передвигается: предпочтительней — из города в город, наилучшее — с одного континента на другой. Сидеть на месте он не соглашался и кричал что есть силы. На нем оказались герметичные резиновые трусы красного цвета, внутри которых булькало и переливалось каждый раз, как его встряхивали и укачивали.

Стараясь утихомирить Стива, мы ели по очереди. Благодаря шуму, о тостах не могло быть и речи и я пользуюсь сейчас случаем для того, чтобы высказать Холлу то, что не имел возможности сказать тогда, сказать о том, какой он талантливый и интересный ученый и как жалко, что он перестал заниматься сверхтекучестью. Но тогда он еще занимался ею.

На следующий день, в понедельник, Холл пришел знакомиться с институтом, а затем мы устроили отличный семинар, на котором выступали Гамцемлидзе, Цакадзе, Мамаладзе и наш гость. Как всегда, блестяще переводила Ада Робертовна Азо.

Сидя на столе конференц-зала, Холл рассказывал нам об очень тонко задуманных им экспериментах, связанных с возмущением гелия-II во вращение. Но, видимо, они ему не удалось, так как никто из нас ничего не читал о них в последующем в научной печати.

В ответ на рассказ Холла Джелил Цакадзе доложил о своих экспериментах, в которых была выяснена природа центрального макроскопического вихря, который он назвал «вихрь Андроникашвили».

## 5. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ МАКРОСКОПИЧЕСКИЙ ВИХРЬ

Я слушал рассказ Джелила с большим интересом, так как эксперименты были проделаны в мое отсутствие и я вникал в них впервые.

Речь шла о центральном макроскопическом вихре, обнаруженном мною еще в 1947 году, который вдруг пронизывает вращающийся гелий до дна, образуя полую ось. Вихрь образуется при резких изменениях температуры. В гелии-II он довольно быстро исчезает. После меня, его существование подтвердил и усердно исследовал американец Доннели с сотрудниками.

Все мы думали, что центральный макроскопический вихрь явление чисто квантовое и вдруг Джелилу пришло в голову сильно разочаровать нас.

У него есть неписанный, может быть даже невысказанный принцип: «раньше, чем вращать гелий-II, повращай воду». Кажется, что общего? Но это правило всегда приводило к результатам своеобразным как для воды, так и для жидкого гелия.

Что же вы думаете? Он умудрился получить центральный макроскопический вихрь даже в обычной воде: вертел стакан с водой и вместо параболического мениска получил мениск с полой трубкой посередине.

Правда, ему пришлось долго повозиться над этим. Он по-разному менял направление теплопередачи: то снизу, то сбоку и, наконец, добился своего.

После этого он принялся за жидкий гелий и установил, что ввиду отсутствия в гелии-II каких бы то ни было градиентов температуры центральный макроскопический вихрь (ЦМВ) в нем возникнуть не может, а в гелии-I, который плохо проводит тепло, ЦМВ возникает довольно легко, но при одновременном наложении двух условий: сильного вращения и интенсивного кипения. Оказалось, что это явление чисто классическое и относится целиком к обычной гидродинамике.

Вот как он, мягко выражаясь, поправил меня. Но я люблю, когда мои ученики одерживают надо мной верх. Это значит, что я их правильно учил.

Потом они вместе с Юрой Мамаладзе рассказали о том, как формируются квантованные вихри и как постепенно деформируется первоначально плоский мениск гелия-II и переходит в параболоид вращения, почему получаются именно такие промежуточные формы, которые я наблюдал еще во время работы в Институте физических проблем и как все это зависит от скорости вращения, от времени и других параметров.

— Так что же, квантовая турбулентность (т. е. наличие решетки квантованных вихрей, двигающихся от внутренней поверхности стакана, где они зарождаются, к центру) тормозит возникновение классической турбулентности? — спросил я Юру.

— По-видимому, так, — ответил он, задумавшись.

— А откуда же берется коническое углубление на нижней поверхности параболического мениска? Я думал, что эта искаженная форма мениска как-то связана с центральным макроскопическим вихрем; я думал, что со временем он «вырождается» в этот конус? — высказался я полувопросительно.

— Это вовсе не так, — ответил Мамаладзе. — Мы с Ритой Кемоклидзе за ваше отсутствие просчитали распределение квантованных вихрей в поперечном сечении столба вращающегося гелия-II. Выяснилось, что ирротационная область, где нет квантованных вихрей и которую предсказал Холл, существует не только вблизи внешней границы гелия-II. Вблизи оси вращения образуется также безвихревая область. Но на самой оси существует довольно мощный вихрь, натяжение которого заставляет прогибаться поверхность мениска в его центре. Вот и получается коническое углубление.

— О! это очень интересно, — забасил я, охваченный энтузиазмом. — Значит это явление чисто квантовое. А как меня мучил в свое время Ландау. Все утверждал, что это грязь и «какие-то нестационарности». Из-за этого статья о вращении была напечатана с шестилетним опозданием.

— Я только хотел обратить ваше внимание, — заметил Джелил. — что это коническое углубление, уж если оно образовалось в гелии-II, сохраняется и в гелии-I до довольно высоких температур порядка 3° Кельвина, если только из гелия-II перейти в гелий-I, не меняя скорости вращения.

— Час от часу не легче, — удивился я. — Значит квантовые явления можно перегреть? Все, что связано с образованием квантованных вихрей, с их распадом здорово напоминает фазовые превращения первого рода. Ну давайте теперь думать какой эксперимент надо поставить для того, чтобы измерить размеры области, в которой вблизи оси вращения отсутствуют квантованные вихри.



— А мы уже почти заканчиваем такие эксперименты, — спокойно ответил Джелил и коряво нарисовал на доске нечто, долженствовавшее изображать его приборы.

— Здорово! — заключил я. — И скоро у нас будут эти результаты?

— Скоро.

— Что, хлеб у вас отбивают? — пошутил Гогн Гамцемлидзе.

\* \* \*

— Джелил, а Джелил!

— Что, Элевтер Луарсабович?

— Взял бы ты, Джелил, и померил бы с Гулико Гуджабидзе сколько времени нужно вихрю, чтобы перестроиться с одной температуры на другую. Раз на их образование уходит иной раз 15 минут, то и перестройка, наверное, происходит медленно.

— В каком смысле, Элевтер Луарсабович? — кричит Джелил, преодолевая ветер. — Откуда же ветер?

Это мы, криогенщики, Лия Замтарадзе, Джелил и я мчимся в воскресенье на машине за город, чтобы оторваться ото всех дел, связанных с атомным реактором, физикой твердого тела, космикой; оторваться ото всех жаждущих, страдающих и вопрошающих лично и по телефону. Одним словом мчимся, чтобы на свежем воздухе с головой окунуться в размышления о жидком гелии. Нет, это чересчур обще: в размышления о квантованных вихрях.

Мы резко тормозим, вылезаем из машины и садимся, опустив ноги в придорожный кювет, чтобы я смог нарисовать на бумаге то, что необходимо «запрограммировать» в голове Джелила. Нарисовали и помчались дальше.

Вопрос ясен: число фейнмановских вихрей во вращающемся сосуде зависит только от скорости вращения. От температуры оно не зависит совсем. Но зато от температуры зависит плотность сверхтекучей компоненты, участвующей в движении квантованных вихрей. Значит по мере понижения температуры эти вихри «жиреют» за счет того, что в них вовлекаются новые порции сверхтекучей компоненты. А при повышении температуры, наоборот, вихри «тощают» за счет того, что нормальная часть выходит из игры.

## 6. АМЕРИКАНЦЫ, КАК СЛУШАТЕЛИ

Первая делегация Госкомитета по использованию атомной энергии СССР по физике твердого тела в составе семи специалистов прибыла в Нью-Йорк в воскресенье и на другой же день была доставлена на Лонг-Айленд в Брукхейвенскую национальную лабораторию. Вскоре ко мне подошел сопровождавший нас сотрудник Комиссии по атомной энергии (КАЭ) США д-р Стивенс.

— Профессор Андрионикашвили, Чикагский университет запрашивает, не сможете ли вы прочитать у них лекцию о свойствах жидкого гелия?

— Охотно. Со мной два доклада.

— У нас это называется лекциями... Тогда я даю за вас согласие.

Дни пронесли в такой спешке, что до приезда в Чикаго я даже не успел перенумеровать диапозитивы. Но Доннели и Лотар Мейер (меня еще Ландау в 1948 году укорял за мои выпады против трактовки им же проведенных прекрасных экспериментов) не забыли моего обещания и на дверях аудитории висело соответствующее объявление.

При мне были материалы двух тем: «Вращение гелия-II» и «Особенности фазового превращения во вращающемся жидком гелии».

— Какую на выбор?

— Обе, пожалуйста, если вам не трудно.

— Но это на 2 часа, а у вас все лекции кончаются за час.

— Это не имеет значения, мы никуда не торопимся.

В назначенное время меня ввели в небольшую аудиторию человек на восемьдесят, набитую до отказа.

Молодежь стояла на ногах: мест и воздуха не было совершенно.

Кто-то представил меня, и тут же исчез в толпе. Я даже не успел посмотреть, куда он сел. Тогда я уперся взглядом в профессора Вентцеля — известного теоретика, с которым был знаком еще по Киевской конференции по физике высоких энергий. Уже потом я обрел полную свободу действия и речи и контактировался со всей аудиторией. И все благодаря тому, что американцы замечательно слушают.

В Аргонской национальной лаборатории ко мне подошел Абрагам, с которым шесть лет назад я столкнулся на улицах Лейдена. Вы помните? Он крутил с меня кинофильм, приостановив все уличное движение.

— С вами очень хотела бы познакомиться моя жена. Может быть вы провели бы сегодняшний вечер в моей семье?

— А откуда ваша супруга знает обо мне?

— Но она видела ваше фото и даже кинолентку!

— Ту, на которой у меня был чересчур сильно открыт рот?

— Да, приблизительно.

— Бряд ли ей будет приятно видеть хозяйна этого лица...

— О, она жаждет исправить впечатление.

Как был Абрагам шесть лет назад веселым и нахальным, таким он остался и теперь. Я посмеялся, но чай пить к нему не пошел.

В тот день состоялась моя лекция для ученых этого огромного научного учреждения. В аудитории присутствовало человек 150. Впереди всех, немного подвыпивший, с красным цветком в петлице пиджака, восседал Абрагам.

Внезапно в аудитории раздалось посапывание, потом кто-то всхрапнул.

— Как жаль, что доктор Абрагам сейчас спит, — прервал я свою речь. — Я так хотел продискутировать с ним этот вопрос.

Аудитория взорвалась хохотом, раздались аплодисменты. Абрагам, хлопая в ладоши громче всех, спрашивал соседей, о чем смеются.

Слушатели ревели от смеха, аплодисменты перешли в топот ног.

Поняв в чем дело, Абрагам начал задавать мне вопросы, но невпопад. Наконец, он замолк, смутившись, но аудитория продолжала бесноваться.

Так я отомстил Абрагаму, которого с тех пор [зовут «Sleeping Abrahams» — «Спящий Абрагам».

Но и он был отомщен: после моей лекции в честь нашей делегации в одном из загородных ресторанов состоялся банкет. Я весело рассказывал собравшимся историю, разыгравшуюся в аудитории, и вдруг забыл фамилию уснувшего героя. Я тут же обратился к доктору Осборну — свидетелю этой сцены. Чтобы выслушать мой вопрос, он весь напрягся и еще глубже воткнул в уши звуководы аппарата для глухих.

— Доктор Осборн, я забыл фамилию джентльмена, который спал на моей лекции.

Он густо покраснел.

— Простите меня профессор Андроникашвили.

— За что?

— Это я был тот, кто заснул на вашей лекции, — сказал глухой Осборн, не зная об Абрагаме и думая, что я припер его к стенке.

Пришла очередь смутиться мне. Все, кто были в зале, покатались со смеху. Смех за столом вспыхивал теперь по любому поводу и ужин прошел действительно в непринужденной обстановке.

И третий день подряд, снова лекция, теперь в Иллинойском университете. Профессор Слехтер, за год перед этим побывавший у нас в институте, представил меня собравшимся. Американская манера представлять мне очень правится. Слехтер подготовился к своему выступлению и вкратце рассказал про мои успехи в области низких температур, космики и физики

твердого тела. Кроме того, он охарактеризовал мои отношения с Ландау и Калицей, упомянул вкратце о достоинствах Тбилисского института.

Взглянув на амфитеатр, я залпнулся: на лекции присутствовало человек 250. Чтобы освоиться с обстановкой и выиграть время, потребовалось попросить заменить указку, вместо нее мне дали световой пистолет. После этого я раскрыл рот и не закрывал его ровно два часа. Под конец лекции слушателям удалось установить такую обратную связь с лектором, что я даже почувствовал себя на минуту Ираклием Андрониковым. Заработав аплодисментов больше, чем в Аргоне и Чикаго, я посчитал, что эти три лекции, хотя они и были сделаны на broken English (на ломаном английском), принадлежат к моим лучшим выступлениям. Причина — необыкновенно заинтересованная манера американских ученых слушать оратора.

О чем же я поведал американцам?

Прежде всего о наших с Желилом экспериментах, в результате которых было установлено, что во вращающемся гелии-II, благодаря вихрям, возникает модуль кручения. Во-вторых, что в этих условиях гелий обладает анизотропными вязкими свойствами. Я рассказал о теории этих явлений, созданной Мамаладзе и Матиняном, о наличии безвихревых областей, обнаруженных Желилом, о классической природе центрального макроскопического вихря, чем очень огорчил Доннели, который несколько лет назад, повторяя мои опыты, уверился в том, что это явление квантовое.

Часть этих вопросов была известна специалистам по жидкому гелию. Но результаты последующих экспериментов были для всех неожиданными. Особое удивление вызвало утверждение, что такие классические эффекты, как центральный вихрь и безвихревые вращения гелия, приведенного в движение выше лямбда-точки и охлажденного до температуры ниже этого критического значения, могут быть в течение определенного времени сохранены и в гелии-II. Об этом свидетельствовали опыты моих учеников, которые показали, что вихревые зародыши выстраиваются тем дольше, чем меньше скорость вращения и чем ближе температура к лямбда-точке. Ясно почему! Вихревые стволы отстают при медленном вращении далеко друг от друга и вихревым зародышам требуется проделать длинный путь прежде, чем они смогут построиться как по команде в линейку. Вот и получается, что при медленном вращении время формирования вихревой решетки достигает пятнадцати минут.

Еще более удивительной является способность жидкого гелия сохранять квантовые эффекты при температуре выше лямбда-точки. Об одном из них мы уже говорили, — это оттянутое квантованными вихрями коническое углубление на дне параболического мениска вращающегося гелия.



Этот квантовый эффект сохраняется до температур  $3,0^{\circ}\text{K}$ , что на  $0,8^{\circ}\text{K}$  превышает температуру лямбда-точки.

Но незадолго перед отъездом в США Гулико Гуджабидзе установила еще новый факт: упругие свойства и анизотропия вязких свойств сохраняются в течение 18—20 минут и во вращающемся гелии-I. Квантованные вихри в классической жидкости?

Вы спросите меня: почему я ничего не пишу об американских исследованиях жидкого гелия? Наиболее интересные работы по гелию, которые в ту пору выполнялись в Штатах, касались гелия-3, сверхтекучесть которого в ту пору еще не была открыта. Но зато в нем советские теоретики, и прежде всего Ландау, предсказали ряд интересных явлений. Так, например, в  $\text{He}^3$  в отличие от  $\text{He}^4$ -II, может распространяться не второй звук, а «нулевой» звук — быстро затухающий волновой процесс.

