

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ им. С.И.ВАВИЛОВА



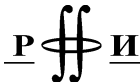
**ИССЛЕДОВАНИЯ
ПО ИСТОРИИ
ФИЗИКИ И МЕХАНИКИ
2011**

Ответственный редактор
доктор физико-математических наук
Вл.П. ВИЗГИН



Москва
Физматлит
2011

УДК 530+531
ББК 223г
И 88



*Издание осуществлено при поддержке
Российского фонда фундаментальных
исследований по проекту 11-06-07072д*

Издание основано в 1985 г.

Редакционная коллегия:

доктор физико-математических наук Вл.П. ВИЗГИН (председатель),
кандидат физико-математических наук Н.В. ВДОВИЧЕНКО
(заместитель председателя),
кандидат физико-математических наук К.А. ТОМИЛИН
(ученый секретарь),
член-корреспондент РАН Л.И. ПОНОМАРЕВ,
доктор физико-математических наук Б.М. БОЛОТОВСКИЙ,
доктор физико-математических наук А.В. КЕССЕНИХ,
доктор физико-математических наук Г.К. МИХАЙЛОВ

Редактор-составитель:

кандидат физико-математических наук Н.В. ВДОВИЧЕНКО

Исследования по истории физики и механики. 2011 / Ин-т истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН: отв. ред. Вл.П. Визгин. — М.: Физматлит, 2011. — 384 с. — ISBN 978-5-94052-216-4 (в пер.)

В сборник входят материалы, посвященные 100-летию юбилеям со дня рождения одного из основателей этого издания, А.Т. Григорьяна, и известного английского физика Дэвида Шёнберга; краткое жизнеописание и анализ творчества знаменитого французского физика Пьера Кюри (в связи с его 150-летием) и воспоминания Б.М. Болотовского о В.Л. Гинзбурге, написанные к 95-летию со дня его рождения. Раздел отечественной истории науки обращается к именам репрессированного украинского физика-теоретика Л.Я. Штрума и замечательного теоретика, недавно ушедшего из жизни, Ю.В. Гапонова. Сюда же входит история возникновения в Дубне релятивистской ядерной физики. Кроме того, в сборнике представлена история развития некоторых физических идей, связанных с тепловыми явлениями, и творчества французского физика Пьера-Жюлиа де Жена. Мемориальный раздел посвящен памяти умершего в прошлом году ответственного редактора сборника Г.М. Идлиса.

Для специалистов в области физики, механики, истории науки и вообще достаточно широкого круга читателей, интересующихся историей науки.

Historical studies in physics and mechanics. 2011 / Institute for the History of Science and Technology of the RAS: ed. by Vl.P. Vizgin. — M.: Fizmatlit, 2011. — 384 p. — ISBN 978-5-94052-216-4 (in cloth.)

The collection includes the materials devoted to centenaries of one of this edition founders A.T. Grigorjan and known English physicist David Shoenberg; the brief biography and the analysis of creativity of famous French physicist Pierre Curie (to his 150 anniversary) and B.M. Bolotovskiy's recollections on Vitaliy Ginzburg, written to the 95 anniversary from the date of his birth. The section of domestic history of science addresses to names of Ukrainian physicist-theorist L.J. Shtum which was subjected to repression in 1937, and the remarkable theorist who has recently died, Ju.V. Gaponov. The history of the relativistic nuclear physics foundation in Dubna that is a new direction in physical researches is presented. Besides in the collection the history of development of some physical ideas connected with heat phenomena, and creativity of the French physicist Pierre-Gilles de Gennes are presented. The memorial section is devoted to the editor-in-chief of the collection memory G.M. Idlis who died last year.

The collection might be of interest for physicists, mathematicians as well as for those who are working in the history of science.

© Ин-т истории естествознания и техники
им. С.И. Вавилова РАН, 2011

© Издательство физико-математической
литературы (оформление), 2011

ISBN 978-5-94052-216-4

М.И. КАГАНОВ¹

**PROFESSOR DAVID SHOENBERG —
ДАВИД ИСААКОВИЧ ШЁНБЕРГ
(К 100-летию со дня рождения: из воспоминаний)**

Две неожиданные встречи

Было это в 60-х годах прошлого века. Точнее не помню. Да это и не столь существенно. Я имел возможность отдохнуть в сентябре, а не в июле-августе, как обычно. Это дало возможность провести отпуск вместе со своим близким другом — строителем (строители в СССР обычно отдыхали в сентябре). Мы спланировали кавказскую программу: пребывание в горах, а потом на берегу Черного моря, предполагалась и поездка в Армению (в сентябре в Ереване проходила какая-то конференция, участником которой я был).

По нашему плану удовольствия должны были начаться с Иткола, под Эльбрусом, где в одном из туристических отелей удалось забронировать номер. Но добраться туда было непросто. Мы избрали такой маршрут: до Минеральных вод — самолетом, а в Иткол — автобусом. То ли не было удобного рейса, то ли произошла задержка с вылетом из Харькова, но в Минеральные воды мы прилетели вечером. В это время суток никакие автобусы не ходили, ждать надо было до утра. Сделав безуспешную попытку устроиться в гостинице, бродили по зданию аэропорта в надежде найти место, где удастся хоть немного подремать. Аэропорт был забит людьми. Погода не позволяла самолетам перелетать через Кавказский хребет, самолеты с пассажирами принуждены были проводить ночь в Минеральных водах. Мест не хватало не только в гостинице, но и в зале ожидания. Он был переполнен.

¹ 175 Doty Street, Waltham, MA-02452, USA.
E-mail: kaganov@gmail.com

На рассвете, поднявшись с трудом найденного стула, на котором продремал несколько часов, в мятой одежде, небритый и даже невымытый, пошел бродить по аэропорту. Среди толпы мало отличающихся от меня людей неожиданно взгляд задержался на немолодом мужчине, резко выделяющимся своей внешностью: отутюженный светлый костюм, сверкающая белая рубашка, хорошо вывязанный галстук, бритое и какое-то удивительно чистое лицо. Разглядывая, узнавал. Да ведь это Шёнберг, с которым незадолго до того встречались и беседовали в Москве.

Давид Исаакович, как мы, разговаривая по-русски, называли его, рассказал, что летит по приглашению Элевтера Луарсабовича Андроникашвили в Тбилиси, их самолет из-за погоды приземлился в Минеральных водах, ему, как иностранному туристу, предоставили место в гостинице. «А теперь, — добавил он, — хочу послать из такого экзотического места открытку домой». Нашли почту, послали открытку. Поговорили еще немного, пожелали друг другу счастливого пути и разошлись.

С Дэвидом Шёнбергом встречался я несколько раз, беседы были более содержательные, чем в аэропорту у подножия Кавказского хребта. Но наиболее отчетливо в памяти сохранился именно этот образ, увиденный рано утром и так разительно отличающийся от окружающих².

* * *

Другая неожиданная встреча произошла в абсолютно иной обстановке, лет на 10 позднее. Эрик Фосет организовал конференцию в Торонто (Канада) по физике металлов. Первый раз я перелетел через Атлантику. Волнуюсь не только потому, что впервые в Новом свете. Должен делать доклад по-английски, что мне, скажем мягко, нелегко. Очень надеюсь на помощь своего коллеги и друга Роберта Георгиевича Архипова, Роба. Заседание, где должен докладывать, не в первый день. Немного освоился. Выйдя к доске, оглядываю аудиторию. На балконе вижу заметившего мой взгляд и улыбающегося мне Дэвида Шёнберга. Я не знал, что он в Торонто. Докладывая, понимаю, что он внимательно слушает. Конечно, приятно. После окончания доклада встрети-

² Знаю, что и Д.И. запомнил эту встречу: см. в Приложениях письмо Давида Исааковича ко мне.

лись, и Дэвид сказал: «Рад, что справились. Зная о Ваших языковых затруднениях, пришел *сегодня*, чтобы иметь возможность Вам помочь». Растроганно поблагодарил. К счастью, благодаря Робу, помощь Давида Исааковича не понадобилась.

После заседания мы погуляли по кампусу, и Шёнберг рассказал, что проводит в Торонто свой саббатикал год в одном из университетов близ Торонто, причем его обязанности сводятся к тому, что он должен обедать в университетской столовой. Дело в том, что встречи во время обеда заметно облегчают сотрудникам университета общение с визит-профессором. «Сотрудникам повезло», — подумал я.

Когда вспомнил о своей встрече с Шёнбергом в Торонто, то мелькнула мысль, не принимал ли Шёнберг участие в организации действия в защиту Юрия Орлова, которая проводилась во время конференции. Были выставлены портрет Орлова, его краткая биография и обращение к советским властям с требованием освободить узника совести из-под стражи. К участникам конференции обращались с просьбой подписать обращение. Когда буквально все это было выставлено — при открытии конференции, во время или после посещения конференции Дэвидом Шёнбергом, — не помню. Но что я хорошо помню, так это то, как относился сэр Шёнберг к тому, что происходило в Советском Союзе. Уверен, мои предположения об его участии в защите Орлова не лишены основания.