Многие физики мира искали в то время этот загадочный нулевой звук, придумывали различные методы его открытия. Наконец, его открыли.

Другие искали сверхтекучесть  $\text{He}^3$ , предсказанную учеником Ландау, Львом Питаевским и пока не нашли ее.

Но  $\text{He}^3$  — это не моя стихия.

Каждый раз, как американцы с полным доверием показывали мне свои работы по нулевому звуку или по сверхтекучести  $\text{He}^3$ , они просили меня держать в тайне от их американских соперников смысл экспериментального метода, разрабатываемого ими.

В те годы по  $\text{He}^4$ -II в США, не велось достаточно интересных работ и советские ученые продолжали лидировать. Но через год результаты изучения сверхтекучести посыпались, как из рога изобилия. И в данный момент США в этой области науки, как выражаются в спорте, ведут.

## 7. РАЗГОВОР В ПОЕЗДЕ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

Поезд вез меня и Джелила в Дубну, где мы хотели познакомиться с работами по динамической поляризации атомных ядер.

Джелил теперь секретарь парторганизации института и наше общение стало еще более интенсивным. Так и сейчас: разговор шел об общественном лице института, но потом, как это часто бывало между мною и Джелилом, соскользнул на проблему жидкого гелия.

— Надо как-нибудь выяснить самым прямым методом, что образование квантованных вихрей в жидком гелии есть фазовый переход, — сказал я, вопросительно глядя на моего собеседника.

— Измерим теплоту превращения, — предложил Джелил.

— Нет...

— Давайте измерим рассеяние...

— Нет, давай измерим....

— Лучше давайте измерим... — перебивали мы друг друга.

— Вот! Я придумал! Надо построить очень точный вращающийся пикнометр и посмотреть не изменится ли объем гелия после того, как его закрутят с достаточно большими скоростями.

И мы стали рисовать на крышке папиросной коробки схему вращающегося пикнометра.

Возвратившись в Тбилиси, мы построили задуманный нами пикнометр, опустили его в жидкий гелий и стали вращать. Эффект не замедлил проявиться: объем жидкости уменьшился, следовательно плотность ее возросла.

Итак, решили мы, возникновение квантованного вихря есть не что иное, как фазовое превращение первого рода. Стало быть этот процесс аналогичен процессу кристаллизации воды или любой другой жидкости; аналогичен переходу белого олова в серое и другим процессам, в которых кристаллическая решетка изменяет свой объем скачком.

Такой же вывод вытекал и из феноменологической теории сверхтекучести. Ведущими теоретиками в этой области стали теперь Юра Мамаладзе и его друзья. И вот, Юра тоже утверждает, что рождение вихря равноценно фазовому переходу первого рода. Теория и эксперимент сошлись! Чего же больше? И мы решили поставить доклад на очередном «Бакуриани».

Горный воздух чист, холоден и заметно разрежен. Пушистый снег лежит на склонах и вершинах, на деревьях соснового леса, на крышах домов и гостиниц. С голубого, почти летнего неба, солнце поливает загорелые спины тех «лыжников», которые не рискуют подняться на гору «Кохту» — верхнюю точку подъемника. С Кохты несутся только те, кто искусен в лыжном спорте, кто умеет прыгать с трамплинов и на полном ходу делать крутые повороты. Мигдал умеет, вот это — да! Абрикосов умеет. А Халат жметя поближе к гостинице.

В Бакуриани мы собираемся ежегодно, чтобы, набегавшись с утра на лыжах, набить с 4-х часов дня в конференц-зале нашего служебного дома и кричать, перебивая друг друга, до 9-ти вечера о вихрях в гелии и в сверхпроводниках.

Мы — это человек семьдесят, иногда сто, съехавшихся из Москвы, Ленинграда, Харькова, Тбилиси и других городов Советского Союза.

Что правда, то правда: москвичи чересчур строги ко всем, режут ходу докладчиков. А потом в кулуарах выясняется, что был прав не крикун, а докладчик. Но второй раз доклада не сделаем!

Хорошая идея осенила меня, когда я предложил моим коллегам раз в год собираться в Бакуриани. Только вот стариков туда не затащишь — задыхаются от нехватки кислорода.

Джелил доложил о результатах измерения скачка плотности во вращающемся гелии-II. Сначала все задумались, потом потребовали объяснения.

— Взаимная ориентация ротон! —

— Ориентация не дает достаточного эффекта.

— Возникновение связанных состояний!

— Атомы гелия принципиально не могут дать связанного состояния,

— Даже превращение вихря в твердую льдинку и то не могло бы привести к достаточному сжатию.

— Но я имею в виду связанные состояния тепловых возбуждений: ротон! — выкрикиваю я.

— Таких не бывает.

И все же связанные состояния тепловых возбуждений будут потом привлечены наукой для объяснения различных эффектов в гелии-II.

Так проходили дискуссии, переноса нас иногда на несколько лет вперед.

## 8. МЫ С ЮРОЙ

Конечно, я весьма занятой человек, прежде всего потому, что, мне все время приходится переучиваться: с низких температур — на космику, с космики — на физику реакторов, потом на радиационную физику твердого тела, на биофизику. Но физикой низких температур я занимаюсь практически все время. Все это происходит на фоне преподавания, на фоне непрерывного строительства и другой организационной деятельности. К тому же частые и долгие поездки. Безусловно, я хотел бы заниматься чем-то одним. Это «одно» — жидкий гелий. Но человек, как правило, делает то, что является ответом на чаяния общества. Общество ждало от меня больше, чем конкретных результатов по сверхтекучести. Оно ждало от меня развития в Грузии полноценной и разносторонней экспериментальной физической науки. С другой стороны, учение о сверхтекучести не могло бы развиваться в научном вакууме.

Вот почему мне в течение дня все время приходится переключаться с одного типа деятельности на другой. И в этом мне помогают мои ученики.

Иногда переключение происходит просто автоматически. Например, стоит мне увидеть Юру Мамаладзе, как внутри меня раздается какой-то

щелчок и я тут же становлюсь низкотемпературщиком; меня внезапно осеняет мысль о жидком гелии.

Юра — это гигантский источник ассоциаций. Он хорош еще тем, что не навязывает мне своего ритма. Иногда мы сидим и подолгу думаем молча. Потом, вдруг заговорим одновременно и об одном и том же, как если бы во время молчания мы переписывались. А иногда и разговора не надо: обменяемся несколькими междометиями и уже знаем, что делать.

А иногда мы спорим без усталости, часами.

Всякое совещание по сверхтекучести, обсуждение любой готовой или начинающейся работы, происходит обязательно в присутствии Юры Мамалядзе. А иногда, наметив основные штрихи будущего исследования, оставляю собравшихся и Юру дискутировать разные предложения, а сам уезжаю по неотложным делам.

По-видимому, взаимное понимание между Юрой и мною доведено почти до телепатии.

Теперь вздумалось написать большой обзор по гелию. Конечно, в соавторстве с ним же.

— Юра! — кричал я, направляя звук вдоль коридора в спину Мамалядзе, — Юра, получено предложение от «Reviews of Modern Physics» написать обзор на тему о вращающемся гелии-II. Ты не хочешь быть моим соавтором?

— Но ведь вы кажется дали согласие Гортеру написать обзор приблизительно на такую же тему для «Progress in Low Temperature Physics». Вы не забыли об этом?

— Я ему писал о своем согласии, но от него пока нет ни ответа на счет объема, ни договора, который он обещал прислать от издательства. Давай писать для «Модерн физикс».

— Я не прочь... А как будем работать?

— Я пишу все про эксперимент, а ты все про теорию. Потом будем обмениваться написанным.

— А как назовем статью? — спросил Юра. — Так и назовем «Вращение гелия-II»?

— Давай назовем «Вращение гелия-II и квантование макроскопических движений».

И мы засели писать. Работ на тему о вращающемся гелии-II в мире набралось достаточно много и всех их надо было обозреть с единой точки зрения, сравнить друг с другом, объяснить оставшееся необъясненным с позиций теории Ландау, и теории Онсагера-Фейнмана, и феноменологической теории Гинзбурга-Питаевского, и с точки зрения микроскопической теории Боголюбова.



Примерно раз в неделю мы с Юрой сходились вместе и обменивались написанным. Готовое тут же переводила на английский наша незаменимая Ада Робертовна Азо.

Мой стиль письма не устраивал Юру. Я догадывался, что он считает науку, требующей фраз более веских и емких. Каждая из них должна была отображать все стороны излагаемой мысли, в том числе и исключения. Поэтому ему, бедному, пришлось поработать особенно много: он заново переписывал почти все мои страницы. Я был более снисходителен к нему и разрешал себе редактировать его текст только в том случае, если не мог понять написанного им хотя бы со второго раза.

Список цитированной литературы, составленный нами, удивил нас самих: около 40% всех исследований, касающихся этой проблемы, оказались выполненными в Тбилиси.

Мы с Юрой еще правили корректуры статей, пришедшие из США и Голландии от Гортера, когда началась 10-я международная конференция по физике низких температур (LT-X), состоявшаяся в Москве в конце августа — начале сентября 1966 года. Это была первая низкотемпературная конференция, проводившаяся в Советском Союзе.

## 9. LT-X И ЕЕ ГОСТИ

Как-то раз меня спросили журналисты:

— Зачем, собственно говоря, нужны конгрессы?

— Вот странный вопрос! Предположим, вы умеете читать партитуру симфонии и вы будете читать ее — партия за партией. Сегодня прочтете партию первых скрипок, завтра — партию виолончелей, на двадцатый день — тромбона, а напоследок — партию барабана. Разве у вас получится впечатление от симфонии? Конгресс — это как симфонический оркестр, когда вы слышите и партию каждого инструмента, и всю симфонию в целом. В противном случае вы вынуждены читать статью за статьей и все-таки можете не получить правильного впечатления о науке в целом. Взять хотя бы физику низких температур. На конгрессе вы видите, как пересекаются идеи и результаты из области сверхтекучести с одной стороны и сверхпроводимости — с другой, или антиферромагнетизма и гальваномагнитных явлений; как возникают общие для всех этих наук направления и взгляды.

Конгресс — это удар по интеллекту, иногда очень ощутимый. После конгресса человек чувствует себя совершенно по-другому.

— Но все-таки, чем хороши конгрессы? Разве сотни и тысячи людей, которые собираются на них, не мешают друг другу воспринимать смысл научных достижений, о которых говорится?

— Ничуть, конечно, ничуть!! Наоборот, помогают друг другу. Разве легко оценить в одиночку каждую работу в отдельности, найти ей правильное место в науке? На конгрессе все это делается гораздо легче. Совсем разное дело сидеть у себя в кабинете и слушать запись исполнения на пластинке или прослушать тоже произведение в концерте. Прежде всего получается эффект усиления от коллективного восприятия. Все воспринимается гораздо острее.

Во-вторых, когда большая аудитория слушает докладчика, то по тому, как она слушает, — вяло молчит или притихла, безразлично шумит или зашумела, взволновавшись, вы уже сразу ориентируетесь в значимости доклада, вы сразу схватываете из него главное, вы знаете, чему верить, а что еще остается под вопросом.

— Но почему этих конгрессов и всяких конференций стало так много? — не унимались журналисты.

Важнейший вопрос! Наука все дробится и дробится. Каждый стремится уйти в глубь изучаемой проблемы. Специализация проникает в науку все больше и больше. Появились такие слова как «эксперт по данному вопросу», которые заменяют привычное слово «ученый». Профессор Виктор Вайскопф из Массачусетского технологического института сказал однажды: «У нас развелось чересчур много экспертов и осталось чересчур мало ученых». И это правда!

Между тем наука будущего стремится к объединению в одно целое все большего числа отдельных областей знания. Многие проблемы: проблема космоса, проблема рака и другие требуют для своего решения объединения в одних руках результатов огромного числа дисциплин. Возникают новые науки! И этому процессу—процессу объединения в руках крупнейших ученых важнейших результатов, полученных отдельными экспертами, содействует конгресс.

И вот одному из таких конгрессов, так называемому LT-X (Лоу температура-X) было суждено завтра открыться в Москве.

Человек пятьсот иностранных гостей и около триста советских ученых заполнили конференц-зал московской гостиницы «Советская». После вступительного слова председателя оргкомитета П. Л. Капицы и доклада лауреата Нобелевской премии Дж. Бардина, участники растерялись по аудиториям отеля. Конечно, грузинские физики выступали, главным образом, в секции «Гелий», и конечно же, они представили на суд ученых доклады о свойствах вращающегося гелия и последние исследования наших теоретиков по феноменологической теории, в которых предсказывались новые интересные явления. Вопрос о скачке плотности, возникающей в

момент образования квантованных вихрей был встречен многими пастором.

Всёобщее внимание приковывали к себе молодые физики Вайнен (Англия) и Райфилд (США), успевшие уже стать классиками в области сверхтекучести.

Вайнен — это тот Вайнен, который в блестящем эксперименте сумел измерить квант элементарной циркуляции, «седлающей» единичный вихрь. Теперь он докладывал о результатах изучения «нулевого звука», предсказанного Ландау, для второй квантовой жидкости — жидкого  $He^3$ .

Райфилду тоже повезло. Мяукающим голосом американца из южных штатов он доложил о движении заряженных ионов, «надевающих» на себя вихревое колечко атомных размеров. В электрическом поле эти комплексы двигаются достаточно быстро, но не быстрее, чем 60 м/сек. А это составляет знаменитую, никем никогда до этого не достигнутую, критическую скорость Ландау. Впрочем, наш Юра Мамаладзе уже давно предвычислил, что эта скорость достигается на оси сверхтекучего вихря, так что самый ствол вихря заполнен нормальной компонентой.

Но тоньше всех в секции «гелий» оказались эксперименты Шальникова, сумевшего измерить подвижность заряженных ионов в кристаллах твердого гелия. Его работа многих привела в восторг.

Между прочим, на LT-X Цакадзе, Шухман, Джаба Чигвинадзе и я впервые выступили с докладами по сверхпроводимости. Нам удалось найти замечательную аналогию между внешним поведением диска, колеблющегося во вращающемся жидком гелии, с одной стороны, и сверхпроводником второго рода, колеблющимся в магнитном поле — с другой. Конечно, аналогия возникла благодаря наличию сверхтекучих квантованных вихрей в гелии-II и квантованных магнитных потоков (флюксонов или вихрей Абрикосова) — в сверхпроводниках.

Я просил Абрикосова послушать эти доклады, но он отмахнулся на манер Ландау и произнес беспечелляционный приговор:

— Мура! Все связано с загрязнениями кристаллической решетки.

Ах, эти теоретики, которые знают все заранее и, увы! так часто оказываются неправыми!

Героем дня на конференции оказался Гортер, которому на заключительном пленарном заседании была вручена очередная медаль имени Фрица Лондона. Гортер действительно внес огромный вклад в развитие самых различных направлений физики низких температур.

По окончании LT-X большинство иностранцев разъехались по научным центрам Советского Союза: кто в Ленинград, кто в Киев, кто в Харьков. Большая группа физиков приехала и в Тбилиси.

Раньше других в Грузию прилетел уже знакомый нам по Лейденской конференции профессор Вейль с супругой. Осмотрев институт, он предложил научное сотрудничество по некоторым вопросам сверхпроводимости с возглавляемой им «лабораторией очень низких температур» в Гренобле.

Не успел Вейль отбыть, как прибыло человек пятьдесят иностранных ученых. Их сопровождали жены. Над всеми ними довлела фигура выдающегося американского теоретика профессора Бардина из Иллинойского университета США, того самого Бардина, который вместе с Шокли и Братенном открыл новые принципы выпрямления и усиления слабых токов с помощью полупроводниковых диодов и транзисторов и, тем самым, положил начало новой эпохе во всей радиотехнике и радиофизике. Вторая Нобелевская премия будет присуждена ему шесть лет спустя за построение совместно со Шриффером и Купером микроскопической теории сверхпроводимости. Как известно, две Нобелевских премии могут быть присуждены одному ученому только в том случае, если открытия сделаны в совершенно различных областях науки. Например, в физике и биологии. Таким образом, вторая Нобелевская премия была присуждена ему вопреки всем существующим традициям.

Визит в институт вся группа нанесла на следующее утро по приезде. Лаборатории осматривались долго и внимательно, результаты исследований, изображенные на графиках, развешанных на стенах, обсуждались подробно, как на конференции. С обеих сторон выкладывались идеи и предположения.

— Не полагаете ли вы возможным, чтобы элементарные тепловые возбуждения, например, ротонны ориентировались в пространстве потоком сверхтекучей компоненты определенным образом? — спрашиваю профессора Бардина. — Может быть такая ориентировка могла бы создать некоторое притяжение между ними, приводящее к связанным состояниям?

— Мне представляется это вполне вероятным, — сказал Бардин, — однако я не могу ответить на ваш вопрос определенно. Для меня ближе возбуждения, возникающие в сверхпроводниках.

Доктор Мендельсон из Оксфорда особенно заинтересовался кривыми, на которых было изображено поведение колеблющихся в магнитном поле сверхпроводников, пронизанных флюксонами Абрикосова.

— Подумать только, — говорил он Джабе Чигвинадзе, — эти кривые ведут себя совершенно так же, как если бы они относились к вращающемуся геллию!

— Вот тебе и Абрикосов! — подумал я не без злорадства.

Это рассмотрение графиков привело к целой серии работ, выполненных в дальнейшем нами совместно с Кларендонской лабораторией Оксфордского университета.



Профессор Хильш из Геттингена (ФРГ) добрых полдня дискутировал с Никой Политовым и Тамазом Давиташвили вопросы, связанные с дислокациями в щелочно-галогидных кристаллах и их взаимодействием с красящими центрами. Квантованные вихри в гелии, флюксоны Абрикосова с квантованным потоком магнитной индукции, дислокации в кристаллах: все это завязано в один узел, все это — линейные нарушения состояния вещества. Когда-нибудь на основе разносторонних экспериментов будет построена общая теория вихрей, которая включит в себя... Но тут уж я размечтался.

День визита был наполнен мыслями и взаимным интересом.

Усталый, с трудом перебирая ногами, я поднялся по лестнице, ведущей в правительственный зал ресторана на горе святого Давида. Сил не было, ну, совершенно. В голове пусто, сердце останавливается. Обойдя стол, накрытый на сто приборов и, внося необходимые поправки в расположение карточек с именами гостей, я встал в дверях гостиной, ожидая их прибытия. Плачевно взирал я на свое ближайшее будущее, от которого меня отделяли каких-нибудь пятнадцать-двадцать минут.

Наконец, зал заполнился и гости стали рассаживаться по своим местам. Некоторые из них вскочили на стулья, чтобы сфотографировать стол, уставленный яствами.

— Не знаю, что и делать, — сказал я своей соседке справа Викторини Монсеевне Сирадзе, в ту пору 37-летнему заместителю Председателя Совета Министров Грузии. — Даже не соображу, с чего начать.

— Будет, как всегда, хорошо, — успокоила она меня.

Я поднялся и подал знак. Застольной песней грянул хор физиков и хорошее настроение немедленно спаяло всех воедино.

Первые тосты — персональные, за Бардина с супругой и за Гортеров. Экспансивная госпожа Гортер, полушведка, полубразилийка, ответила вместо мужа и кинулась целовать меня — пир с первых же минут захватил ее.

Оказалось, что братья Фербанк из США и их друг Эдвардс (Канада) умеют сочинять стихи. Они пели непрерывно, выдуманную ими песню про вращающийся гелий.

Оказалось, что грузины поют итальянские песни лучше, чем Модена, Скарамучи и Сатердотти, которые поют их довольно плохо.

Оказалось, что Пеллам, сидевший напротив меня со своей супругой, так застенчив, что его тост не смогли понять даже американцы, но зато все наши поняли его отлично, благодаря Азо, которая все-таки умудрилась разобрать все произнесенные им слова.

Наконец оказалось (по это выяснилось долго спустя), что находившийся среди нас д-р Хаммел из Лос-Аламосской лаборатории (США) стал бытописателем этого банкета. Он описал свою поездку по СССР в журнале «Physics today», предположив в своей статье, что я готовился к роли тамады, по крайней мере, три недели, чем нанес мне несмываемое оскорбление и опозорил меня среди всех физиков, которые теперь, наверное, думают, что я занимаюсь наукой в свободное от подготовки речей время.

Но вернемся к Азо. На таких вечерах — это зеркало оратора. Мало того, что она переводит все дословно и практически одновременно, т. е. мы говорим с ней в два голоса. Она к тому же повторяет все жесты и интонации говорящего: он взмахнет левой рукой и она левой; он подбоченится и она то же; он заговорит речитативом по-русски, а она — по-английски. Вот, что называется сработаться. В тот раз на нее снизошло вдохновение.

Застолье прерывалось танцами. Плясали чуть ли не все. Но потом пара за парой останавливались, чтобы с изумлением поглядеть на огромную фигуру ученого секретаря института Джумбера Ломинадзе с необычайной легкостью исполнявшего твист, шейк и вообще все что угодно.

Гости не хотели расходиться, но завтрашняя экскурсия в Кахетию, назначенная на раннее утро, заставила их нехотя распрощаться с хозяевами.

## 10. НАРОД МОЕЙ КАХЕТИИ

«Волга» обогнала автобус с делегатами ЛТ-Х и мы, ехавшие в ней, присоединились к гостям.

Не разглядев еще кто где сидит, я опустился на место, которое мне уступили и оказался в соседстве с молодой женщиной, вчерашней партнершей Джумбера по танцам.

Разговор с ней вспыхнул как-то сразу и уже не умолкал до венчающего Гомборский хребет древнего города Сигнахи. Здесь мы остановились ненадолго, чтобы сделать vine-break — перерыв для того, чтобы выпить стакан вина и закусить бутербродом с овечьим сыром. Когда страсти, вызванные живописностью этого городка, возвышающегося над долиной реки Алазани, утикли, когда перестали щелкать фотоаппараты, перестали жужжать камеры и автобус двинулся вперед, — наша беседа возобновилась с новой силой.

Из разговора я узнал, что ее зовут Наташей, что ей 29 лет и что она — тонкий и интеллигентный человек, понимающий все с полуслова. Внешне

она была привлекательна, может быть ее можно было бы назвать даже красивой. Бросались в глаза тонкие черты лица, ровный ряд зубов, светло-каштановые волосы. Короткий нос придавал ей выражение легкого вызова.

Через некоторое время она стала нервничать.

— Что вас беспокоит? — спросил я.

— То, что я вижу, мне очень сильно напоминает что-то...

— Вы здесь бывали раньше?

— Нет...

— А в Грузии? Вы бывали раньше в Грузии?

— Я была в Грузии в эвакуации. Нас с мамой и братом привезли в Грузию, когда мне только что исполнилось 4 года.

— Вас привезли в Кахетию? Сюда?

— Нет, мы жили не в Кахетии, а в Кварелии.

— Никакой Кварелии нет, а есть село Кварели, находящееся в Кахетии. И если вы посмотрите отсюда в сторону Главного Кавказского хребта, по-он в этом направлении, то увидите ваше Кварели, как раз у подножия гор.

Наташа очень заволновалась и на глазах ее выступили слезы.

— О чем вы?

— Да так просто. Когда нас сюда привезли, я умирала от дистрофии. Я не могла вставать с постели и лежала целыми днями плашмя. Папа был на фронте, он у меня военный врач. А у мамы совершенно не было денег, мы ужасно голодали. Меня здесь спасли.

— А аттестат?

— Нам приходилось все время переезжать с места на место и у нас была потеряна связь с отцом. Меня здесь спасли... И она рассказала, как их хозяйку тетю Лизу, которая сама, без мужа, воспитывала нескольких детей, навещали суровые, повязанные черными платками, старухи, говорившие на непонятном горном языке.

— Я ужасно боялась их поначалу. Узнав, что мы с мамой и братом не имеем никаких средств к существованию, они стали приходить чаще и каждая из них приносила нам что-нибудь: кто яйцо, кто кисть винограда, кусок лепешки, или помидор... И хозяйка с нами делилась всем, что было у нее. Так они и выкормили нас с братом. И я уже довольно скоро начала ходить, а потом даже бегать. Вы знаете? — добавила она, — я очень хорошо помню всех этих женщин. Но я не запомнила ни одного мужского лица. Как это странно?!

— Ничего нет странного. Их просто не было в деревне. Все они были на фронте.

— Я все очень хорошо помню: дом, двор, сад, детей, с которыми играла. А в саду стояла печь для выпечки хлеба. Знаете, такая глубокая огненная дыра. Я ужасно боялась в нее заглядывать.

— Торизэ?

— Я не помню как ее называли. Снаружи она была оплетена хворостом, а изнутри облеплена глиной... Я так привязалась ко всем этим людям, всю жизнь я храню благодарность в сердце по отношению к ним.

Разговор прервался. Мы приехали в Телави и все голодные как волки, кинулись к уже накрытому столу. Мы с Наташей сели рядом. Тамадой выбрали профессора Уильяма Фербанка, который блестяще справился с этой задачей, хотя ему мешали его брат профессор Генри Фербанк и друг молодости канадец Мартин Эдвардс.

— Несмотря на запугивание, которому мы подверглись в Госдепартаменте за несколько дней до поездки на LT-X, в Грузии мы чувствуем себя совершенно свободно. А такое чувство может возникнуть только тогда, когда ты находишься в гостях у свободного народа. Я только не знаю, откуда профессор Андроникашвили узнал, что после вчерашнего банкета я поцеловал одну даму?

— Это я ему сказал, — быстро вставил профессор Эдвардс.

— Ну, значит мы привезли с собой своего шпиона, — парировал Фербанк.

Все покатались со смеху.

— Я хотела бы видеть Кварели, — сказала мне на ухо Наташа. — Как это сделать?

— Я вас отвезу туда. Вы найдете дом?

— Не уверена.

— А фамилию тети Лизы знаете?

— Забыла.

— Будет сложно найти. Но давайте попробуем.

Мы тихонько выскользнули из-за стола. Через 40 минут мы уже были в Кварели.

— Куда ехать?

— Не знаю.

— Ну хоть помните, как звали детей, с которыми вы играли? Тетю Лизу искать вряд ли есть смысл. Если она тогда была старухой, то теперь наверное уже умерла.

— Мальчика звали Муртаз.

Наша «Волга» стояла у ворот машинно-тракторной станции. Из калитки вышел пожилой человек, судя по засаленной одежде — механизатор. Дальше все пошло, как в сказке.



— Не знаете ли какого-нибудь Муртаза?

— В Кварели много Муртазов. Фамилия как?

— Не помним фамилии.

— У нас в МТС один Муртаз работает. Сейчас домой собирался, наверное скоро выйдет. Пойду потороплю.

Через несколько минут он вышел в сопровождении черноволосого парня лет тридцати.

— Ты Муртаз?

— Муртаз, — ответил парень угрюмо и недоверчиво.

— Твою маму зовут Лизой?

— Лизой.

— Ты эту девушку помнишь?

— Откуда мне ее помнить?

— Вы с ней играли, когда тебе было 5 лет, а ей четыре. Она с братом и матерью жила у вас во время войны.

— Нет не помню.

— А мама жива?

— Мама жива, пожалуйста к нам. Может мама и помнит.

Он подсел к нам в машину и проводил до дому.

— Тетя Лиза! Вы меня не узнаете? — закричала девушка и бросилась в объятия пожилой женщине. — Я — Наташа. Я у вас с мамой и братом жила во время войны, — говорила она, плача.

— Что говорит женщина? — спросила меня Лиза по-грузински.

Я перевел.

— Помню, помню. Умирала совсем. Еле выходила, — ответила Лиза, глядя по волосам Наташу. Потом попробовала отстранить свою гостью, но молодая женщина, вся в слезах, прильнула к ней еще крепче.

— Угостить вас хочу, отними от меня девочку, не то сама заплачу, — сказала эта суровая, повязанная в черный платок женщина, продолжавшая оплакивать погибшего мужа. Многих, ушедших отсюда на поле сражения Великой Отечественной войны, постигла та же участь.

Взяв Наташу за плечи, я оторвал ее от Лизы. Не поднимая своего заплаканного лица, она повернулась ко мне и уткнулась носом в мою ключицу. Постепенно успокоившись, она стала оглядываться вокруг.

— Мама и брат живы? А где живут теперь? Замуж-то ты вышла, — расспрашивала хозяйка свою гостью.

— Этой тахты здесь не было, ведь правда, тетя Лиза?

— В той комнате стояла, — проворчала Лиза, очень удивленная памятью четырехлетней девочки.

— Теперь пойдем во двор!

Во дворе все оказалось в порядке, как и было в детстве.

— Пойдем заглянем в хлебную печку.

— Торнэ, — поправил я педантично.

Мы заглянули.

— Не может быть, чтобы она и тогда была бы такая мелкая! Чего же я боялась? Боже! какой глубокой и страшной она мне казалась.

Муртаз, немного говоривший по-русски, молчаливо и внимательно сопровождал гостей все это время.

Нас пригласили к столу. Съев на скорую руку яичницу, сыр, вареную куру, запив еду двумя-тремя стаканами деревенского вина, мы стали прощаться.

Молодая женщина снова заключила в свои объятия Лизу, целовала ее, гладила увядшие щеки, заставляла меня переводить слова благодарности и любви. Потом принялась целовать и обнимать как родного брата Муртаза, смутившегося и притихшего. Брала с него слово, что когда будет в Москве, то обязательно навестит их семью.

— Муртаз проводит вас до околицы. Да заведи ты их в виноградник, пусть покушают прямо с лозы. И на дорогу нарви им побольше...

Сели в машину, попрощались еще раз. Через километр или полтора остановились у калитки, вделанной в плетень. Начал накрапывать дождь. Небо затянуло тяжелой лиловой тучей.

Я нагнулся и, подняв с земли спелый персик, разломал его пополам и протянул половинку Наташе. У кахетинского персика очень специфические вкус и аромат. Если хоть раз ощутил их, то даже через пятьдесят лет узнаешь мгновенно. И вереница ассоциаций потянется сразу, связывая тебя с твоим прошлым.

Этот персик, несмотря на разницу в возрасте в 25 лет, и породил у нас с Наташей ощущение детства.

— Наташа! Ты помнишь этот запах?

— Конечно помню. И вкус помню. А вы?

— Ну конечно же...

— А вы любили лазить по деревьям?

— Вообще не слезал с деревьев, а ты любила лазить?

— Я была тогда еще маленькая. Брат лазил и срывал мне персики.

По ее щекам текли, смешиваясь с каплями дождя, несоленые детские слезы.