Встреча, которая не состоялась

Я получил приглашение посетить несколько английских университетов. Приглашение организовал Джон Займан (J.M. Ziman) — профессор Бристольского университета, автор известных учебников и монографий, главным образом по квантовой теории твердого тела. Его книги издавались в Советском Союзе. Одна из монографий вышла в переводе под моей редакцией.

Буквально, не по публикациям, с Займаном я познакомился, когда мы оба были лекторами на популярной ежегодной зимней школе по теоретической физике в Карпаче. Карпач — лыжный курорт на границе между Польшей и Чехословакией. Традиционно организаторами Школы были теоретики Вроцлавского университета. Вроцлавский университет теперь носит имя Макса Борна. Школа в годы суще-

ствования железного занавеса играла для нас, советских физиков-теоретиков, важную роль: в Карпаче возникали знакомства, завязывались научные контакты между живущими по разные стороны злополучного железного занавеса физиками-теоретиками, которые потом поддерживались многие годы. Хочется думать, что западные физики тоже ценили присутствие в Карпаче физиков из Советского Союза.

Займан неплохо знал наши работы по электронной теории металлов. Его собственные интересы в то время сосредоточились на истории физики. Истории была посвящена и его лекция на Школе. После лекции Займан пригласил меня поговорить «не о физике», как сказал он.

Разговор с Займаном хорошо запомнился. Не потому, что высказывались какие-то особенно глубокие мысли, а по тому результату, к какому он привел. Это, во-первых. Во-вторых, запомнилось, как «искусно мы преодолели» возможность нежелательных слушателей. О преодолении языкового барьера я уже не говорю: переводил нас друг другу, в обе стороны, мой тогда близкий приятель — польский физик-теоретик Яцек Ковальский. Теперь он профессор одного из университетов в США, а, возможно, вышел на пенсию. Давно с ним не общался.

Сейчас трудно себе представить, сколь мы были уверены, что буквально при каждой группе ученых, выезжающих в командировку за рубеж, есть соглашения, в обязанности которого входит следить и доносить³.

Была прекрасная погода. По территории Туристической базы университета, где жило большинство участников Школы, ходили группы слушателей и лекторов. Мы выбрали более или менее уединенную аллею и решили ходить по ней, беседуя. Оказалось, непросто совмещать прогулку с переводом. Остановились. Продолжили разговор, вскорости забыв, что решили уединиться. Займан хотел из первых рук узнать положение научных работников-евреев в СССР, более всего интересуясь положением отказников. Я постарался подробно рассказать ему то, что знал. В то время у меня и мыслей не было об эмиграции. И я знал, что многие евреи, как и я, ощущающие, кто на себе, кто на коллегах, кто на своих детях или близких, несправедливость государственной национальной политики, все же не думают об отъезде из

³ Кто не верит, перечитайте «1984» Джорджа Оруэлла.

СССР. Ответив на вопросы Займана, перешел к положению евреев, которые не собираются эмигрировать. По-настоящему положение дел я знал лишь в учебных заведениях и научных институтах. Считал и считаю, что реальные условия в учреждении (при явном и несомненном государственном антисемитизме) во многом зависели от обстановки в учреждении, а главным образом от его руководителя. Об этом убедительно свидетельствовали существующие различия между положением дел в разных учреждениях. Кроме того, мне было известно, что собственный антисемитизм некоторые руководители учреждений «прикрывали» государственным.

Так как руководители нередко выезжали за рубеж в командировки, то (по моей мысли) необходимо было сделать так, чтобы их иностранные коллеги знали, какой позиции придерживаются приезжающие к ним, а сторонники дискриминации чувствовали себя неуютно «в гостях».

Мне показалось, Займана заинтересовало сказанное мною, а некоторые из тех, кто в то время гулял по территории (как члены нашей делегации, так и других), сказали, что с интересом слушали наш разговор... Конspirаторы...

Во время разговора Займан спросил, хочу ли я побывать в Англии. Он знал, что в Англии я не был. Я ответил: «Конечно!» Вскоре я получил приглашение быть гостем нескольких английских университетов. В приглашении говорилось, что в каждом из университетов предусмотрена помощь в языковом общении. Был не просто обрадован, а растроган.

Получив приглашение, начал оформлять поездку.

Но... На вторжение советских войск в Афганистан английские ученые отреагировали нежеланием общаться со своими советскими коллегами. Понял, что моя поездка не состоится. Неожиданно мне привезли письмо Шёнберга, в котором он уведомил меня, что бойкот на меня не распространяется, и меня будут рады видеть как в Кембридже, так и в других университетах, которые перечислены в приглашении Займана. Отнес письмо чиновнику Иностранного отдела Президиума Академии наук, который занимался оформлением моей поездки. Мне показалось, что он письму обрадовался. Возможно, воспринял как прорыв блокады. Конечно, никуда я не поехал. Не встретился с Дэвидом Шёнбергом. Так никогда и не был в Англии.

Поздравление

2000-й год. Завершается XX век, а с ним и тысячелетие. В Кембридже отмечают 90-летие Дэвида Шёнберга. Календарь настраивает на торжественный тон. Юбилей воспринимается, как нечто символическое, как одно из событий смены эпох. Это нашло отражение в моем письме к юбиляру. Воспризвожу его здесь полностью, хотя с грустью понимаю: ряд строк полагалось бы опустить, они сейчас неуместны. Рука не поднимается вычеркнуть их.

«Дорогой и глубокоуважаемый Давид Исаакович!

Вот-вот мы вступим в новое тысячелетие. Ваш юбилей для меня, как и для многих физиков, — первый праздник в календаре нового тысячелетия. Есть в этом нечто символическое.

Среди несомненных достижений уходящего века одно из впечатляющих — безликие металлы, выделенные из других тел лишь проводимостью⁴, превратились в набор различных объектов с разительно отличающимися поверхностями Ферми. Казалось бы, созданные природой с эстетическими целями, вычурные поверхности Ферми служат визитными карточками металлов. Без знания их структуры пытаться понять свойства металлов бессмысленно — особенно в магнитном поле.

Усилиями целого ряда физиков уникальное, как думалось, свойство висмута — осцилляционная зависимость его электронных характеристик от магнитного поля — превратилось в надежный метод расшифровки электронного энергетического спектра металлов. В этой области Ваши заслуги особенно велики. Я как один из участников построения (под руководством Ильи Лифшица) электронной теории металлов, использующей повехность Ферми сложной формы как исходную “точку” для выяснения тонких особенностей многих свойств металлов, особенно отчетливо ощущаю, как много Вы сделали для создания современной физики металлов. Ваша роль общеизвестна и общепризнана.

Мы всегда знали, что результаты, получаемые Вами, Вашими учениками и Вашими коллегами, аб-

⁴ Не хочу изменять написанное 10 лет назад. Но сейчас мне не понравились слова «безликие металлы, выделенные из других тел лишь проводимостью», как бы перечеркивающие достижения металлофизики. (Прим. автора, июнь 2010 г.)

совершенно надежны и их можно использовать, не боясь разочарования. Само существование Мондовской лаборатории, истинной Мекки современной электронной физики металлов, служило нам важной поддержкой. Приятно было сознавать, что мы все заняты общим делом.

Оглядываясь на прошедшие годы, испытываю некую грусть. Встречаться с Вами было не только полезно, но и приятно, а грустно потому, что встреч было мало и они были кратки.

Хочу напомнить Вам одно Ваше высказывание. Оно произвело на меня сильное впечатление.

Дело происходило в кабинете Петра Леонидовича Капицы в Институте физических проблем (ИФП), где Вы рассказали присутствующим одну из последних своих работ. Многие из нас радовались, что Вам удалось измерить анизотропию поверхности Ферми натрия (надеюсь, я не ошибаюсь⁵). Капица со свойственной ему шуточной грубоватостью спросил, примерно, так: “Зачем было так стараться? Ведь анизотропия очень мала”. И Вы спокойно ответили: “Очень интересно! Хочется знать, какова она буквально”.

Интересно! Интересно Вам и другим! Это замечательный стимул.

Рад за Вас: многие годы жизни Вы посвятили интересному и, совершенно очевидно, важному делу. И достигли замечательных результатов.

Желаю Вам встретить юбилей в добром здравии, получить удовольствие от поздравлений, к которым искренне присоединяюсь.

С глубоким уважением (подпись)

Belmont, MA, USA, декабрь, 2000 г.»