От туч стало совсем темно. Муртаз, оставившийся ночевать в шалаше, набросал тем временем в машину виноградные грозди и ждал нас, чтобы попрощаться. Как только мы отъехали, внезапно стало холодно, грянул гром небывалой силы и сплошной ливень отсек нас от нашего детства.

Становилось все холоднее и холоднее. В какой-то момент через стену дождя оказалось невозможным пробиться. Мы накрылись моим пиджаком и сидели примолкнув.

В Тбилиси мы приехали в час ночи.

В шесть часов зазвонил телефон. Спросонок, в темноте я еле нащупал трубку.

— Элевтер Луарсабович! Это вы? Я вас разбудила?

— Что вы, я уже вставал, — ответил я не понимая который час.

— Вы знаете, я всю ночь не спала, так я была взволнована. Я не могла улететь, не поблагодарив вас за все, что вы для меня сделали вчера.

— Желаю вам счастливого пути, Наташа! Целую вас. Я вас очень полюбил за вчерашний день.

— И я вас тоже, Элевтер Луарсабович! Обещайте мне, что мы увидимся, когда вы будете в Москве... Целую вас...

## 11. ИТАЛИЯ — 1966

На очередной стоянке в Берне огромный самолет голландской фирмы «KLM» внезапно, буквально, заполнился монашенками разных национальностей, хотя и принадлежавшими к одному ордену. Немки, француженки, англичанки, польки, венгерки — все они летели в Рим на очередную свою конференцию. Разноязычный щебет и клекот заглушали работу моторов, хотя монашенки и плохо понимали друг друга. Вместе с ними мы сошли с трапа на аэродром «Леонардо да Винчи», где и были встречены представителями Комиссии атомной энергии Италии.

Мы — это глава делегации академик И. К. Кикоин, Н. А. Черноплёков, С. Н. Вотинков, П. А. Платонов, Б. В. Шаров, секретарь нашей делегации Д. Ф. Хохлова и я.

Знакомство с итальянской физикой твердого тела началось с ядерного центра «Фраскати», расположенного недалеко от Рима. Нас встретил директор этого научного центра профессор Мезетти, после чего мы пошли осматривать лаборатории сверхпроводимости. Нашими гидами были уже знакомые нам Модена и Скарамуччи.

Во время ланча в комнату внезапно вбежал профессор Каррери. Каррери — это крупный исследователь в области жидкого гелия, создавший свой, теперь широко распространенный, метод его изучения. В этом методе электроны или положительные ионы инжектируются в жидкий гелий и оцупывают изнутри все, что в нем происходит: квантованные вихри Онсагера-Фейнмана, размеры их стволов; измеряют критические скорости, словом, делают чудеса.

— Андроникашвили! Как вы могли приехать в Рим, не предупредив меня, — вскричал он по-английски. — Ведь меня могло не оказаться здесь! Когда мы виделись с вами в последний раз?

Встреча была самая теплая и я представил его Исааку Кикоину и всем другим.

— Кикоин? Это тот Кикоин, который первым измерил толщину пленки жидкого гелия?

— Да, это был я, — ответил Исаак. Каррери бросился к Кикоину.

Как только сели за стол, выяснилось, что здесь уже побывал академик А. П. Александров: Мезетти, директор «Фраскати», со смехом рассказывал историю его приезда в Тбилиси и то, как он разыграл меня, представив в качестве своей дочки первую попавшуюся спутницу. Все хохотали, укоризненно покачивая на меня головами. О! Это было не единственное место, где Анатолий Петрович успел развеселить народ своим рассказом обо мне. Куда бы потом я ни приехал, меня всюду преследовал этот рассказ.

Я обещал Каррери посетить факультет наук Римского университета и, победав в его семье, в тот же вечер побывал в лаборатории низких температур. Это был очень интересный визит. Он сам и все его сотрудники, несмотря на вечерние часы, водили меня по лабораториям и хором давали объяснения.

Затем, у доски самопроизвольно вспыхнул семинар, на котором молодой ученый Ди Кастро рассказывал свою теорию уплотнения гелия-II при вращении — эффекта, найденного мной и Желилом. Однако впоследствии выяснилось, что кто-то из московских теоретиков обнаружил в этой теории ошибку. Потом мы с Каррери задавали друг другу самые животрепещущие вопросы о гелии-II.

— А как вы думаете, Андроникашвили, гелий-II может...?

— Ну, конечно же, может. Так, во всяком случае думаю я. Но было бы интереснее узнать, Каррери, ротонны могут образовывать домены?

— С моей точки зрения, да...

И так часа два подряд. Буквально, нас нельзя было растащить.

Удалось побывать и в других лабораториях университета: ядерная физика и космические лучи также привлекли мое внимание.

Несмотря на декабрь, площади, улицы и руины Рима были залиты ослепительным жарким солнцем. Мы обладали Колизей, побывали чуть ли не во всех музеях, осмотрели знаменитые скульптуры. Но зачем об этом писать? Точно также поступает любой турист, приехавший из Европы, Азии, Африки, Америки и Австралии. Да, но ни один турист не имел такого гида, какого имели мы в лице академика Исаака Константиновича Кикоина.



Исаак Кикоин знает ветхий завет и новый завет наизусть. Библия была для него чем-то совершенно своим. Около каждой картины и каждой скульптуры мы выслушивали подробнейшие комментарии, в которых освещался не только изображенный эпизод, но и вся мифология древнего иудейского государства.

Благодаря этому, я, может быть, впервые в жизни взирал на искусство эпохи Возрождения с позиций его творцов. Кикоин очень обогатил меня своими рассказами.

Мы возвращались из Сикстинской капеллы — части Ватикана, ставшей одним из самых замечательных музеев Европы, как вдруг я потерялся.

Я оказался на площади перед собором св. Петра в момент, когда народ заполнял ее, чтобы получить благословение от папы, который ровно в 12.00 должен был появиться в окне своих покоев.

Пробило двенадцать. Одно из окон второго этажа открылось, вся площадь упала на колени. На ногах остались стоять карабинеры, взявшие под козырек, и... я. Толпа оглядывалась на меня с недоумением.

Папа благословил меня, верующих... и окно закрылось.

Мы побывали в окрестностях Рима, в Неаполе, Турине, Генуе и Салуджи, осмотрели много научных центров и лабораторий, государственных и частных, принадлежащих фирмам. По мере пребывания в Италии формировалось убеждение, что мы находимся в стране одноплановой физики. Также, как Франция 1957 года предстала предо мной, как физиком, в виде страны магнетизма и радиоактивности, так и Италия предстала как страна ядерной физики, как страна Энрико Ферми. Ядерная физика высоких энергий, связанная с ЦЕРНом, космические лучи, ядерная физика низких энергий, ядерные реакторы и ускорители элементарных частиц, ядерная техника были представлены буквально везде, где мы только не побывали. Основание всем этим наукам заложил здесь и в Америке отец итальянской физики знаменитый Энрико Ферми.

А другие области физики? Учение о сверхпроводимости представлено, как необходимейший аппарат современной ускорительной техники и термоядерного синтеза, сверхтекучести развита (правда, до высокого уровня) только в Римском университете, физика твердого тела развита относительно слабо.

Между тем, установившиеся направления технического прогресса в те годы были связаны больше, чем с другими областями физики, именно с физикой твердого тела, с учением о материалах. Поэтому я отнюдь не

был удивлен когда узнал, что итальянская промышленность работает, расходуя огромные средства на приобретение из США лицензий и патентов на синтез материалов и на технологические процессы. Иными словами ее научно-технический прогресс в значительной степени контролируется чужой державой.

## 12. ПОД ОГНЕМ КРИТИКИ

Вернувшись в Тбилиси, нахожу на столе у себя в кабинете новый выпуск журнала «Ревью оф модерни физикс». В нем была наша статья «Вращение жидкого гелия и квантование макроскопических движений». Углубившись в чтение собственного опуса, вдруг чувствую, что уже больше никогда не вернусь к тем проблемам жидкого гелия, к тем его аспектам, которые интересовали меня до сих пор. Написав этот обзор, я невольно подвел и итог всему тому, что сделал до сих пор. Яркая оранжевая обложка американского журнала встает перед моими глазами каждый раз, как начинаю думать про жидкий гелий.

Я не успел собраться с мыслями, как в кабинет вошла Азо, нагруженная папками и конвертами.

— За ваше отсутствие, — сказала она, еще не дойдя до письменного стола, — произошла масса событий. Получено письмо от профессора Дрансфельда из Мюнхена...

— Здравствуйте, Ада Робертовна, — прервал я ее. — Во-первых, садитесь, у меня к вам огромное дело.

— Но это тоже очень срочно...

— Теперь слушаю вас, — сказал я ей, отдав нужные распоряжения.

— За ваше отсутствие, — снова повторила она уже готовую в сознании фразу, — произошла масса очень важных событий. Пришло очень много запросов на ваш обзор. Юра сказал, что надо ждать отписок из Америки.

— Надо ротاپринтировать.

— Хорошо, — сказала Азо, записывая нужное на бумажку. — Получено письмо от профессора Дрансфельда, который приглашает вас на полгода в Мюнхенский технический университет.

— Зачем?

— Вести занятия со студентами старших курсов.

— Надо подумать.

— Чего же думать? Надо сейчас же согласиться и ехать!

— Еще что у вас?

— Профессор Доунт из Криогенного центра, штата Нью-Джерси, просит вас дать согласие быть членом редколлегии нового американского журнала «Джорнэл оф лоу темперачюр физикс». Вот, что значит опубликовать хороший обзор!!

— На предложение Доунта, вероятно, можно дать согласие. Еще что?

— Нью-Йоркский университет приглашает вас с будущей осени на год возглавить исследования по физике низких температур в его новом физическом департаменте, который организован недалеко от города Бадминтон.

— На каких условиях?

— Условия тут тоже описаны. Очень выгодные, — ответила она, протягивая мне письмо. — Лекции тоже надо читать.

Я прочел письмо и задумался:

«Надо посоветоваться с людьми. Год в Штатах интересно; все же полезное это дело поработать год в другой стране, но тяжело. И оторваться от дел на такой срок трудно...»

Голос Ады Робертовны прервал мои размышления (впоследствии я дал согласие и начал оформляться):

— Вашу работу с Джеллилом Северьяновичем по поводу скачка плотности критикуют. Вот препринты из Мюнхена от доктора Побелла и из США, какой-то Анделли.

— Ни про одного из них пока не слышал.

— И я тоже, по правде говоря.

Действительно, эксперимент с вращающимся пикнометром наделал переполоху во многих городах: в Донецке и Харькове, в Мюнхене (ФРГ) и Корнельском университете (США), да и в других местах. Эксперименты были повторены в разных вариантах. В отдельных опытах получились сходные результаты. Правда, вихри возникали в этих экспериментах не от вращения, а от потока тепла, но это в принципе, казалось бы не должно было составлять разницу. В других случаях скачка плотности при образовании вихрей не наблюдали вовсе. Некоторые физики, плохо разобравшись в вопросе, кинулись опровергать утверждения, которых мы не высказывали. Некоторые из них прямо-таки ломались в открытую дверь, производя совершенно бессмысленные эксперименты: они доказывали, что переход из гелия-I в гелий-II остается переходом второго рода даже в том случае, если жидкий гелий вращается, против чего никто не спорил. Они никак не хотели понять, что законам фазового перехода первого рода, с нашей точки зрения, подчиняется не переход вращающегося гелия-I в гелий-II, а только процесс формирования вихрей. Фазовые превращения двух разных типов накладывались друг на друга.

Споры продолжались и на XV Всесоюзном совещании по физике низких температур в Харькове и на XVI совещании в Тбилиси в следующем году, но стороны к согласию так и не пришли.

Долго мы возились с этим опытом. Но ни в СССР, ни в США, ни в ФРГ этот эксперимент никто не сумел повторить в том виде, в каком он был реализован у нас.

Вы помните мой спор с Джоном Пелламом, который обнаружил необъяснимый и неповторимый эффект при переходе вращающегося жидкого гелия через лямбда-точку? Когда он рассказывал о своем опыте у доски физической аудитории Тбилисского университета, я как-то прицелился глазом в какую-то точку его слайда, изловчился, как в броске камнем и выпалил:

— Этот эффект возникает потому, что в условиях вашего эксперимента сверхтекучие вихри колеблются или хотя бы чуть дрожат и от трения их о нормальную компоненту выделяется тепло. Они просто ведут себя, как нагретые нити, навстречу которым устремляется сверхтекучая компонента.

Длиительные размышления привели меня к тем же заключениям и по поводу нашего с Джелилом опыта. Те же колеблющиеся вихри, то же неконтролируемое выделение тепла.

Вот диалектика! Увидеть причину неудачи чужого опыта и не увидеть ту же причину неудачи у себя! Мораль ясна: самая опасная для науки вещь — это самогипноз.

Слова Капицы: «Гелий такая жидкость, которая всегда готова подкинуть вам какую-нибудь неожиданность, которую трудно бывает учесть. Надо тщательно проверять себя каждый раз» — оказались для меня вещими.

Но мы все: и Юра, и Джелил, и я знаем наверняка — образование квантованных вихрей — это фазовый переход первого рода. Пусть нам не удалось это измерить, но это факт, следующий из теории. А десять лет спустя, сын Джелила, Северьян получит экспериментальный результат, который можно будет истолковать только, как фазовые превращения первого рода в системе квантованных вихрей Онсегера-Фейнмана.

### 13. ФИЗИЧЕСКАЯ ШКОЛА В ОРСЭ

На этот раз мое знакомство с французской наукой началось с посещения Орсе. Мадемуазель Шанталь Ноде-Ланглуа, прикрепленная ко мне французским МИДом, заехала в понедельник за мной на служебной машине, сделала для меня необходимые покупки блокнотов, карандашей, скот-



ча и т. д., заказала билеты в театр и написала несколько записок, под которыми мне оставалось только поставить свою подпись. Соединив меня по телефону с несколькими профессорами, она, наконец, села за руль, посадила меня рядом с собой, и понеслась с такой скоростью, что дома, деревья и столбы только мелькали вдоль узких парижских мостовых. Заметить прохожих я вообще не имел времени и мне казалось, что мы мчимся по пустым улицам.

Мадемуазель Шанталь — прекрасно образованная и умная девушка, свободно говорила по-английски, которому училась в Оксфорде, владела русским языком и была по специальности гидом для приезжих ученых, которая знала многих профессоров, разбросанных по научным центрам Франции.

Непосредственно до меня она работала с Виктором Борисовичем Шкловским. Шкловский вместе с Тыняновым был одним из основоположников литературного течения 20—30-х годов, носившего название «формализма». В конце 60-х годов формализм дошел и до Франции.

По дороге в Орсе, куда я ехал в обществе мадемуазель Шанталь и молодого французского ученого, мы заговорили о Шкловском и о литературе.

— Современное искусство очень развивает ассоциативное мышление, — бросил я фразу, подытоживающую эту часть беседы.

— Что вы понимаете под этим?

— Например, Марселя Пруста... Вы помните его «Под сенью девушек в цвету» или «В сторону Свана»? Герой сидит в кафе и ему приносят стакан кофе и пирожное «Мадлен». До сих пор помню название пирожного, а читал в ранней юности! И вот Пруст, ибо героем был он сам, берет в рот кусочек пирожного и вкус этого пирожного вызывает у него цепь ассоциаций и в конце концов он доходит до воспоминания о тетушке, к которой был очень привязан в детстве... Вообще, что-то в этом роде, не помню сейчас дословно.

— Этот пример разбирают у нас во всех школах на уроках по литературе.

— Я не знал этого...

— Это считается классическим примером. Но мне казалось, что это все надуманное. Неужели вы считаете, что это имеет такое важное значение?

— Ассоциативное мышление я считаю очень важным не только для людей искусства, но и для ученых, прежде всего для ученых. Это имеет отношение, прежде всего, к тому, что в современной науке называется

«распознавание образов», а это очень важное направление технической кибернетики.

Так, разговаривая о разных разностях, мы примчались в новый научный центр Орсе, расположенный недалеко от Парижа. Орсе объединяет в себе как исследования в различных направлениях естественных наук, так и обучение студентов. В 1957 году, когда я был во Франции в первый раз, он только еще организовывался.

Поскольку мне предстояло договориться о проведении совместного коллоквиума по низким температурам—сверхпроводимости и сверхтекучести, то все свое внимание я сосредоточил на отделе физики твердого тела, которым руководит известный теоретик профессор Жак Фридель.

Благодаря работам профессора Де Женна, тоже теоретика, учение о сверхпроводимости развито в Орсе очень сильно. Да и в других научных центрах Франции сверхпроводимостью занимаются много и успешно. Другое дело — моя любимая сверхтекучесть: во Франции она находилась в то время в самом зачаточном состоянии.

Какая-то особая атмосфера увлеченности, взаимопомощи, переплетения методов теории и эксперимента охватила меня тотчас, как только я переступил порог здания, где размещались лаборатории по сверхпроводимости. Везде и во всем чувствовался заинтересованный глаз теоретиков, твердая рука профессоров Фриделя и Де Женна.

При всех моих беседах присутствовал молодой бородатый человек, доктор Гюйон, вносящий в каждое обсуждение темперамент, энтузиазм и глубину понимания вопроса. Многое из того, что я услышал здесь, перекликалось с нашими работами. Вот и французы обнаружили в сверхпроводниках явление, вполне аналогичное тому, о котором я рассказывал в США еще в 1964 году. Так же как вращающийся жидкий гелий, который оказался способным сохранять на некоторое время квантованные вихри при температурах выше точки перехода в нормальное состояние, так и сверхпроводимость в опытах Гюйона продолжала сохраняться некоторое время выше критической точки. Он назвал это явление запаздывающей сверхпроводимостью. Общие интересы, общие точки зрения заставляли нас вскрикивать на каждом шагу.

После обеда профессора Фридель, Де Женн и доктор Гюйон, профессор Нозьер из «Эколь нормаль» и я собрался вместе, чтобы обсудить программу совместного Бакурианского коллоквиума. Мы тут же договорились о всех докладах, которые могли выставить французская и советская стороны.

#### 14. НАС МЧИТ «МИСТРАЛЬ»

Оставалось подтвердить наши решения в Сакле и в Гренобле, которые тоже должны были предложить свои доклады. Однако никто не верил в реальность этого начинания. Ссылались на Комиссариат атомной энергии и на Управление научных связей Министерства иностранных дел Франции, в руках которых находилась судьба советско-французского коллоквиума. Жаловались на бедность.

Завтрак у главы Комиссариата атомной энергии господина Ирша в тесном кругу профессора Абрагама — руководителя физических исследований, г-на Перо — начальника управления иностранных связей КАЭ и сотрудника нашего посольства тов. Степанова решил вопрос в пользу ученых, работающих в системе Комиссариата.

Визит в Управление культурных связей МИДа решил дело в пользу остальных ученых.

Теперь мадемуазель Шанталь везет меня в Сакле к профессору Абрагаму. Атомный центр Сакле я уже видел в 1957 и в 1964 годах. Но за эти годы он изменился до неузнаваемости. Масса новых исследований по магнитным свойствам твердых тел, интереснейшие результаты нейтронографических исследований сверхпроводников; изучение структуры жидких металлов методом рассеяния нейтронов, нейтроноводы, радиационные повреждения в твердых телах.

Интересы ученых из Сакле отныне тоже учтены в нашей бакурнанской повестке. Остается Гренобль. На юге Франции не все ученые говорят по-английски и мадемуазель Ноде-Ланглуа приходится ехать со мной уже в качестве переводчика. Мы сели в экспресс «Мистраль», так называемый «поезд бизнесменов», который умчал нас на юг.

Первое, что мы узнали по приезде в Гренобль: профессору Вейлю сделали операцию мозга, но закрыть череп пока нельзя и большой кусок черепной кости пришлось прирастить к плечу, чтобы в пужный момент им снова можно было бы прикрыть рану на голове. Замещающий его профессор Дрейфюс просит меня от своего имени и от имени мадам Вейль посетить больницу. Он уверяет меня, что больной очень обрадуется мне. Отказать нельзя. И вот я в палате больного. Бесконечные просьбы Дрейфюса не могут вывести Вейля из глубокого забытья.

— Monsieur le doyen! проснитесь! Господин декан, вас пришел навестить профессор Андроникашвили. Господин декан, проснитесь!

Я умоляю Дрейфюса перестать беспокоить Вейля. Ведь есть выход: перед постелью умирающего профессора мольберт, на котором прикреплена целая стопа листов чертежной бумаги. Даже в эти тяжелые дни он

любит, чтобы ученики и сотрудники рисовали углем крупные чертежи их установок, писали бы формулы.

Я беру фламастер и пишу по-английски слова приветия, уважения, беспокойства и надежды.

Во главе Гренобльского ядерного центра Комиссариата атомной энергии Франции стоит выдающийся французский ученый профессор Неель — лауреат Нобелевской премии и иностранный член Академии наук СССР. Недолгий, но радушный, очень доброжелательный прием ученого из Советского Союза. Профессор Неель извиняется, что не может быть на обеде, сегодня днем он летит в Париж. Он вызывает своего помощника и просит его обеспечить полную свободу осмотра всех лабораторий, какие я пожелаю увидеть.

Я надолго задерживаюсь в лабораториях доктора Дотреппа, ближайшего сотрудника Нееля, прекрасного специалиста по радиационным повреждениям в магнитных материалах, автора тонкого эффекта, который всегда присутствует в моих докладах и выступлениях на тему о воздействии нейтронов на кристаллическую решетку. Впрочем, с Дотреппом я познакомился еще в Венеции в 1962 году на конференции по радиационным дефектам в твердых телах.

Профессор Росийон вводит меня в круг подробностей, связанных с устройством реакторов, правил их обслуживания, работ, которые ведутся на них.

Лаборатории физики металлов, лаборатории радиационных повреждений, лаборатории сверхпроводимости, лаборатории биофизики и биохимии, вычислительные машины, ускорители — все является предметом осмотра, подробных рассказов, многочисленных вопросов и ответов.

В Гренобле мне легко: многие из его руководящих работников посетили наш институт, а те, кто не приезжал к нам, знают меня по работам, контакт — полнейший.

Обед на вилле для приемов собрал всех руководящих работников ядерного центра и «Лаборатории очень низких температур». Основная цель застольной беседы — коллоквиум в Бакуриани. Профессор Дрейфюс, возглавляющий «Лабораторию очень низких температур», подчиненную национальному центру научных исследований (CNRS), приедет в Бакуриани сам с двумя-тремя научными работниками.

— Кстати, директор Национального центра профессор Кюрьен находится как раз сейчас в вашем Институте: сегодня он должен был прибыть из Тбилиси в Москву, а послезавтра вы уже сможете увидеться с ним в Париже.

— Это уже ни к чему. Вопрос о франко-советском коллоквиуме уже решен МИДом Франции при консультации с CNRS.



Дрейфус интересуется моими впечатлениями от осмотра его лаборатории, от докладов Гилкрита, Сулети и Немоза, о своих работах. Тут же возникает вопрос о продолжении исследований Немоза совместными усилиями.

За обедом разговор по инициативе хозяев сперва заходит почему-то на тему о временах великой грузинской царицы Тамары, потом перебрасывается на Галину Уланову. С меня требуют рассказов об ее искусстве, завидуют мне, что я ее видел, завидуют, что знаком с ней.

— Пусть не близко, пусть хоть издали, но все же знакомы! Это же счастье, профессор Андрионикашвили, быть знакомым с Улановой!

## 15. РАССКАЗ О СОВЕТСКОМ БАЛЕТЕ

Держу целую речь. Рассказываю о спектакле «Ромео и Джульетта», в котором я видел ее несколько раз.

С юных лет Марина Семенова и Галина Уланова казались мне великими актрисами даже среди великих танцовщиц и танцовщиков их поколения. Но в «Ромео и Джульетте» Уланова была не только актрисой, хотя бы и великой! Она заново прочла Шекспира, заново открыла Прокофьева, создала образ Джульетты, придала выразительность балетному спектаклю, превзошедшую выразительность лучших виданных мною спектаклей с участием самых прославленных артистов, поставленных самыми прославленными режиссерами.

Во всех наиболее замечательных, наиболее выдающихся актерах я вижу слугителей искусства. Уланова олицетворяет для меня самое искусство.

И окружена она была в этом спектакле талантливейшими танцовщиками нашего времени — Габовичем — Ромео, обладавшим исключительным темпераментом позы, Ермолаевым — Тибальдом и Коренем — Меркуцио, наделенными необычайным темпераментом движения. Мизансцены с их участием навсегда врезались в память. Может быть я никогда не запомнил ничего так ярко и так подробно, как запомнил этот спектакль. В особенности — Уланову и воплощение музыки в ее движениях; воплощение Шекспировского характера в ее образе.

Я рассказываю французам, как долгие годы жил в моей душе образ Улановой-Джульетты, пока в Москву из Англии не приехал Шекспировский мемориальный театр. Давали «Ромео и Джульетту». Небольшого роста, коренастая, рыжая, всклокоченная девушка порывисто бегала босиком по сцене, широко раскинув руки, готовые в любой момент сомкнуться на шее Ромео.

Ничего от высокоодухотворенной женственности Улановской Джульетты. Ничего от ее скромной невинности и самой совершеннейшей чистоты.

— Конечно, — рассуждал я, — английская Джульетта исторически более оправдана. Что представляли собой итальянские аристократы того времени? По уровню культуры и по тонкости чувств они находились на уровне не более высоком, чем, скажем, грузины-горцы—хевсуры, в ту, еще памятную мне пору, когда они продолжали носить средневековые костюмы крестоносцев, кольчуги, шлемы и мечи.

— Вы это помните?

С этой точки зрения следовало поверить в художественную правду английской Джульетты. И я на время поверил англичанке. Но было это не просто: два ли три года во мне шла ожесточенная борьба между образами двух Джульетт. Наконец, выяснилось, что без образа, созданного Улановой, я не могу жить. Что этот образ, прочно входит в мое мироощущение, что, если бы я не видел «Ромео и Джульетту» в Большом театре, то я был бы другим.

Теперь меня спрашивают о балете: Джорджа Баланчина.

Видел ли я спектакль «Блудный сын» на музыку Прокофьева?

О, да! Конечно, видел. И хотя отличный танцовщик Вильола в роли блудного сына, или Диана Адамс в роли его соблазнительницы и уступали по актерскому мастерству исполнителям спектакля «Ромео и Джульетта», шедшему на сцене Большого театра, но по эмоциональной насыщенности, по скупости и выразительности изобразительных средств, этот спектакль принадлежит к высшим творениям искусства.

«Блудный сын» — это спектакль не актерский, это спектакль хореографа. Джордж Баланчин сумел создать спектакль, связанный теснейшими узами с лучшими традициями не только балетного, но и драматического, и изобразительного искусства. Вместе с тем это был балет новаторский, весь устремленный в будущее.

И все-таки я отдаю предпочтение спектаклю Большого театра: Шекспир, Ромео и Джульетта, Прокофьев, Уланова... это гениально!

После обеда мадемуазель Шанталь и я снова садимся в экспресс «Мистраль» и он почти без остановок мчит нас обратно в Париж.

Откинувшись на мягких подушках купе, мадемуазель Шанталь о чем-то думает. Сегодня она не разговорчива. Потом вдруг спрашивает:

— А Уланова знает, что вы о ней думаете? — И, получив ответ, произносит: — Как должен быть счастлив человек, услышавший о себе такой отзыв. Конечно, вы должны были сказать ей это! Вы не имели права скрывать это от нее!

На этот раз Бакурианский коллоквиум проходит с участием французов. Их приехало около тридцати человек, кое-кто из них с жёнами. Всех возглавляет сам профессор Абрагам. В составе делегации видные учёные, профессора Блок, Дрейфус, Нозьер, молодая Кристин Кароли и уже знакомый нам доктор Гюйон.

На коллоквиум слетелись наши маститые физики: Кадя Мигдал, Алеша Абрикосов, Борис Самойлов, Исаак Халатников, Юрий Каган. От нас были, конечно, Г. Р. Хуцишвили, Нодар Цинцадзе, Джелил, Юра, Гоги Гамцемлидзе, Вова Шухман, Джаба Чигвинадзе и все те, кому была дорога физика низких температур.

Все учреждения СССР и Франции, занимающиеся сверхтекучестью и сверхпроводимостью, оказались представленными в Бакуриани. Были даже так называемые «фирмачи» — ученые из основных французских фирм. Коллоквиум открылся в конференц-зале Института физики в Тбилиси. Но на следующий день мы все переселились в Бакуриани.

Ада Робертовна Азо, помощник директора по иностранным связям, и приглашенные из Москвы синхронные переводчики обеспечили взаимное понимание. Это было еще во времена генерала Де Голя и французы, следуя указанию, избегали делать доклады не на своем языке, например, на-английском.

Большинство из нас жило в служебном доме нашего института в комфортабельных квартирах. Другая часть жила в гостинице. За обеденными столами первого этажа просиживали, попивая вино, столько времени, сколько хотелось говорить о науке. С утра, по традиции, катались на лыжах по склонам заснеженных гор, залитых солнцем; совершали экскурсии на Цхра-Цкаро, на нашу станцию по физике космических лучей. А после обеда по пять-шесть часов ежедневно проводили в конференц-зале, слушая доклады и обсуждая теоретические работы, свершенные или планируемые эксперименты из этой области физики низких температур.

Хотя на заседаниях были затронуты все главные вопросы теории сверхтекучести и теории сверхпроводимости, квинтэссенцией этого бакурианского коллоквиума явились эффекты квантовой близости — Quantum proximity. В основе этих эффектов лежит способность сверхпроводящего тока течь без затухания через тонкие слои несверхпроводящих материалов (металлов и диэлектриков), разделяющих два сверхпроводника. Таким образом, если кольцо из сверхпроводящего металла разорвать и в образовавшуюся цепь вставить пленку несверхпроводника, то такая система все же не будет оказывать сопротивления течению электрического тока, правда, в том случае, если толщина пленки не превышает  $10^{-5}$ — $10^{-4}$  см.

Аналогичные эффекты были предсказаны для сверхтекучего гелия нашими теоретиками Юрой Мамаладзе, Омаром Ченшвили и Лейлой Кикнадзе. Экспериментаторы в США и СССР стараются обнаружить эти эффекты; в частности много сил затратил на это и Гоги Гамцемлидзе.

Так длилось 12 дней. Всех пленил Гюйон. Его борода стала просто богатырской. А поверх нее глядели живые (лучше сказать — реактивные) и очень добрые глаза. Он ходил в плисовых гольфах и ярко-красных шерстяных чулках до колен, привлекая всеобщее внимание. При каждом несогласии с собеседником он ложился на спину на голый пол и таким образом решал научные споры.