Перечитав написанное десять лет назад письмо, я с улыбкой подумал: все годы после выхода на пенсию и отъезда из России я жил в городке под Бостоном, который носит имя Шёнберга. Действительно, *Schoenberg* по-немецки и *Belmont* по-французски — *красивая гора*. Городок моего проживания напоминает мне о Давиде Шёнберге, знакомство и общение с которым — одна из несомненных удач моей биографии⁶.

⁵ Выяснилось, что ошибся. Речь шла о калии. См. статью Д. Шёнберга в сборнике «Капица, Тамм, Семенов в очерках и письмах». — М.: Вагриус; Природа, 1998. С. 74.

⁶ С этого, 2010-го, года живу в соседнем городке Waltham'е. (Прим. автора, сентябрь 2010 г.)

Знакомство

Всю жизнь я легко заводил знакомства. После окончания университета круг моих знакомых быстро расширился. К непосредственным знакомствам на месте работы, на семинарах и конференциях, во время командировок следует добавить, говоря сегодняшним языком, виртуальные знакомства: по статьям, упоминаниям в обзорах, монографиях и даже учебниках. Когда я познакомился с Шёнбергом? Не когда *мы познакомились*, а когда *я познакомился*, т.е. узнал о Шёнберге. И в каком контексте?

На эти вопросы не так просто ответить.

Еще до войны, со старших классов школы я об УФТИ⁷ был наслышан. И многие мои сверстники, интересующиеся физикой, тоже. Мое знание об УФТИ включало не только знание успехов первых лет существования института, но и трагедию периода Большого террора. Хотя очень неполно. Но судьбу Ландау знал. Знал даже, что удивительно «своевременно» Ландау получил приглашение Капицы возглавить теоретический отдел в созданном им Институте физических проблем (ИФП), и это позволило ему «сбежать» из Харькова в Москву. Знал, что начало деятельности Ландау в новом для него институте, в ИФП, было блестящим. Появились новые важные работы, но не только. Установились тесные, дружеские и взаимно полезные отношения с физиками-экспериментаторами, возник и начал регулярно работать знаменитый ландауский теоретический семинар. Знал, что семинар посещали многие физики-теоретики из различных научных учреждений не только Москвы... Знал и об аресте Ландау, о годе страданий в тюрьме и об удивительном освобождении заботами Капицы.

Боюсь, я несколько преувеличил то, что знал я — школьник, и тем самым уменьшил то, что узнал, вернувшись в Харьков после войны. Отец с 1939 г. преподавал в Харьковском университете. Преподавал и во время эвакуации, в Кзыл-Орде в Объединенном Украинском университете. Объединились Киевский и Харьковский университеты. Среди тех, с кем родители подружились в эвакуации, были и уфтийцы.

Прочсть о трагедии 30-х годов было негде, но о ней *говорили*... И то не всегда, не все и не со всеми.

⁷ УФТИ — Физико-технический институт Академии наук УССР в Харькове.

В послевоенные годы студентом, а возможно, когда я уже был сотрудником УФТИ, я узнал о существовании эффектов де Гааза–ван Альфена (dHvA) и Шубникова–де Гааза.

Постепенно узнал значительно подробнее происходившее в УФТИ в 30-е годы. Узнал, кто был расстрелян, кто спасся, доходили слухи, кто как себя вел. Узнавалось все медленно и постепенно. До сих пор меня удивляет, что тема «довоенного УФТИ» в разговорах со старыми сотрудниками, как правило, не оборачивалась трагической стороной, а, скорее, ностальгической. Даже после 1956 г. В чем причина?

У разных людей были разные причины не говорить о прошлом: некоторых сдерживал страх, недоверие к собеседнику, но иногда, мне кажется, страх уступал место «правилам приличия». По существу, до перестройки о репрессиях не полагалось говорить, даже упоминать их. Вызывало грустную улыбку, сколько деятелей умерло, согласно официальным биографиям, в 1937–38 гг. по «естественной» причине. Кроме того, не стоит забывать, что отнюдь не все репрессированные вернулись на страницы открытых изданий. У некоторых из переживших годы террора возникало искреннее желание попросту забыть тяжелые переживания. Но были среди моих коллег по послевоенному УФТИ и те, кому было что скрывать. И их имена я узнал после поступления в УФТИ. Не сразу, конечно. Не помню точно, когда узнал о расстреле замечательного физика Льва Васильевича Шубникова⁸, того самого, который вместе с Вандером Йоханнесом де Гаазом открыл эффект, вошедший в историю физики под их именами, — эффект Шубникова–де Гааза — немонотонную зависимость сопротивления металлов от магнитного

⁸ На одной из первых послевоенных конференций по физике низких температур я познакомился с Ольгой Николаевной Трапезниковой. Меня приятно поразило не только ее обаяние, но и необычно теплое, трогательное отношение к ней физиков старшего поколения. Лишь потом я узнал, что О.Н. — вдова Л.В. Шубникова.

Приведу отрывок из «Дела УФТИ» (Павленко Ю.В., Ратнюк Ю.Н., Храмов Ю.А. «Дело» УФТИ. 1935–1938. — Киев: «Феникс» УАННП, 1998. 324 с.):

«Его [Шубникова] арестовали в то время, когда его жена Ольга Николаевна Трапезникова была на последнем месяце беременности. ... жена прославленного уфтинского стеклодува Егора Васильевича Петушкова Елена Адамовна ... напоминает, что Шубникова из тюрьмы привозили на “черном вороне” в родильный дом на свидание с женой и новорожденным сыном, которого он еще не видел. Об этом Елене Адамовне рассказала сама Ольга Николаевна». Не здесь

поля при низких температурах. Потом ее называли осцилляционной зависимостью или просто осцилляциями, как и в случае эффекта де Гааза–ван Альфена.

Лев Васильевич Шубников создал в УФТИ Криогенную лабораторию и руководил ею до ареста. Она была первой криогенной лабораторией в Советском Союзе.

Шубников и Ландау дружили. Их дружба была полезной и эффективной: друг друга они питали идеями. За несколько лет в Криогенной лаборатории был получен ряд фундаментальных результатов.

В послевоенные годы в Харьковском университете, где я учился в 1946–49 гг. после демобилизации, теорфизическое образование было осознанно ориентировано на Курс Ландау и Лифшица, а события, происходившие в ИФП (семинары, доклады, новые работы), становились известными нам фактически сразу: наши учителя Илья Михайлович Лифшиц и Александр Ильич Ахиезер бывали в ИФП регулярно, были обязательными посетителями и участниками семинара Ландау и многих заседаний семинара Капицы. Свои впечатления они не скрывали от нас, своих учеников — ни тогда, когда мы были студентами, ни позже, когда стали их сотрудниками. Рассказывая, упоминали оценки Ландау, Капицы как советских работ, так и работ зарубежных физиков. Мы хорошо понимали, что благодаря Лифшицу и Ахиезеру мы не отчуждены от настоящей физики, не замкнуты в пределах своего города. Более того, в те годы мы чувствовали себя принадлежащими той же настоящей физике, которой заняты в лучших лабораториях мира. Но, как и подавляющее большинство физиков, не выезжая за границу, с интересующими нас работами *мы* познакомились лишь по

ли скрывается объяснение того, каким бесчеловечным путем чекистам удалось заставить Льва Васильевича подписать сочиненные ими показания? Нет сомнения, что меры воздействия на Шубникова чекисты подобрали очень действенные и пригрозили ему, как это было у них заведено, жену арестовать, а ребенка поместить в детский дом под вымышленным именем с тем, чтобы никто не мог его найти и чтобы он сам не знал, кто его родители.

Ольга Николаевна Трапезникова отказалась публично судить своего мужа и отречься от него. Поэтому она была вынуждена оставить квартиру и работу в УФТИ и с помощью друзей перебраться в Ленинград, где умерла в 1997 г.» [Цитирую по Википедии].

Через месяц после ареста Л.В. был переведен из Харькова в Москву на Лубянку и сразу после окончания следствия, 28 ноября 1937 г., расстрелян.

публикациям в ведущих физических журналах. «*Мы*» относится и к нашим учителям.

Постепенно у меня складывалась более или менее правильная картина создания ИФП, хотя до подробных публикаций было еще очень далеко. Стало понятно, сколь необычно для советского человека вел себя Петр Леонидович Капица, какую роль играла Мондовская лаборатория, лично Резерфорд. Все было очень интересно. Заинтересовало меня и упоминание о Дэвиде Шёнберге — ученике П.Л., не успевшем закончить свое исследование поведения висмута в магнитном поле до того, как его руководителю не разрешили вернуться в Кембридж. Прежде всего заинтересовал факт приезда иностранного физика в Москву в 30-е годы. Казалось бы, не самое удобное время выбрал он. Но не только это заинтересовало. Дэвид Шёнберг, как оказалось, сотрудничал с Ландау, пользовался его советами. Липа Натанович Розенцвейг, прекрасный физик-теоретик, ученик Ильи Михайловича Лифшица, мой близкий друг, будучи знатоком физической литературы (он много лет консультировал библиотечных работников УФТИ), показал мне статью Дэвида Шёнберга об исследовании эффекта де Гааза–ван Альфена в металлах типа висмута⁹. Статью он мне показал не только для того, чтобы я познакомился с ее содержанием. Липа, обратив мое внимание, что в статье есть приложение — теория эффекта де Гааза–ван Альфена, автором которой значится Ландау, подчеркнул, что Ландау, когда статья отправлялась в редакцию, сидел в тюрьме и опубликовать свою теорию в одном из советских журналов не мог. К этой публикации я еще вернусь. Теперь прекращу свои попытки вспомнить и изложить хронологически разные этапы знакомства с Дэвидом Шёнбергом. Добавлю только несколько слов.