А мне больше всех запомнился профессор Абрагам: крупный ученый, тончайший физик в своей области магнитного резонанса, широко эрудированный человек, быстро ориентирующийся в обстановке, знаток людей, человек огромного государственного масштаба. Абрагам оказался четвертым по счету человеком, кому физиками было присвоено звание «почетного грузина», в знак чего на него была надета маленькая войлочная кахетинская шапочка.

В Бакуриани было заложено начало тесным советско-французским отношениям в области физики низких температур.

Через полтора года профессор Фридель пригласил нас на ответный коллоквиум во Францию. Он состоялся в местечке Люмини на берегу Средиземного моря, вблизи Марселя. А спустя еще полтора года мы снова собрались в Москве на встречу с нашими старыми друзьями.

## 17. ОСНОВНОЕ СОСТОЯНИЕ

У ворот физического института Геттингенского университета меня встретил старый знакомый по ЛТ-Х и по Тбилиси профессор Хильш.

Каждый, кто помнит благоговейное волнение, которое охватывало физиков моего поколения только от упоминания о Геттингенском университете, поймет мои чувства. Из этого эпицентра мировой физики, эпицентра физики наших дней, вышли самые выдающиеся, самые могучие ученые предыдущего поколения.

Нет! Не та уже теперь германская физика. Я не увидел больших задач, я не увидел свойственного для немецкой науки переплетения идей теоретических с идеями экспериментальными, я не увидел глубины замыслов. Мы ходили с профессором Хильшем из лаборатории в лабораторию, все они были прекрасно оснащены, везде исследования выполнялись с высоким экспериментальным мастерством. Но не было масштабности, столкнуться с которой я так жаждал.



— Эмпиризм! — подумал я.

— Какого результата вы ожидали бы от этого исследования? — спросил меня Хильш, окончив рассказ об экспериментальном оформлении одного из исследований.

— Мы чересчур мало знаем о свойствах основного состояния веществ для того, чтобы предсказать результат...

При слове «основное состояние» сотрудники профессора Хильша насторожились и за каких-нибудь тридцать минут я выложил им все главное, что знал об основном состоянии гелия-II.

Почему-то основное состояние превратилось чуть-что не в лозунг моей поездки по городам Западной Германии. Не успел я войти во 2-й Физический институт Штутгартского университета, как оно всплыло в разговоре с профессором Вольфом.

Профессор Вольф и его сотрудники занимаются экситонами, которые были еще лет 35 назад рождены замечательным воображением Якова Ильича Френкеля. Теперь они стали реальностью.

Экситон — это возбужденное состояние молекулы или атома, которое может бродить по кристаллической решетке или плавать в жидкости. Бродят и плавают не атомы и не молекулы, а возбужденные состояния — экситоны.

Экситон — это еще одна квазичастица. Экситоны стали такой реальной реальностью, что многие хотят сконденсировать их в жидкость. И тогда получилась бы еще одна квантовая жидкость — экситонная. В те годы это не получалось. Но несмотря на это, все же советские физики-теоретики лидируют в этой области. И я, буквально, накинулся на Вольфа с объяснением того, что могло бы представлять собой основное состояние экситонной жидкости и как его можно было бы обнаружить.

Вскоре, по приезде в Мюнхен, за мной заехал профессор Дрансфельд — специалист по сверхтекучести и мы отправились в ресторан побеседовать о науке и позавтракать. Нас ждало несколько сотрудников лаборатории, работавших с гелием. С их результатами я уже успел познакомиться в первый же день приезда в ФРГ.

— Почему вы перестали заниматься сверхтекучестью? — спросили они меня за обедом.

— Меня в сверхтекучести интересует только одна проблема — основное состояние гелия, то состояние, которое реализуется при абсолютном нуле и продолжает проявляться вплоть до  $\lambda$ -точки.

И меня уже нельзя остановить. С восторгом и упоением я рассказываю моим собеседникам о теории Боголюбова, о том, как его теорию пытались усовершенствовать Онсагер, Фейнман, Ли, Янг — все Нобелевские лауре-

аты (и нелауреатов еще десятка два), как все, несмотря на это, осталось в основном неизменным, кроме некоторых численных поправок, о том, как теорию Боголюбова пытались проверить путем рассеяния нейтронов канадцы Вудс и Коули, американец Харлинг.

— Да, вам еще есть что делать с жидким гелием, — сказал Дрансфельд.

— Не могу придумать такого же простого эксперимента для выяснения самой сокровенной сущности сверхтекучей компоненты, какой выдумал в свое время для выявления свойств нормальной, — ответил я. — Вероятнее всего надо придумать решающий эксперимент, в котором бы участвовала гелиевая пленка с ее когерентным течением.

И мы стали обсуждать пленку. В ней-то ведь основное состояние играет доминирующую роль.

Но решающего, крупномасштабного эксперимента для выяснения самой сокровенной сущности основного состояния, я так и не придумал.

## 18. БОГОЛЮБОВ

Я так много рассказывал об основном состоянии гелия-II и Хильшу, и Вольфу, и Дрансфельду, да еще тем, кто интересовался сверхтекучестью ядерной материи, — что и сам снова увлекся этой проблемой. Но, хотя я никакого решающего эксперимента и не придумал, об основном состоянии рассказать просто необходимо.

Историю этого вопроса мне напомнил Дмитрий Николаевич Зубарев, профессор теоретической физики и ученик Н. Н. Боголюбова, когда мы с ним неслись на машине по заснеженной долине реки Куры, спеша к началу очередного бакурианского коллоквиума.

— Вы, конечно, помните, как все это началось? — спросил меня Зубарев.

— Вспоминаю только, что первое время многие не понимали теорию Боголюбова, не понимал ее и я.

— Я напомню вам... в 1946 году, когда отделение физико-математических наук было еще единым, Николай Николаевич выступил на одном из его заседаний с докладом о сверхтекучести Бозе-газа с наличием сил отталкивания между атомами. Потом выступил Лев Давидович и разругал всю теорию, как не имеющую никакого отношения к делу. Тогда слово взял кто-то из физиков-теоретиков старшего поколения и заявил, что «вот-де как плохо, когда математики берутся за решение физических проблем, в особенности, если они молодые люди». Николай Николаевич был так

расстроен, что хотел бросить заниматься этой проблемой, но его работа успела произвести очень глубокое впечатление на некоторых крупнейших ученых мира.

— Интересно... А я и не знал всех этих подробностей. Вы ведь знаете, Дау был совершенно опьянен эстетикой своей теории сверхтекучести. И не мог воспринимать ничего другого не по соображениям логики, а из-за ощущения красоты и законченности того, что он сделал.

— И это естественно... — поддержал меня Зубарев.

— Неестественен, или вернее, сверхестественен тот гипноз, под которым находились сторонники Ландау, на долгое время лишившиеся способности воспринимать что-либо, отличное от теории Дау.

Уже говорилось, что в свое время, еще в 1948 году, я пытался завязать с Боголюбовым разговор и, задав ему несколько фундаментальных вопросов, разрешить которые я не мог ни сам, ни с помощью знакомых теоретиков, войти в сферу его деятельности.

Но Боголюбов уехал на следующее же утро и многие вопросы мне так и не удалось обсудить с ним в последующие 25 лет. Мне приходилось встречаться с ним очень редко. Но мое почитание его, как ученого, отнюдь не пострадало от редких с ним встреч.

Дело в том, что Ландау, отталкиваясь от открытия Капицы, построил теорию нормальной компоненты гелия-II. Он всесторонне рассмотрел поведение тепловых возбуждений — ротоннов и фононов, однако он получил форму энергетического спектра этих тепловых возбуждений не из априорных суждений, а из полуэмпирических данных.

Величайшим достоинством Ландау, как теоретика, по мнению многих, является то, что он абстрагировался от свойств и поведения сверхтекучей компоненты, и хорошо сделал: только так и мог он в свое время построить теорию гелия-II.

Но, кроме нормальной компоненты, есть еще сверхтекучая! Как быть с ней?

И вот, еще в 1946 году, Боголюбов рассмотрел поведение при низких температурах некой идеальной системы, называемой Бозе-газом. Между частицами этой системы Боголюбов ввел слабое отталкивание.

И что же? Боголюбов получил, что такой Бозе-газ будет обладать сверхтекучестью.

Но не только это обнаружил Боголюбов, решая свои уравнения. Он показал, что нулевым импульсом даже при нулевой температуре обладают далеко не все атомы, а только относительно небольшая их часть. Эта часть получила название Бозе-конденсата. Но, тем не менее, при абсолютном нуле сверхтекучая компонента включает в свой состав все атомы гелия:

и те, которые образуют Бозе-конденсат с импульсами, равными нулю, и те, что не входят в Бозе-конденсат, импульсы которых отличны от нуля и которые, следовательно, двигаются, несмотря на абсолютный нуль, по со- суду, в котором заключен этот идеальный газ.

И не только в этом заслуга Николая Николаевича. Его заслуга еще и в том, что он для вычисления макроскопического состояния гелия при абсолютном нуле широко пользовался волновой функцией, описывающей поведение не отдельных атомов, а всей системы в целом. Эта волновая функция описывает состояние гелия, как принято выражаться, феноменологически.

Вот уже 35 лет прошло с тех пор, как Боголюбов опубликовал свой труд. С тех пор этой проблемой, как уже говорилось, занимались многие ученые, такие как Янг, Ли, Онсагер, Фейнман. А по существу, в основном, наиболее принципиальном, сдвига нет. И никто не может сказать об основном состоянии гелия, т. е. о состоянии его сверхтекучей компоненты больше, чем сказал на эту тему много лет назад наш советский ученый Боголюбов. Уточнились только цифры, определяющие плотность конденсата.

Все эти годы я нахожусь под глубоким впечатлением творений Боголюбова. Но проверить его теорию не так-то легко. Дело в том, что основное состояние вещества — это такое состояние, в котором оно наименее всего склонно к проявлению своих свойств. Если хотите — это вещь в себе. Как правило, мы судим о поведении атомов, находящихся в основном состоянии, по весьма косвенным данным.

И только недавно американским теоретикам Хобенбергу и Плацману пришла в голову идея эксперимента, по результатам которого можно охарактеризовать распределение атомов по импульсам в основном состоянии жидкости.

Реализуя эту идею, канадские экспериментаторы Вудс и Коули, а также американец Харлинг, применили быстрые нейтроны, летящие из ядерного реактора. Сталкиваясь с отдельным атомом, находящимся в основном состоянии, нейтрон отдает ему часть своего импульса и энергии. И по тому, сколько он отдал, можно судить о том, как жилось атому гелия в основном состоянии. Оказалось, что 7% всех атомов живут неподвижно, как говорят, они «сконденсированы в пространстве импульсов». Остальные же 93%, несмотря на то, что температура близка к абсолютному нулю, двигаются весьма интенсивно; силы отталкивания, о которых догадался Боголюбов «выдаввливают» их из «конденсата», не дают им оставаться неподвижными.

Конечно, это не полное подтверждение замечательной теории Боголюбова. И на мою долю остается много, чего следовало бы сделать. Да вот, *experimentum crucis* — решительный эксперимент все не приходит в голову.



Приехав в Москву в январе 1968 года, я зашел к Дау. Он лежал в своем маленьком кабинете на втором этаже городской квартиры.

Вдоль ложа, к стене была приспособлена длинная гладкая палка, за которую Дау мог хвататься правой рукой. Около него находилась его постоянная медсестра Таня Близицец, которую Дау называл «близицец в квадрате», так как она была близицец не только по фамилии, но и по существу.

Как обычно, он стал упрашивать меня прийти в другой раз, когда он будет чувствовать себя лучше и уже не будет больше жаловаться на свои «болячки». Мне удалось уговорить его:

— Мы же друзья и ты можешь жаловаться сколько тебе угодно. Что это ты читаешь? — спросил я, протягивая руку к толстой книге.

Он перехватил книгу и открыл ее на последней странице.

— Это «Резерфорд» Данина. Но я не читаю. Я просто не могу читать! Из-за болей я не могу сосредоточиться.

И, не глядя на раскрытую страницу, процитировал, тем не менее наизусть: «Мы благодарим тебя за труды и дни брата нашего, Эрнста». И передал книгу мне. Теперь я раскрыл ее на последней странице и прочитал про себя: «Субдекан аббатства, обращаясь к небу или к истории, к природе или к жизни, к роду человеческому или к вечности, — ко всему, к чему можно обратиться — на «Ты» с большой буквы сказал: — Мы благодарим тебя за труды и дни брата нашего, Эрнста». Очевидно, Дау думал о смерти.

На минуту вошла невестка — жена его сына Гарика.

— Хорошая девочка? — спросил я Дау.

— Ты лучше спроси у Кору. Она ее лучше знает. Я ведь познакомился с ней совсем недавно и мало ее вижу. По-моему, очень славная и красивая. Но ты лучше все же спроси у Кору.

Потом мы поговорили про Гарика, о том, у кого он работает и как работает. В этом вопросе Дау был в курсе дел.

Я спустился из комнаты, где он лежал, вниз и узнал от домочадцев, что у Дау через десять дней будет шестидесятилетний юбилей и что в этот день он хотел бы видеть своего любимого писателя Константина Симонова. Но Симонова не оказалось в Москве.

22 января я специально прилетел из Тбилиси, чтобы провести вечер с Дау. К дневному чествованию, состоявшемуся в институте, я не успел.

Прямо с аэродрома я поехал к нему на квартиру. Он сидел за накрытым столом, вокруг которого расположились жена, сын, невестка, Капицы, знаменитый хирург Вишневский, у которого Дау несколько раз кон-

сультировался. Приходили и уходили Мигдал, Абрикосов, Алиханяны... Были пишущие и фотографирующие представители нашей прессы.

Дау был даже оживлен, если хотите. Но разговор не очень клеился, юбилей не получалось. И тут я встал и произнес тост:

— Дау, ты велик тем, что ни одна твоя работа не стала историей. Несмотря на бурное развитие всех тех областей, в которых ты работал, все то, что тобою сделано, продолжает быть правильным. Ты не умел строить временных теорий, о которых через пару лет никто не вспомнит. Ты был мастер закладывать незыблемые фундаменты в различных областях физики.

Взять, например, твою теорию сверхтекучести: с тех пор, как ты перестал работать в этой области, появились новые теории, но ни один камень, положенный тобой, не сдвинут со своего места в том фундаменте, который ты заложил. Просто Фейнман и другие построили следующие этажи здания, называемого теорией сверхтекучести.

Так было с каскадной теорией ливней космических лучей. Тогда, в 1937 году, было известно только, что ливни состоят из электронов и гамма-квантов, и теория, созданная тобой для этих ливней, блестяще подтвердилась. Но с тех пор было открыто, что в ливни космических лучей входят протоны, нейтроны, пи-мезоны, к-мезоны, мю-мезоны, самые различные гипероны: лямбда, сигма, кси, самые различные резонансы. Казалось бы, от теории Дау, созданной 30 лет назад, ничего не должно было бы остаться. Но нет, твоя теория продолжает быть той основой, на которой и в этой области знаний строятся новые этажи: так, что ни один из кирпичей фундамента, заложенного тобой, не был стронут с места.

Так было с теорией диамагнетизма.

Так было с теорией промежуточного состояния сверхпроводников.

Так было с общей теорией фазовых превращений.

И ты всю свою жизнь с самых молодых лет был настоящим классиком. И все что ты сделал, было изумительно красиво. Ты заставлял не только работать нашу мысль, ты заставлял нас испытывать самые прекрасные чувства, порожденные неподражаемой красотой содеянного тобой.

Спасибо тебе, Дау, за все это, спасибо от имени всех физиков мира.

— Спасибо тебе, Элевтер, большое спасибо, спасибо Элевтер, — приговаривал Дау, прерывая мою речь.

Минут через двадцать Дау встал из-за стола и его отвели в верхние комнаты.

Не желая этого, я по существу произнес надгробное слово. Больше я уже не видел Дау. В конце марта 1968 года ему сделали срочную операцию в брюшной полости и он вскоре скончался.

Говорят, перед смертью он произнес прощальную фразу:

— Ну что же, я прожил счастливую жизнь, много успел сделать и испытал самую большую радость — радость творчества. Жаль, что не успел сделать еще многого из того, что хотел. Да что же поделаешь.

Я верю, что он сказал так, потому что это характерная для него фраза: «Радость творчества — самая большая радость».

## ЧЕТВЕРТОЕ ПОКОЛЕНИЕ

(вместо эпилога)

### 1. ПУЛЬСАР И ПУЛЬСАРЧИК

Однажды к нам в институт приехал профессор Иллинойского университета (США) Паинс и пожелал выступить на семинаре с докладом о периодическом ускорении вращения нейтронных звезд, получивших название пульсаров.

Причину внезапного ускорения вращения пульсаров Паинс видел в том, что звезда постепенно остывает, благодаря чему ее твердая кора стремится сжаться и, наконец, трескается, отчего возникает звездотрясение. Радиус пульсара уменьшается, и он начинает вращаться быстрее.

Нам была известна давнишняя работа Мигдала, который высказал идею о том, что жидкая ядерная материя, заполняющая внутреннюю часть пульсара и состоящая из нейтронов, находится в сверхтекучем состоянии, несмотря на температуру в 100 миллионов градусов. Было известно нам и то, что Гинзбург дополнил эту гипотезу, предположив, что сверхтекучее ядерное вещество пронизано квантованными вихрями Онсагера-Фейнмана.

Но какое нам было дело до всего этого? Звезды — это чересчур далеко от нас. Вдруг Паинс произнес: — Гипотезу о сверхтекучем состоянии ядерной материи внутри пульсаров и о существовании в них квантованных вихрей можно проверить только в вашем институте, в котором так много знают о релаксационных процессах в жидком гелии-II. Надо только проделать моделирующие эксперименты.

Не успел Паинс окончить эту фразу, как Джелил Цакадзе и Юра Мамаладзе, сидевшие рядом, громко стукнулись лбами и, упираясь друг в друга головами, начали на клочке бумаги рисовать схему будущего эксперимента.

Когда Паинс окончил свой доклад, я сказал ему:

— Дэвид, вы лишили меня последнего отдыха. До сих пор, когда я устал, то выходил под открытое небо и, любуясь звездами, быстро релаксировал. Теперь, глядя на небо, я буду всегда думать о звездах, как о своей новой работе.



Панис захохотал так громко и хохотал так долго, что дискуссия не развернулась, несмотря на множество рук, требовавших слова.

С этого дня началась напряженная работа сына Джелила — Северьяна Цакадзе. Сын оказался толковым экспериментатором. Созданный им «пульсарчик» — полый стеклянный шарик, в который заливается жидкий гелий, подвешен в дьюаре, в разряженных парах гелия. Но как подвешен? С крышкой дьюара его не связывает ни тонкая проволоочка, как в прошлых экспериментах, ни кварцевая нить. Он ни на что не опирается. Его удерживает в подвешенном состоянии вращающееся магнитное поле, за которым следует движение маленького магнитика, укрепленного на стеклянной палочке, склеенной с «пульсарчиком».

В чем же опыт? Нейтронная звезда — пульсар, после очередного звездотрясения, скачком увеличивает свою скорость, потом начинает замедляться. Но ее замедление не подчиняется ни законам движения твердого тела, ни законам движения классической жидкости.

Жидкий гелий-I, классическая жидкость, залитая в стеклянный пульсарчик, не имитирует вращения пульсара-звезды.

Жидкий гелий-II, квантовая жидкость, залитая в наш пульсарчик ведет себя сходно с пульсаром.

Но что такое для физики «сходно»? Просто намек на то, что ты стоишь на правильном пути. И больше ничего.

Я созвал у себя в кабинете Джелила, Юру и Северьяна и указал им на необходимость создания «закона подобия» — закона, который бы дал возможность сравнивать численные результаты, полученные астрономами для пульсаров и нами — для пульсарчика.

— Пробовали, — сказал Юра.

— Ну и что же?

— Не выходит.

Порассуждав еще минут десять о вопросах чисто экспериментальных, я отпустил отца с сыном, оставив у себя Юру.

— Юра, без формулы подобия обойтись нельзя. Если построить такую формулу невозможно, то работу надо закрывать.

Мы побеседовали еще немного о возможных подходах к формуле подобия и разошлись.

Через несколько дней Юра победоносно вошел ко мне в кабинет.

— Я построил формулу подобия, — сказал он.

Удивительно, поразительно!!

Стали подставлять в формулу подобия значения, полученные для пульсарчика, и получили, как говорят физики, «неприличное» совпадение с астрономическими данными. Просто следует привести две цифры для того, чтобы удивить читателя. Время «неклассического» затухания скорости

одного из пульсаров, определенное астрономически, равно  $1,31 \cdot 10^3$  сек, вычисленное же из наблюдения движения пульсарчика —  $1,4 \cdot 10^4$  сек. Для другого пульсара получилось хуже —  $3,7 \cdot 10^7$  сек и  $0,6 \cdot 10^7$  сек.

Теперь мы знаем о законах движения внутризвездной материи больше, чем знают астрономы о поверхности пульсара.

Теперь, благодаря представителю четвертого поколения советских криогеников — Северьяну Цакадзе, мы знаем, что ядерное вещество внутри пульсаров, действительно, сверхтекуче, что оно пронизано квантованными вихрями типа Онсагера-Феймана; что эти вихри не закреплены на шероховатостях внутренней поверхности твердой корки пульсара.

Работа эта, естественно, получила высокую оценку мировой научной общественности.

## 2. КВАНТОВЫЕ КРИСТАЛЛЫ

— Послушай, Мелик, ты не знаешь, что такое квантовые кристаллы? — спросил я Вову Мелик-Шахназарова, читавшего вместе со мной объявление, приглашавшее нас прослушать доклад доктора физико-математических наук А. Ф. Андреева из Института физических проблем о квантовых кристаллах.

— Это что-то совсем новое, — ответил Вова, — что-то [связанное с диффузией.

Так впервые в мое сознание вошло новое понятие — «квантовый кристалл».

Саша Андреев — молодой человек с льняными волосами и темно-кариыми глазами очень близок многим из наших физиков и частый наш гость. Все, что он рассказывает, всегда очень перспективно и интересно. На его лекцию с таким странным названием я пошел, снедаемый любопытством.

Оказалось, что под квантовыми кристаллами он понимает такие кристаллы, как твердый гелий или твердый водород, состоящие из относительно легких атомов, в которых должна протекать квантовая диффузия, как самих атомов, так и различных дефектов кристаллической решетки. Квантовое движение в твердых телах, в макроскопических масштабах до сих пор было известно только для таких легких частиц, как электроны.

Это электрон, двигаясь по кристаллической решетке не обязан перепрыгивать через потенциальные барьеры, стоящие на его пути, а может просачиваться сквозь них или, как говорят обычно, туннелировать под барьером.

А здесь, т. е. в докладе Андреева, законам квантовой механики подчиняется не движение электрона, а движение целого атома, достаточно тяжелого, как бы легок он не был. Туннелирование атома или дефекта кристаллической решетки сквозь потенциальные барьеры и есть основа той неслыханной доселе мысли, что с понижением температуры ниже определенного предела, в квантовом кристалле диффузия должна перестать замедляться. Наоборот — она должна начать резко возрастать по мере приближения к абсолютному нулю.

Впоследствии оказалось, как это показали Илья Лившиц и Юрий Каган, что квантовым кристаллом может являться не только кристаллический водород, как таковой, но и раствор водорода в тяжелых металлах, например, гидрид циркония. Ниже определенной температуры водород будет диффундировать по решетке циркония по законам квантовой механики, не требуя термической активации. И этот процесс можно наблюдать даже при не очень низких температурах.

Год спустя, мы с сотрудниками разговаривали у меня в кабинете о пульсарах. Тогда то я и перевел беседу на квантовые кристаллы.

В комнате находились Саша Андреев, Валико Наскидашвили, Вова Мелик-Шахназаров и Ивико Гачечиладзе. Было еще два-три теоретика.

— Что вас интересует в квантовых кристаллах? — спросил меня Желли.

— Как наблюдать квантовую диффузию.

В ту пору Б. Н. Есельсон и зарубежные ученые еще не опубликовали своих прямых наблюдений парадоксального факта: увеличения с понижением температуры коэффициента диффузии легкого изотопа гелия-3 при его движении вдоль матрицы кристалла тяжелого изотопа гелия-4.

— Проще всего было бы применить метод ЯМР, — сказал Андреев.

— У нас нет установки с подходящей частотой.

— Так что же вы предлагаете?

— Мне кажется, что увеличение скорости диффузии должно сказаться на внутреннем трении и модуле Юнга-кристаллов, — сказал я.

— Не вижу связи между этими явлениями, — вставил кто-то из теоретиков.

— Нет, отчего же? Связь есть, — вступился за меня Андреев.

— Конечно, связь есть, — закипятился я. — И модуль Юнга и внутреннее трение поведут себя необычно. Ивико, ты должен измерить эти факты на твердом гелии, а ты, Мелик, — на гидридах циркония.

— Метод? — спросил Валико.

— Метод общий для обоих — изгибные колебания кристаллов, такие же, как изучаются на нашем реакторе. Ты, Вова, должен будешь переехать с ядерного центра сюда. Тут тебя научат работать с жидким гелием, а ты научишь Ивико измерению затухания изгибных колебаний.

— Было бы интересно проверить работу Ильи Михайловича и Юрия Моисеевича, в которой они предсказали возможность наблюдения квантовых фазовых переходов макроскопических систем, — сказал Андреев. — Это, когда макроскопическая система туннелирует из одного состояния в другое под барьером, разделяющим эти два состояния. Например, жидкий гелий, кристаллизуясь, туннелирует под потенциальным барьером, отделяющим жидкость от твердого тела, — пояснил Андреев.

Вскоре после этого разговора, в Тбилиси из Хельсинки приехал профессор Лоунасмаа — председатель низкотемпературной комиссии международного Союза теоретической и прикладной физики. Приехал он, чтобы посоветоваться со мной — членом этой комиссии — о возможности организовать между двумя международными конференциями по физике низких температур, разделенными тремя годами, более узкие совещания по частным вопросам этой дисциплины.

— Квантовые кристаллы. Тбилиси. — предложил я.

— А что это такое? — спросил председатель.

Я разъяснил ему.

— О'кей.

И мы принялись готовиться к проведению первого международного совещания по квантовым кристаллам.

Еще через год оно прошло с большим успехом, но без меня, т. к. я снова оказался в больнице.

Зато на нем выступали Вова Мелик-Шахвазаров и Ивико Гачечиладзе, имевшие вполне заслуженный успех.

Особенно эффектно в экспериментах Мелика было то, что после снятия внешних сил, вынуждавших кристалл циркония колебаться с определенной амплитудой, колебания образца не затухали, а наоборот, он начинал колебаться с удвоенной амплитудой. Получился эффект, который можно было бы назвать «акустическим лазером». Эффекты, связанные с квантовой диффузией атомов водорода в кристалле циркония, можно отнести к проблеме квантовой акустики в макроскопических твердых телах.

### 3. ЭТОГО НЕ МОЖЕТ БЫТЬ...

...Так возразил мне однажды очень хороший физик, когда я рассказал ему о том, что наш стеклянный пульсарчик, заполненный сверхтекучим гелием, вращаясь вокруг своей оси с очень малым затуханием, внезапно самопроизвольно ускоряется, после чего его движение снова начинает медленно затухать.



— Наука — это как раз то, что не может быть, а то, что может быть — это научно-технический прогресс, — отпартовал я ему своей любимой поговоркой, сформулированной еще во времена моих первых экспериментов со сверхтекучим гелием.

Конечно, с точки зрения физика, не работавшего над этой проблемой, этого не может быть. Более того — даже с точки зрения того, кто впервые наткнулся на такое новое явление, этого не может быть. Это становится возможным только после того, как проанализируешь всю совокупность явлений и сформулируешь понятия, которых до сих пор не было в науке.

После того, как было открыто самопроизвольное ускорение пульсарчика, гипотеза звездотрясений оказалась уже ненужной. Опять сработали новые формулы подобия и для времени, отделяющего один подскок скорости пульсара от другого подскока, определенного астрономически, получилось хорошее совпадение (с точностью до 1 месяца) с тем временем, которое было вычислено из опытов Северьяна Цакадзе, проведенных на пульсарчике.

В чем же дело? Число вихрей, пронизывающих единицу площади вращающейся квантовой жидкости, пропорционально скорости вращения. При движении сосуда с постепенно уменьшающейся угловой скоростью число вихрей должно бы постепенно уменьшаться. Однако в действительности, этого не происходит. По мере замедления сосуда число избыточных вихрей накапливается, в связи с чем возникает метастабильное состояние системы. И вдруг, все эти избыточные для данной скорости вращения вихри исчезают (все вместе), отдавая свой момент количества движения стенке сосуда и через нее — всей массе жидкости. Сосуд начинает вращаться быстрее, а с ним вместе и гелий II. Такое же явление происходит и в пульсарах. Именно распад избыточных вихрей приводит к всплеску скорости вращения пульсара, а вовсе не звездотрясение.

Я снова задумался над замечательным определением, которое Фриц Лондон дал сверхтекучести: «Сверхтекучесть—это макроскопическое моно-квантовое состояние», иными словами — такое состояние макроскопической системы, которое описывается единой волновой функцией.

— Но ведь число вихрей меняется скачком. Значит скачком меняется и волновая функция!!..

Новое явление — и вот новое понятие.