Электронная теория металлов стала одной из главных тем моей научной работы. Я много общался с сотрудниками Лаборатории низких температур УФТИ. Ею (тогда уже многие годы) руководил Борис Георгиевич Лазарев. Она унаследовала некоторые темы, которые разрабатывались Л.В. Шубниковым и его сотрудниками. Продолжалось и исследование эффекта Шубникова–де Гааза. В Лаборатории низких температур существовала небольшая группа сотрудников, инте-

⁹ *Shoenberg D. Magnetic properties of bismuth: III. Further measurements on the de Haas–van Alphen effect // Proc. Roy. Soc. 1939. V.A170. P. 363.*

ресы которой были сосредоточены на исследовании эффекта Шубникова–де Гааза. Руководил исследованиями Борис Иеремиевич Веркин. Осцилляционные явления в металлах в магнитном поле при низких температурах стали предметом его докторской диссертации.

В послевоенные годы было понято, что осцилляционные эффекты должны наблюдаться во всех металлах. В конце 40-х–начале 50-х годов в работе группы Веркина ощущалось соревнование с Мондовской лабораторией: кто раньше внесет тот или иной металл в список осциллирующих. На семинарах Борис Георгиевич нередко упоминал о конкуренции, особенно, если Харьков опережал Кембридж.

Итак, фамилия Шёнберга упоминалась часто. Меня она привлекала еще и совсем по другому поводу. Я был знаком с харьковским семейством Шёнбергов, в котором была очень красивая дочь — студентка; я бывал у них в гостях. Зная, что родители Дэвида Шёнберга — выходцы из России, подозревал родство харьковских и кембриджских Шёнбергов. Хотя родственников за границей не афишировали, а скорее, их скрывали, не постеснялся спросить у своих знакомых Шёнбергов. Мое подозрение подтвердилось: кембриджские и харьковские Шёнберги оказались в родстве. Когда я фактически познакомился с Дэвидом, выяснилось, что он у своих родственников бывал.

Хорошо запомнился разговор с Дэвидом Шёнбергом, который происходил во дворе Института физических проблем. Наверное, это было в 1956 г., когда Шёнберг впервые после конца 30-х годов приехал в Москву. Я хотел обсудить с Дэвидом Шёнбергом возможность наблюдения изменения химического потенциала электронов в магнитном поле. Мне казалось, что для этого можно воспользоваться измерением работы выхода, а также эмиссионными явлениями. Меня поддержали тогда И.М. Лифшиц и К.Д. Синельников. Небольшую заметку на эту тему мы опубликовали в ЖЭТФе (32, 605–607, 1957). Скорее всего, с собой у меня был машинописный текст заметки. Помню: даю посмотреть своему собеседнику текст. Шёнберг к нашей идее отнесся очень прохладно. Через несколько десятков лет попытка измерить осцилляции работы выхода привела к неудаче, а сама идея подверглась критике. Я, когда шли дискуссии на эту тему, вспомнил свой разговор с Д. Шёнбергом. Похоже, он интуитивно понимал, что из нашей идеи ничего не последует...

Несколько раз слушал выступления Дэвида Шёнберга. И тогда, когда он докладывал новые результаты своих исследований, и тогда, когда выступал с воспоминаниями. Особенно запомнилось выступление на торжественном собрании в честь 100-летия Петра Леонидовича Капицы в июле 1994 г., в Москве, в Колонном зале Дома Союзов. В конце того же 1994 г. я переехал на постоянное место жительства в Соединенные Штаты. Вспоминая прошедший год, написал о Днях Капицы для русскоязычного журнала «Вестник», выходившего в Балтиморе (штат Мериленд). К сожалению, в статье только констатация:

«По-русски, с едва заметным акцентом, о Капице в Кембридже рассказал профессор Дэвид Шёнберг — ученик Петра Леонидовича, начавший у него работать в Англии, а потом в Москве, когда Капице не дали возможности вернуться в Кембридж и продолжить свою успешную работу в специально для него созданной лаборатории». О чем говорил Шёнберг в своем выступлении, дает представление его статья «Кембриджские годы», опубликованная в сборнике «Капица, Тамм, Семенов в очерках и письмах» (М.: Вагриус; Природа, 1998). Уместно отметить, что в книге В.Д. Есакова и П.Е. Рубина «Капица, Кремль и наука» авторы пишут:

«За рубежом лучшая научная биография Капицы была написана его первым аспирантом в Мондовской лаборатории (Кембридж), членом Лондонского Королевского общества Дэвидом Шёнбергом. Она была опубликована в сборнике некрологов членов Королевского общества в 1985 г.» (с. 22).

Оценке можно верить. Лучше, чем Павел Евгеньевич Рубинин, никто не знал жизнь Капицы и всю литературу о нем.

Вот еще одна «находка» из этой же книги. На с. 532–536 опубликована агентурная записка, датированная 19 марта 1937 г. Автор — некто, кто скрыт под псевдонимом «Химик». Записка направлена народному комиссару внутренних дел СССР, генеральному комиссару государственной безопасности тов. Ежову (таков его полный титул). В записке сказано: «... с полной очевидностью следует, что КАПИЦА — специальный агент английской разведки». Одним из доказательств служат частые приезды к Капице Шёнберга. Автор записки считает, что Шёнберг привозил Капице из Англии шпионские инструкции от своего отца. Отец Дэвида — в то время директор по научным исследованиям компании Electric & Musical Ltd (!).

Де Гааз–ван Альфен эффект

В 1979 г. в УФН был опубликован обзор «Электронная теория металлов и геометрия»¹⁰ — последняя работа, выполненная мною под руководством и при непосредственном участии Ильи Михайловича Лифшица. Обзор имеет свою историю. В конце 70-х годов внимание Ильи Михайловича уже не было приковано к электронной теории металлов. Илья Михайлович главное внимание уделял тогда теории неупорядоченных систем и теории биополимеров. Я ревновал. Меня-то по-прежнему интересовала электронная теория металлов, и особенно все, что связано с геометрией ферми-поверхностей.

Мне повезло. В Кембридже готовились издать сборник статей в связи с уходом на пенсию Дэвида Шёнберга. Илью Михайловича попросили в этот сборник написать статью. Илья Михайлович с Дэвидом Шёнбергом, естественно, был хорошо знаком и относился к нему с большим уважением, высоко ценил его многолетние и успешные исследования эффекта де Гааза–ван Альфена. Как известно, теорию магнитных осцилляционных явлений в металлах, свободную от каких-либо предположений о структуре электронного спектра металлов и тем самым пригодную для восстановления формы поверхностей Ферми по экспериментальным данным, построили Илья Михайлович совместно с Арнольдом Марковичем Косевичем, а также Ларс Онсагер (см. ниже). Дэвиду Шёнбергу, несомненно, принадлежит приоритет в использовании осцилляционных явлений для выяснения формы поверхностей Ферми металлов. Шёнберг весьма ценил работу Лифшица и Косевича. Основной результат теории — формулу, выражающую зависимость осциллирующей части магнитного момента от магнитного поля, которой Шёнберг постоянно пользовался в своих работах, он называл ЛК-формулой по первым буквам фамилий авторов, Лифшица и Косевича.

Отказаться от участия в издании в честь Д. Шёнберга Илья Михайлович не мог и, насколько помню, не хотел. Илья Михайлович предложил мне быть его соавтором. Как всегда, совместная работа с Ильей Михайловичем доставила

¹⁰ Каганов М.И., Лифшиц И.М. // УФН. 1979. 129. Вып. 3. С. 487–529. Раздел «Физика наших дней».

мне большое удовольствие. Обзор был написан по-русски, переводили его в Англии¹¹. Наш обзор открывал сборник. В несколько отличном виде мы опубликовали его в УФН¹².