Фазовый переход первого рода. Но это — фазовый переход квантово-механической природы, в чем же он состоит? Мы привыкли думать о фазовых переходах в системе атомов или молекул, образующих кристаллическую решетку. Но в этом эксперименте атомы гелия не участвуют в фазовом переходе. В этом эксперименте скачком меняется число вихрей, а следова-

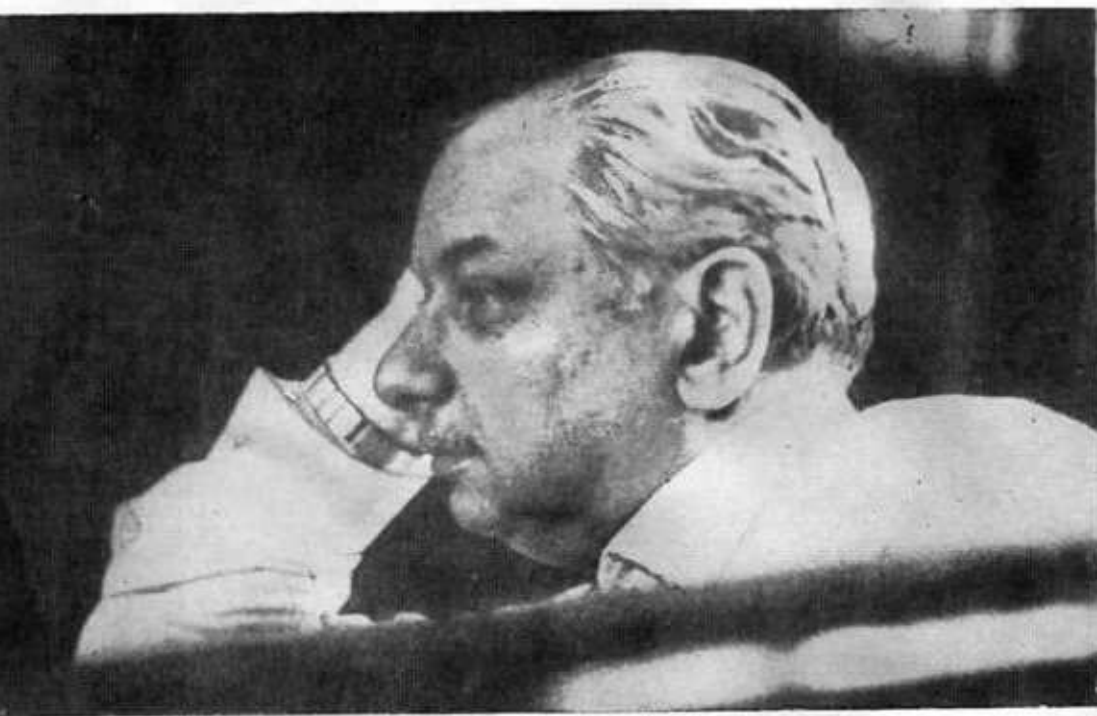
тельно, скачком меняются и расстояния между ними. Итак, в вихревой решетке наблюдается фазовый переход первого рода — фазовый переход, в котором принимают участие не микроскопические атомы гелия, а вихри, объединяющие макроскопическое число частиц. Новый тип квантово-механического фазового перехода в решетке вихрей, которого до сих пор никто не наблюдал.

Вернее, мы с Джелилом пытались наблюдать его еще в 1966 году, но наши опыты не были подтверждены другими учеными. Теперь все встало на свои места.

Хорошо было бы наблюдать подобные явления и в твердом гелии. Тут я снова вызвал к себе своих молодых помощников и сформулировал новую задачу: закристаллизовать гелий в сосуде и измерить затухание его вращения при очень низких температурах так, как это делалось с пульсарчиком.

Я уверен, что вращающийся сосудик, заполненный квантовым кристаллом (твердым гелием) будет затухать при очень низких температурах по совершенно иным законам, чем классическое твердое тело. Возможно, что вращающийся квантовый кристалл и подчинится определению Фрица Лондона, обнаружив при этом сверхтекучесть. Но это будет еще очень не скоро.

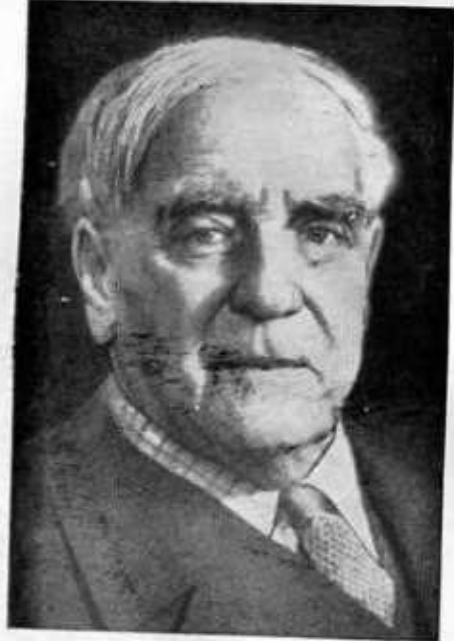
Москва—Тбилиси. 1965—1975 гг.





Л. И. Андроников и Е. Я. Андроникова с дочерью Елизаветой. 1902.  
Петербург.

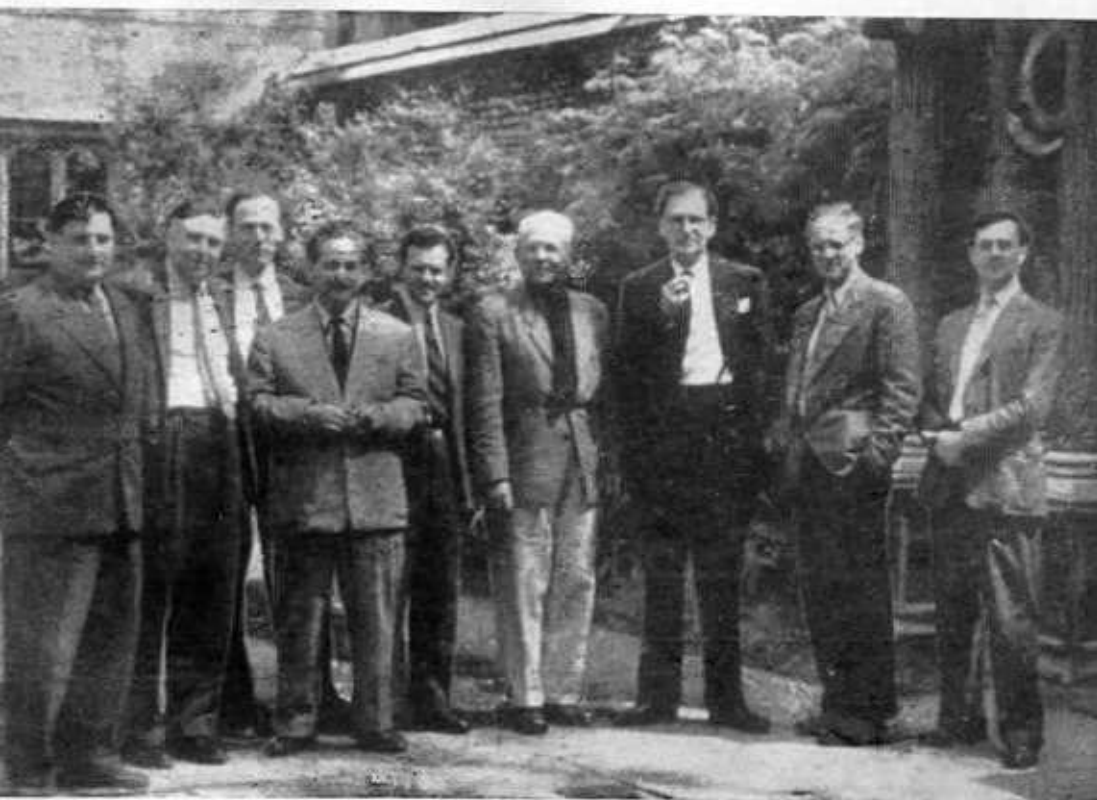




Академик П. Л. Капица. 1963.



Курт Мендельсон и Л. А. Ландау. 1957. Москва.



Слева направо: Пешков, Шонберг, Холл, Андроникашвили, Вайсен, Малков, Могг, Дэш, Пиппара. 1958. Кембридж.



В первом ряду (слева направо): Гамцемлидзе, Андроникашвили, Халатишвиль, Ландау, Лифшиц; за ними в наушниках: Кук Пиппара, Чемберс, Холл, Бергман, Мендельсон.

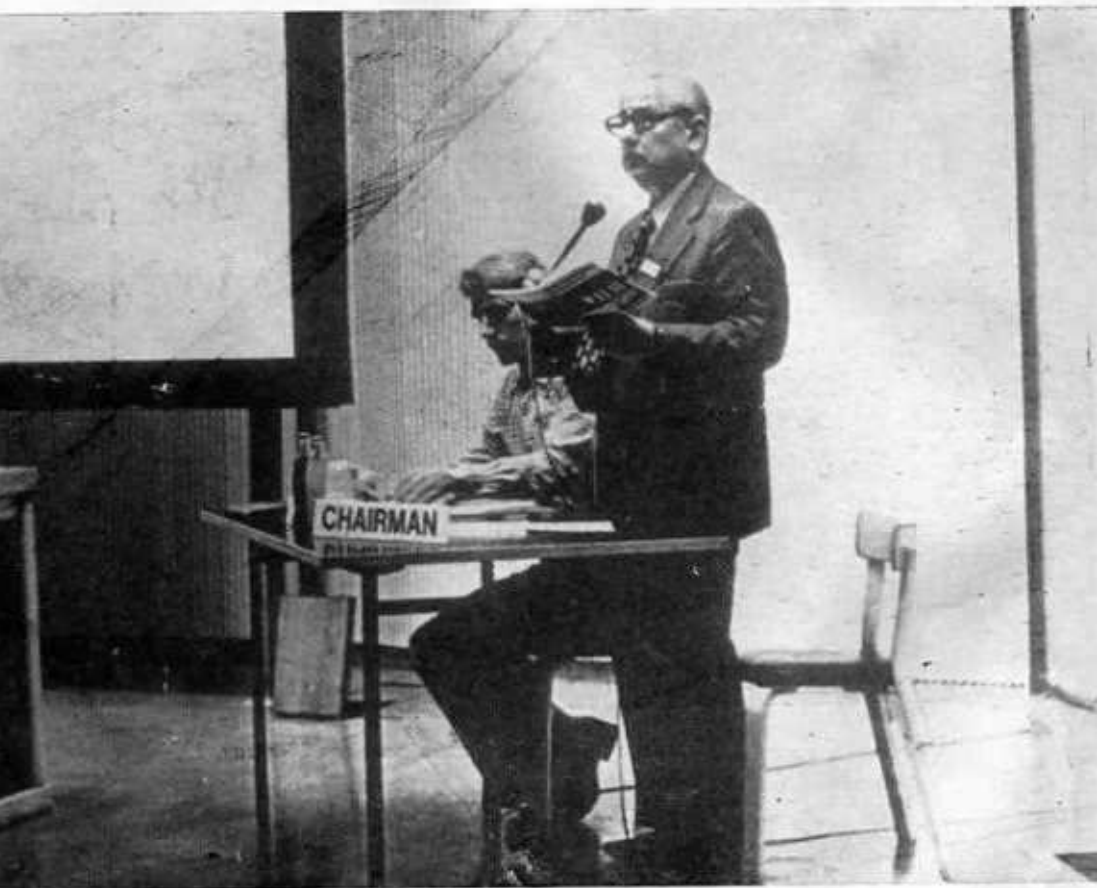


Слева направо: Андроникашвили, Фейс Тисса. 1958. Голландия. LT-VI

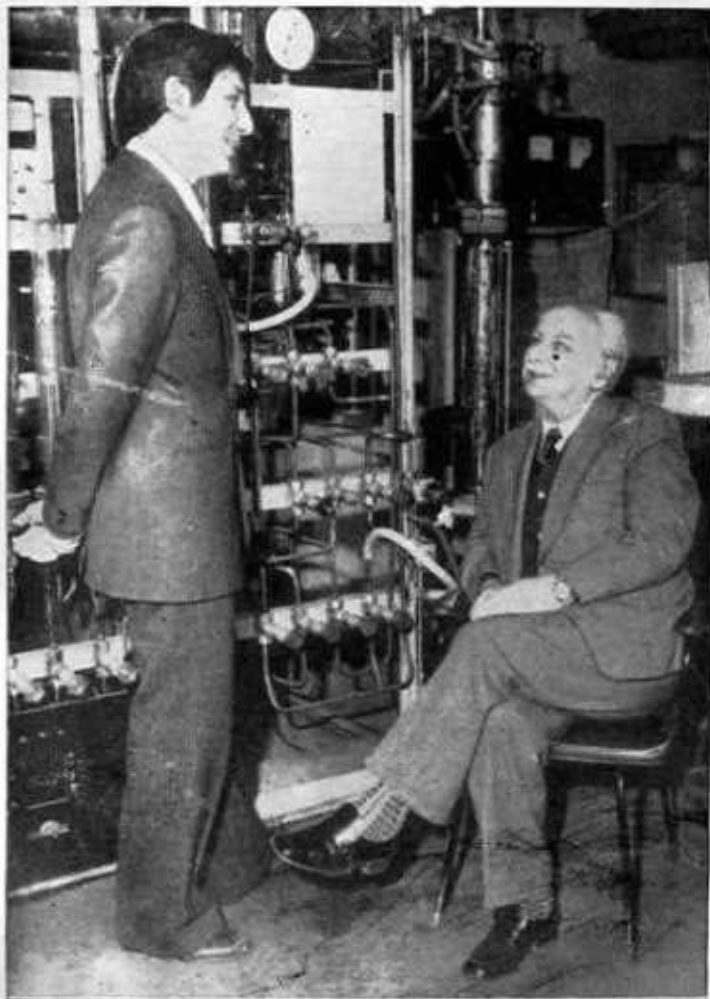


На даче у П. Л. Капицы в день его 80-летия. 1974.





Ироникашвили открывает пленарное заседание  
-XIV, 1975. Финляндия.



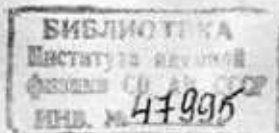
Э. Андроникашвили и И. Гачечиладзе у установки «Квантовые кристаллы». 1975. Тбилиси.



Э. Л. Андроникашвили с учениками. Тбилиси.

Автор воспоминаний, известный советский физик, охватывает в своей книге период с конца тридцатых годов до настоящего времени.

На примере как своих работ, так и ряда работ других советских и зарубежных ученых (П. Каница (СССР), Л. Ландау (СССР), Р. Фейнман (США), Д. Бардин (США), Р. Мосбауэр (ФРГ) и др.), Э. Л. Андроникашвили вскрывает логику развития физики низких температур, повествует о том, как создавалась эта сравнительно небольшая, но современная и быстро развивающаяся отрасль, освещает целый ряд научных открытий описываемого периода.





Элвтер ლუარსაბოვი ანდროიკაშვილი  
ВОСПОМИНАНИЯ О ЖИДКОМ ГЕЛИИ

გვერდთერ ლუარსაბოს ძე ანდროიკაშვილი  
შთაღონებაჲი თხიარ პილირეზა

(რუსულ ენაზე)

ИБ № 1148

Редактор А. К. Ишхели  
Редактор издательства А. Г. Казанджян  
Художественный редактор Т. Г. Карбелашвили  
Технический редактор Э. Н. Музашвили  
Корректор О. Н. Корноухова.

Сдано в производство 26/X-79 г. Подписано в печать 8/XI-80 г.  
Размер бумаги 70×90<sup>1/16</sup>. Типографская бумага № 2.

Кол. печ. листов 21,5+0,63 вклеек. Кол. усл. печ. листов 23,98+0,74 вклеек.  
Кол. уч.-изд. листов 22,44

УЭ 09456 Тираж 3000

Зак. 1321

Цена 1 р. 90 к.

Издательство «Ганатлебе», Тбилиси, ул. Марджанишвили, 5  
გამომცემლობა „განათლება“, თბილისი, მარჯანიშვილის ქ. 5  
1980

საქართველოს სსრ გამომცემლობათა, პოლიგრაფიისა და  
წიგნის ეპრობის სექციის სახელმწიფო კომიტეტის გეგ-  
მითიხიტველ კომბინატი, თბილისი, მარჯანიშვილის ქ. № 5.

Комбинат печати, Государственного комитета  
Грузинской ССР по делам издательства, полигра-  
фии и книжной торговли, Тбилиси, ул. Марджа-  
нишвили, 5.