Писался обзор, как все, что мы писали, вместе: вместе отбирали материал, все серьезно обсуждали, выбирали манеру изложения. Все было, как всегда. Было, пожалуй, одно отличие: у моего учителя-соавтора не возникло ни одной новой темы. Раньше такого никогда не было. Для Ильи Михайловича геометризация электронно́й теории металлов уже была *историей*. Наш взгляд на нее мы и изложили. Именно *наш*. Недаром статья в сборнике (сноска¹¹) имеет иронический эпиграф — цитату из пьесы Бернарда Шоу «Ученик дьявола». Вопрос: «А что же скажет история?» И ответ: «История, как всегда, соврет». Но мы, естественно, пытались писать правду — так, как ее себе представляли.

Похоже, наше описание событий не было слишком субъективным. От редактора сборника И.М. Темплтона мы получили письмо, в котором он благодарил за статью. Письмо содержало одно замечание, связанное с нашим личным ракурсом при взгляде на описываемые события. Так как в Харькове экспериментаторы исследовали эффект Шубникова-де Гааза, а не эффект де Гааза-ван Альфена, то мы ошибочно отметили, что большая часть сведений о поверхностях Ферми металлов получена на основании исследования осцилляций сопротивления. И.М. Темплтон прямо написал, что наша точка зрения неверна, что она сложилась под влиянием харьковчан, а в действительности большинство поверхностей Ферми расшифровано с помощью эффекта де Гааза-ван Альфена. Естественно, мы исправили ошибку в обоих изданиях. Особенно неуместна такая ошибка была бы в сборнике в честь Дэвида Шёнберга.

Институт физических проблем, в котором Шёнберг завершил исследование осцилляций магнитной восприимчивости висмута в 1939 г. и который после войны посещал, был инициатором перевода на русский язык фундаментальной монографии «Magnetic oscillations in metals», изданной в Кембридже в 1984 г. Перевели книгу Д.Ю. Шарвин и

¹¹ Сборник: «Electrons at the Fermi Surface». Edited by M. Springford. Cambridge University Press, October 2, 1980 (благодарю Д. Хмельницкого, который снабдил меня библиографической справкой).

¹² В УФН нет ссылки на издание 11. Обзор в УФН опубликован раньше, чем вышел сборник.

В.С. Эдельман. Я был редактором перевода и, как таковой, написал предисловие к русскому изданию монографии¹³. Предисловие автору понравилось. Он тепло поблагодарил меня за него.

Дэвид Шёнберг был интеллигентом старой формации. Неизменно отвечал на письма. Если задерживался с ответом, извинялся. Извинялся и за то, что его почерк трудно разобрать. И при этом старомодно всегда личные письма писал от руки.

Работая над монографией, Дэвид Шёнберг изредка обращался с вопросами к теоретикам. Когда работа автора над монографией завершалась, Ильи Лифшица уже не было в живых. Первое письмо Шёнберга с конкретным вопросом я получил из рук Евгения Михайловича Лифшица, который не хотел отвлекаться, так как в это время был занят переизданием очередного тома Курса Ландау–Лифшица — «Гидродинамика». Вопрос относился, если я не путаю, к диамагнетизму Ландау. Е.М. попросил меня ответить Шёнбергу. Я ответил и после этого получил еще несколько писем с вопросами. Несомненно, автор старался добиться абсолютной ясности изложения и точности. Не углубляясь в тонкости расчета, это совсем не просто.

Надо признать, Дэвиду Шёнбергу удалось написать книгу, весьма полезную физикам, исследующим свойства металлов, но не только металлов, а и других в то время нетрадиционных объектов — объектов, которых не было у криогенщиков, когда началось выяснение, что собой представляют поверхности Ферми металлов. Теперь бы их назвали наноструктурами.

Одна из особенностей монографии Д. Шёнберга «Магнитные осцилляции в металлах» состоит в том, что автор как бы впускает читателя в свою лабораторию. Вот как об этом сказано мною в предисловии к переводу книги Шёнберга:

«... книга учит, как ставить эксперимент, как из эксперимента извлекать надежные данные, учит самой *суть* де-



Дэвид Шёнберг

¹³ Шёнберг Д. Магнитные осцилляции в металлах / Пер. с англ. В.С. Эдельмана, Д.Ю. Шарвина; ред. М.И. Каганов. — М.: Мир.

тельности физика-экспериментатора. Давно замечено, что лучше учить не логике, а геометрии. Обучающийся при этом учится мыслить логически. Лучший способ научить физическому эксперименту — это подробно ознакомить с конкретным достаточно сложным современным экспериментом. Д. Шёнберг впускает читателя в свою лабораторию, знакомит его с такими подробностями, которые часто остаются за пределами статьи» (с. 7).

Следует подчеркнуть: будучи прекрасным экспериментатором, Шёнберг «тянулся» к теоретической физике. Капица, когда Шёнберг был его аспирантом, считал даже, что слишком. В одном из писем из Москвы в то время, когда Капицу задержали в СССР и не разрешили вернуться в Англию, он продолжал чувствовать свою ответственность руководителя, просит Резерфорда¹⁴ «сказать Шёнбергу, что эксперимент важнее теории» («Капица, Кремль и наука», с. 60).

Убежден, что каждый, кто встречался с Дэвидом Шёнбергом, ощущал его доброжелательность. Она не была показной. Доброжелательность проявилась и в его монографии «Магнитные осцилляции в металлах». Я это отметил:

«Физика, как любая наука, не есть лишь набор фактов, теорий, кривых и формул. Физику делают физики. Они вкладывают свою душу в то, что потом становится фактами, теориями, кривыми и формулами. Они ревниво относятся к своим результатам. Иногда их переоценивают. Или недооценивают результаты своих коллег. Ведь свой результат они “пережили”, а с чужим лишь ознакомились. Отсюда — сравнительно частые конфликты между учеными, приоритетные споры — все, что, к сожалению, сопровождает, а иногда и отравляет жизнь ученых...» В своей монографии «автор бережно цитирует своих коллег, отдавая дань их заслугам, уважительно описывает улучшения, внесенные в исследования его более молодыми коллегами, благодарит тех, кто хоть чем-то помог ему. Можно сказать, не преувеличивая: книга Д. Шёнберга может служить примером этики в научном общении» (там же).

¹⁴ Официальным руководителем аспиранта Дэвида Шёнберга после возвращения Капицы в Англию стал Резерфорд. Над столом Дэвида Исааковича висели три портрета: Капицы, Резерфорда и Кокрофта. Висят они до сих пор. Один из аспирантов сидит за этим столом. Я благодарен Д. Хмельницкому, который сообщил мне об этом.

Непростая история

В 2005 г. исполнилось 75 лет после публикации работы Л.Д. Ландау «Диамагнетизм электронного газа»¹⁵ и 50 лет после публикации работы И.М. Лифшица и А.М. Косевича «К теории магнитной восприимчивости металлов при низких температурах»¹⁶. Таким образом, 2005 г. оказался дважды юбилейным годом в истории создания теории осцилляционных явлений в металлах. Показалось своевременным описать эту непростую историю. Не претендуя на исчерпывающее историко-научное исследование, я написал статью об истории создания теории осцилляционных явлений и назвал ее «Непростая история». Опубликована она журналом «Физика низких температур» отдельным оттиском в виде приложения к 32-му тому (2006 г.). Кроме того, эта статья опубликована в ежегодном сборнике «Исследования по истории физики и механики. 2006» Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН (М.: Наука, 2007. С. 148–198).

Предсказание диамагнетизма и осцилляционных явлений, их обнаружение, построение полной теории и использование экспериментальных данных в целях изучения электронного энергетического спектра проводников — глава электронной физики металлов. Эта часть физики металлов особенно нуждалась в достаточно общей теории, чтобы ее можно было надежно использовать в спектроскопических целях. Условно историю можно уложить в 25 лет. Начало положила работа Л.Д. Ландау (1930 г.), а завершилась история, *в какой-то мере*, работой И.М. Лифшица и А.М. Косевича (1955 г.). Слова *в какой-то мере* подчеркивают, что теоретические исследования осцилляционных явлений после работы Лифшица и Косевича не оборвались. Многие интересные и красивые явления, открытые после работы И.М. Лифшица и А.М. Косевича, во второй половине XX века были объяснены, что потребовало дальнейшего существенного развития теории.

История создания современной физики металлов не проста. Прежде всего биографиями ее создателей: бегство некоторых из фашистской Германии, расстрел и аресты ряда

¹⁵ Landau L.D. Diamagnetismus der Metalle // Z. Phys. 1930. Bd. 64. S. 629–637. Перевод: Ландау Л.Д. Собр. тр. Т.1. — М.: Наука, 1969. С. 47–55.

¹⁶ Лифшиц И.М., Косевич А.М. // ЖЭТФ. 1955. Т. 29. С. 730–742.

советских ученых. Но происходили и менее драматические события. В частности, обязанные пресловутому железному занавесу. Отсутствие контактов между советскими физиками и их зарубежными коллегами привело к тому, что важнейшее соображение, послужившее основой теории осцилляционных явлений, — условие квантования движения электрона проводимости со сложным законом дисперсии в магнитном поле — независимо и почти одновременно было высказано двумя физиками-теоретиками Ильей Лифшицем (1950 г.) и Ларсом Онсагером (1952 г.). Условие квантования, а в дальнейшем — полная теория эффекта де Гааза–ван Альфена (см. работу И.М. Лифшица и А.М. Косевича 1955 г.) потребовали геометрических образов для выяснения своей природы. Появившись впервые при создании теории осцилляционных явлений, геометрические образы позволили в дальнейшем построить теорию разнообразных явлений в металлах. Особенно важны геометрические образы при рассмотрении свойств металлов в магнитном поле. Но не только. Современную электронную теорию металлов невозможно себе представить без разнообразных геометрических образов.

В «Непростой истории» есть раздел об упоминавшейся выше публикации теории $dNvA$ Ландау в работе Д. Шёнберга. Уместно этот раздел воспроизвести. Но начнем с цитаты из работы Ландау 1930 г. «Диамagnetизм электронного газа» (см.¹⁵). Записав условие применимости теории диамagnetизма в виде неравенства (32): $\mu H \ll kT$, Ландау утверждает: «Условие (32) перестает выполняться при очень низких температурах и в сильных полях. В этом последнем случае могла бы возникнуть сложная нелинейная зависимость магнитного момента от поля, которая к тому же имела бы сильную периодичность по полю. Однако именно благодаря периодичности [внимание!] наблюдение нелинейных явлений вряд ли возможно экспериментально, поскольку из-за неоднородности реальных полей всегда будет происходить усреднение» [вставка и курсив мой. — М.К.].

Теперь приведем (с купюрами) интересующий нас раздел из «Непростой истории». Назван он так: «Эффект де Гааза–ван Альфена у электронов с квадратичным законом дисперсии».

Далее:

«В “Курсе теоретической физики” Ландау и Лифшица теория эффекта де Гааза–ван Альфена изложена дважды — в обеих частях Статистической физики (в первой части [том V, § 60] и во второй [том IX, § 63]). В первой части выведе-

на формула осцилляционной зависимости магнитного момента газа свободных электронов в магнитном поле, а во второй части изложена теория эффекта де Гааза–ван Альфена металлов, у которых электроны проводимости — квазичастицы-фермионы, закон дисперсии которых произволен.

В первой части после получения выражения для осциллирующей части магнитного момента свободного газа электронов стоит: (*Л.Д. Ландау, 1939*), но после фразы «Эта функция осциллирует с большой частотой» есть подстрочное примечание: «Эффект осцилляций намагниченности был качественно предсказан *Ландау (1930)*. Это явление в металлах называют эффектом де Гааза–ван Альфена» [31. С. 205]. Качественным предсказанием эффекта осцилляций авторы считают приведенную выше фразу из статьи Ландау «Диамagnetизм электронов» [здесь ¹⁵].

В Собрании трудов Л.Д. Ландау (1969 г.) упоминается лишь одна работа, датированная 1939 г.: «Об эффекте де Гааза–ван Альфена» (с. 317). В примечании к названию статьи указано: «Приложение к статье Д. Шёнберга, *Proc. Roy. Soc. A170, 363 (1939)*».

Статья в Собрании трудов начинается следующей фразой: «Для получения формулы для магнитной восприимчивости при низких температурах (в изотропном случае) мы начнем с уравнений (17) и (18) работы Блэкмана [1]...» В списке литературы стоит: «[1] *Blasman, Proc. Roy. Soc. A166, 1 (1938)*». И кончается текст упоминанием статьи Блэкмана: «Переход к анизотропному случаю производится аналогично тому, как это сделано в статье Блэкмана...» [2. С. 319].

Автор текста Приложения Рудольф Пайерлс. Блэкман — его ученик. В книге Пайерлса «Сюрпризы в теоретической физике»¹⁷, в которой кратко изложена теория эффекта де Гааза–ван Альфена [в §4.4], есть историческая справка. Приведу ее полностью: «Осцилляторное поведение было отмечено Ландау в его первой работе по диамagnetизму, но он считал, что на практике эти осцилляции не наблюдаемы. Поэтому открытие осцилляций в Вi де Гаазом и ван Альфеном показалось совершенно таинственным. Затем автор этой книги [Р. Пайерлс], *пропустив или забыв замечание Ландау* [курсив мой. — *М.К.*], предложил квантование орбиты как источник эффекта и проиллюстрировал это грубыми

¹⁷ *Peierls R.E. Surprises in theoretical physics. Princeton: Princeton University Press, 1979. Русский перевод.: Пайерлс Р. Сюрпризы в теоретической физике /Ред. М.И. Каганов. — М.: Наука, 1988. 176 с.*

численными расчетами, которые позднее были продолжены Блэкманом. *Использование формулы суммирования Пуассона было предложено Ландау* [курсив мой. — М.К.]. Более полное изложение вопроса см. в книге Д. Шёнберга [33]» [здесь⁹, с. 117].

Все — правда, но не вся правда. С апреля 1938 г. до апреля 1939 г. Ландау находился под арестом. История его освобождения героическими усилиями Петра Леонидовича Капицы хорошо известна. К страданиям в застенках Лубянки невозможность опубликовать теорию эффекта де Гааза–ван Альфена для Ландау мало что добавила. Д. Шёнберг в этот злополучный год заканчивал свою работу по исследованию квантовых осцилляций в Bi в Институте физических проблем, используя знаменитый капицевский магнит. По-видимому, вместе со своими записями он вывез черновик работы Ландау. Этот черновик и лег в основу Приложения к статье Шёнберга.

И еще одно дополнение — цитата из воспоминаний Александра Ильича Ахиезера: «...я был потрясен его математическим талантом..., когда Ландау занялся теорией эффекта де Гааза–ван Альфена... Для описания этих осцилляций Ландау применил некий прием, который нам сперва не был понятен. За разъяснением я обратился к моему брату [к математику Науму Ильичу Ахиезеру. — М.К.], и он объяснил мне, что Ландау, по сути, пришел независимо к знаменитой формуле Пуассона, о которой он ничего не знал»¹⁸ [выделено мною. — М.К.]

В книгу «Сюрпризы в теоретической физике» теория эффекта де Гааза–ван Альфена попала не из-за осложнений с ее публикацией. Р. Пайерлс посчитал сюрпризом то, как легко справился Ландау с трудностью, обязанной тому, что эффект описывается функцией с существенной особенностью, для вычисления которой нельзя использовать теорию возмущений, хотя в задаче есть малый параметр. В дальнейшем использование формулы Пуассона при рассмотрении осцилляционных явлений в ферми-системах стало традиционным.

Перечитывая главу из книжки Рудольфа Пайерлса, поражаюсь скромности и чуткости автора. По сути, его усилиями не только метод расчета осцилляций, использованный Ландау, занял подобающее ему место в истории физики, но

¹⁸ Ахиезер А.И. Воспоминания о Л.Д. Ландау (к 85-летию со дня рождения) // ФНТ. 1993. Т. 19. С. 106–117. Цитирую по книге: Ахиезер А.И. Очерки и воспоминания. — Харьков: Факт, 2003. С. 48–59.

и замечание 1930 г. превратилось в *предсказание* осцилляционных явлений. Несомненно, его (и Блэкмана) «грубые численные расчеты» были необходимы Д. Шёнбергу, чтобы превратить наблюдение немонотонных зависимостей в четко выраженное явление.

Конечно, слава первооткрывателям, но что было бы с их открытиями, если бы за ними не шли последователи?! И что было бы со славой первооткрывателей, не будь последователи честны.

Я общался не только с Д. Шёнбергом, но и с Р. Пайерлсом. Пайерлс даже был у нас дома, в Москве. Общение с обоими доставило большое удовольствие. Какая-то особая интеллигентность отличала обоих. В письмах мы обсуждали некоторые возникавшие при редактировании переводов вопросы. Их замечания всегда были доброжелательными и при этом вполне четкими, разговоры с ними — искренними и доверительными. Не стоит забывать, что происходили они в достаточно жесткие времена. Не только Пайерлс, но и Шёнберг бережно относился к памяти Ландау, ценил все, сделанное им. Обидно читать в короткой биографии Дэвида Шёнберга, помещенной в биографическом справочнике «Физики»¹⁹: «Открыл эффект де Гааза–ван Альфена на многих металлах, построил (1939) его теорию и использовал для определения формы и размеров поверхности Ферми металлов» (19. С.300). Все, сказанное после запятой [и выделено мною курсивом. — М.К.], неверно. То, что построение теории эффекта де Гааза–Ван Альфена приписано Шёнбергу, объясняется просто: ведь теория Л.Д. Ландау изложена в Приложении к работе Шёнберга 1939 г. Она-то и приписана Шёнбергу. Но и конец фразы ошибочен: в 1939 г. не была еще построена теория эффекта де Гааза–Ван Альфена для металлов с поверхностями Ферми произвольной формы. В работе Ландау, помещенной в Приложении, выведены формулы, пригодные для металлов типа V_i , поверхность Ферми которой — эллипсоид или несколько эллипсоидов.

В IX томе Курса теоретической физики Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица («Статистическая физика», часть 2, Е.М. Лифшиц и Л.П. Питаевский) изложению теории эффекта де Гааза–ван Альфена предшествует замечание на с. 308: «Осциллирующая часть намагниченности определяется, как мы

¹⁹ Храмов Ю.А. Физики. Биографический справочник. — М.: Наука, 1983. 400 с.

увидим, лишь электронами проводимости в окрестности ферми-поверхности и может быть рассмотрена в общем виде (И.М. Лифшиц, А.М. Косевич, 1955). Именно эта часть и будет интересовать нас здесь».

Дэвид Шёнберг, как я уже отметил выше, с большим уважением относился к работам И.М. Лифшица и А.М. Косевича по теории осцилляционных явлений в металлах. Но он всегда подчеркивал, что о спектроскопических возможностях эффекта $dNvA$ (т.е. о возможности определить форму поверхности Ферми металла по периодам, частотам эффекта $dNvA$) он понял из статьи Ларса Онсагера²⁰. Хотя статья Онсагера вышла раньше фундаментальной статьи И. Лифшица и Косевича (1955 г.) и даже краткого ее изложения²¹, у Шёнберга никогда не было сомнений, что и Онсагер, и Лифшиц–Косевич работали совершенно независимо.

В 1998 г. журнал «Природа» опубликовал подборку воспоминаний об Илье Михайловиче Лифшице, приуроченных к его 80-летию (№ 5, с. 71–103). Среди них есть и воспоминания Дэвида Шёнберга «Наше сотрудничество» (с. 82–85). В них рассказано о том, как автор воспоминаний воспринимал создание теории эффекта де Гааза–ван Альфена в металлах с произвольной поверхностью Ферми Лифшицем с Косевичем и Ларсом Онсагером. Насколько я знаю, эти воспоминания были опубликованы только по-русски. У меня сохранился английский текст Воспоминаний и маленькое сопроводительное письмо мне. Оба документа я поместил в Сборнике в честь 100-летия со дня рождения Д.И. Шёнберга. Сохранил их и здесь (см. Приложения I, II). Будет полезна и статья А.Б. Пиппарда «Работы Онсагера по электронам в металлах»²². С ней я познакомился лишь тогда, когда писал эту статью.

* * *

Пока писал статью, вспоминал, мысленно общаясь с Дэвидом Исааковичем, с профессором Дэвидом Шёнбергом.

²⁰ *Onsager L.* Interpretation of the de Haas-van Alphen effect // *Phil. Mag. Ser. 7.* 1952. V. 43. P. 1006–1008.

²¹ *Лифшиц И.М., Косевич А.М.* К теории эффекта де Гааза–ван Альфена для частиц с произвольным законом дисперсии // *ДАН СССР.* 1954. Т. 96, № 5. С. 963–966.

²² *Pippard A.B.* Onsager's papers on electrons in metals. Comment in book: *The collected works of Lars Onsager: with commentary* / Editors P.C. Hemmer, H. Holden, S.K. Ratkje. World scientific series in 20th century physics, vol 17. — World scientific publishing, 1996.

Воспоминания доставляют радость. Одновременно испытываю грусть. Встреч было мало и они были кратки, а изменить уже ничего нельзя. Я храню извещение о траурной церемонии, подписанное детьми и внуками ушедшего. Храню память о нем.

Искренне благодарен Диме Хмельницкому. Без его участия эта статья не была бы написана. Он не только помогал мне советами, ссылками и материалами, но и, проявляя живой интерес к моим воспоминаниям, тем самым побуждал меня вспоминать и записывать свои воспоминания.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Журнал «Природа». 1998. № 5. С. 82–85.

Наше сотрудничество

Профессор Д. Шёнберг
Мондовская лаборатория Кембридж (Англия)

Илья Михайлович Лифшиц внес выдающийся вклад в развитие многих областей теоретической физики и, в частности, в решение различных проблем физики твердого тела, некоторые из них мне довелось изучать экспериментальными методами. Хотя я и был в курсе научной деятельности его старшего брата Евгения Михайловича, которого хорошо знал, с Ильей Михайловичем я встречался лишь несколько раз. Поэтому, за некоторым исключением, мои воспоминания касаются в основном наших научных контактов.

В конце 40-х–начале 50-х годов изучение эффекта де Газа–ван Альфена (осцилляции магнитного момента металла при изменении внешнего поля) вышло на новый уровень. В 1937 г. Л.Д. Ландау вывел точную формулу, описывающую этот эффект. Вскоре я получил экспериментальные результаты для висмута в Институте физпроблем в Москве, где я работал в течение года (1937–1938), которые прекрасно согласовывались с этой формулой. В соответствии с теорией Ландау, эффект де Газа–ван Альфена можно наблюдать в эксперименте только благодаря необычному электронному строению висмута (малое число электронов проводимости при очень низкой эффективной массе). Считалось, что для обычных металлов осцилляции будут слишком слабыми и очень высокой частоты, так что их нельзя зарегистрировать с помощью имевшейся в то время аппаратуры. Прорыв произошел в 1947 г., когда Ж. Маркусу удалось обнаружить этот эффект для цинка, причем характер колебаний был такой же, как у висмута. Затем интенсивные исследования были продолжены группой Б.И. Веркина и Б.Г. Лазарева (УФТИ, Харьков) и моей группой (Мондовская лаборатория, Кембридж). Этим группам

удалось наблюдать эффект де Газа–ван Альфена практически для каждого исследовавшегося поливалентного металла. Поначалу полученные результаты нас несколько озадачили, поскольку было выявлено много частных закономерностей, в том числе сложная ориентационная зависимость частот, совершенно не похожая на то, что наблюдалось для висмута. Насколько мне известно, первая попытка объяснения этих результатов — замечания Л. Онсагера (США), сделанные им в узком кругу и опубликованные в окончательном виде в 1952 г. в статье, которая впоследствии вошла в число классических работ по теорфизике. Было показано, что существует простая зависимость между частотами осцилляции и формой поверхности Ферми. Таким образом, стало ясно, что все многообразие экспериментальных данных связано с особенностями поверхностей Ферми исследованных металлов. То обстоятельство, что эти поверхности могут принимать весьма замысловатую форму, гораздо более сложную, чем эллипсоидальные поверхности Ферми висмута, в то время еще не было до конца осознано²³.

До смерти Сталина (1953) и некоторое время после личные связи между учеными из Советского Союза и их западными коллегами практически отсутствовали, но русские научные публикации до них все же доходили. Таким образом, хотя я и был хорошо знаком с экспериментальными работами моих харьковских коллег по эффекту де Газа–ван Альфена, о предпринимавшихся там еще с 1950 г. мощных усилиях по развитию теории я не знал ничего. Поэтому первые относящиеся к этой теме статьи И.М. Лифшица с соавторами (1954–1955) меня сильно удивили. Оказалось, что он не только совершенно независимым образом вывел ту же формулу, что и Онсагер, но и продвинулся дальше, получив (вместе с А.М. Косевичем) полную формулу для амплитуды колебаний и ее зависимости от температуры, поля и ориентации в случае произвольной электронной структуры. Для частного случая эллипсоидальных изоэнергетических поверхностей (как в случае висмута) их результат точным образом переходил в соответствующую формулу Ландау.

Хотя ни Онсагер, ни Лифшиц не были озабочены вопросами приоритета, интересно вспомнить последовательность событий. В некоторых более поздних публикациях Илья Михайлович приводил ссылку на свой доклад, сделанный на сессии Академии наук УССР в Киеве (1950), — насколько мне известно, он не был опубликован, Безусловно, доклад был сделан на два года раньше, чем появилась статья Онсагера, но я помню, как последний рассказывал о своих идеях в узком кругу за год или два до того. Я плохо понимал, о чем он говорил, пока во время его годичного пребывания в Мондовской лаборатории мне не уда-

²³ На эту тему см., например: *Дубовский Л.Б., Румянцев А.Ю.* Восстановление поверхности Ферми металлов и сплавов // *Природа*. 1997. № 11. С.13.

лось уговорить его написать об этом. Так появилась работа, ставшая впоследствии классической. В дальнейшем Лифшиц и Косевич вывели точную формулу для амплитуды колебаний, что существенно продвинуло решение задачи, поскольку не только позволяло более детально интерпретировать экспериментальные результаты, но и открывало возможности для постановки новых экспериментов. Тем не менее, у меня было такое чувство, что Онсагер воспринимал этот результат как очевидный, и я вспоминаю, как спустя некоторое время после его ознакомления со статьей Лифшица и Косевича он произнес что-то вроде: «Я вижу, русские опубликовали переложение моей теории».

Почти одновременно с работой Лифшица и Косевича появилась другая важная статья — И.М. Лифшица и А.В. Погорелова, — где было показано, что форму произвольной поверхности Ферми можно рассчитать по известным значениям площадей всех экстремальных сечений. Однако теорема Лифшица–Погорелова применима при очень жестких условиях, а реальные поверхности Ферми удовлетворяют этим условиям только в редких случаях. Более того, даже если эти условия и выполняются, как в щелочных металлах, гораздо проще определять форму поверхности Ферми путем подгонки параметров в подходящем аналитическом выражении.

Впервые я встретился с Ильей Михайловичем в 1956 г. во время так называемой оттепели, которая началась после известной речи Н.С. Хрущева, где он приоткрыл некоторые ужасные стороны сталинского режима. Одним из последствий хрущевской оттепели (увы, недолгой) было то, что П.Л. Капица смог организовать в Москве Международную конференцию по магнетизму. Я был приглашен на нее. Когда я приехал в Москву, оказалось, что в гостинице, где я проживал, остановился и Илья Михайлович. Хотя сейчас я почти забыл, о чем мы тогда говорили, помню, что он оказался очень приятным собеседником: спокойным, скромным и очень приветливым.

С годами взаимодействие между Кембриджем и группой Ильи Михайловича (сначала харьковской, а затем московской) расширялось, и я привык просматривать новые номера ЖЭТФа, поскольку личные контакты по-прежнему были очень ограничены. Одна из проблем, которые мы обсуждали, имела отношение к работе Лифшица и В.Г. Песчанского. Они провели изящный анализ связи ориентационной зависимости магнесопротивления с топологией поверхности Ферми. После того как мне удалось наблюдать эффект де Гааза–ван Альфена для благородных металлов и определить их поверхности Ферми, мой студент М. Пристли сумел показать, что топология поверхности Ферми золота прекрасно согласуется с результатами Ю.П. Гайдукова по измерению магнесопротивления, интерпретированными в рамках теории Лифшица–Песчанского.

Я припоминаю две последние встречи с Ильей Михайловичем: одну — в Харькове (1966) и другую — на конференции в

Хельсинки (1975). В Харькове мне посчастливилось провести вечер у него дома и быть участником случая, показывающего его преданность основному ненаучному увлечению — собиранию марок. Я уже был наслышан об этом и уговорил Илью Михайловича показать особенно редкие марки. Я просматривал удивительно полную коллекцию, когда в соседней комнате зазвонил телефон. Он оставил меня наедине с марками, а когда, закончив телефонный разговор, вернулся, усмехнулся и сказал: «Если бы вы тоже собирали марки, я бы предпочел не отвечать на звонок».

Конференция 1975 г. в Хельсинки отличалась необычайно большим числом участников из СССР — около тридцати. Одним из них был Илья Михайлович. Мы провели довольно много времени вместе, осматривая город. Я приехал в Финляндию на своей машине и помню, как предлагал съездить посмотреть центральную часть Хельсинки. Но Илью Михайловича больше интересовали филателистические магазины, хотя имеющихся у него денег явно не хватило бы на что-либо стоящее. Он отказался посетить известный современный собор, сославшись на то, что уже видел его на своих марках. К сожалению, эта встреча с ним была последней.

Перевод сопроводительного письма Дэвида Шёнберга

29/3/96

Дорогой Мусик!

Вот мой взгляд, хотя я не рад, что так мало знал лично об И.М. Пожалуйста, чувствуйте себя вправе менять все, что захотите, но предварительно обговорите со мной любые изменения²⁴.

Всего наилучшего,

Ваш Давид

ПРИЛОЖЕНИЕ II

Перевод письма Дэвида Шёнберга

17/11/01

Дорогой Мусик!

Я подумал, Вам было бы приятно узнать, что только недавно я читал книжку, которую Вы послали мне некоторое время назад²⁵, и очень был рад уз-

²⁴ Мусик — это мое детское имя, которое сохранилось за мной на всю жизнь.

По сравнению с подлинником изменено только название. Подлинник называется «Recollections of I.M. Lifshits». Была ли согласована перемена названия с автором, не помню. Судя по письму Д.Ш., я должен был это сделать.

²⁵ Речь идет о моей книге «Школа Ландау. Что я о ней думаю». — Троицк, МО: Изд-во «Тривант», 1998.

нать многое о Вашей биографии и Ваших комментариях по поводу многих вещей. Я был приятно удивлен, когда обнаружил, что могу читать и понимать Ваш русский большую часть времени, за исключением значения слова «обочина» (с. 328 и т.д.), и не мог найти его в моем словаре, — пожалуйста, дайте мне знать, чтобы я мог перечитать эту часть с большим пониманием.

Жалею, что наши встречи были так редки, хотя до сих пор помню наш длинный разговор (неразборчиво) на Минеральных водах [которые я всегда про себя называю «Чатхемский Перекресток» (около Лондона) Кавказа] в 1956-м (?), и у меня есть смутное воспоминание, что Вы тогда говорили мне, что мы могли оказаться дальними родственниками (возможно, через кузин моей матери, Раппопортов в Харькове?).

Довольно любопытно, что только после того, как я прочел Вашу книгу, я вспомнил, что Вы редактировали русский перевод моей книги «Магнетические осцилляции в металлах». Когда я снял ее с полки, то был рад перечитать Ваше лестное предисловие и начал местами перечитывать эту книгу по-русски. Я думал, что совсем утратил понимание физики, но обнаружил, что могу все еще понимать собственную работу и был поражен, что когда-либо мог ее написать!

Как Вы приживаетесь в Бостоне?

Надеюсь, что все ужасные события в США не затронули Вас слишком сильно. Если иногда видите Якова Альперта, пожалуйста, поприветствуйте его от меня — мне было жаль, что я не смог приехать на празднование его девяностолетия. Надеюсь, что у Вас когда-нибудь появится возможность приехать в Англию — было бы хорошо встретиться снова!

С наилучшими пожеланиями

Ваш Давид

Мой ответ

Belmont²⁶, MA, USA
3/12/01

Дорогой и глубокоуважаемый Давид Исаакович!
Очень обрадовался, получив Ваше письмо от 17/11. Спасибо!

Мне доставило удовольствие воспоминание о моем участии в издании Вашей книги по-русски. И те-

²⁶ Последнее время мы (моя жена и я) живем в доме дочери в другом городе, в Waltham'e, он, как и Belmont, расположен в пределах Большого Бостона. (Прим. автора, октябрь 2010 г.)

перь, по прошествии многих лет, очень высоко оцениваю и Вашу книгу, и Вашу роль в создании современных представлений о металлах.

Конечно, не могу не радоваться тому, что Вы прочли мою книгу «Школа Ландау...». Евгений Михайлович Лифшиц когда-то сказал: «Сейчас легче написать статью, чем заставить кого-либо ее прочесть». Это — статью, а книгу — тем более...

Название одного очерка «Пикник на обочине», как сказано в тексте, взято по названию романа (м.б., повести) братьев Стругацких. Фильм по этому произведению назывался «Сталкер». По-английски роман Стругацких называется «*Roadside picnic*». Моя внучка, хорошо знающая английский, говорит, что *Roadside* точно по смыслу соответствует русскому слову *обочина*.

Недавно я прочитал переведенную на русский язык книгу Харди «Апология математика» с предисловием Сноу. Очень много хороших слов сказано о Вашем Кембридже. А когда получил и прочел Ваше письмо, подумал, что, возмись писатель типа Сноу описать историю квантовых осцилляций с судьбами тех, кто эту историю делал, какой увлекательный роман мог бы получиться...

Мы (моя жена и я) переехали в Бостон (Бельмонт — часть Большого Бостона) более семи лет назад (в сентябре 1994 г.). Переехали вслед за младшей дочерью и ее семьей. К сожалению, старшая дочь и вся ее семья переехать не решились и остались в Москве (точнее, часть в Москве, а часть под Москвой). Грустно, что приходится жить далеко друг от друга. К счастью, времена переменились, и нам удается видеться. Последние годы я никуда не езжу, но «москвичи» бывают у нас. Этой осенью даже террористические акты не испугали, и у нас было много гостей. Старшая внучка даже не побоялась привезти двух своих детей, познакомить нас с правнуками.

Перед отъездом я, естественно, вышел на пенсию. Однако понемногу работаю. Люблю повторять: «Работаю, но не служу». К счастью, в Бостоне много выходцев из России, так что есть круг общения и даже проводятся различные культурные мероприятия на русском языке. Например, недавно выступал поэт, издавший здесь книгу своих стихов. Стихи хорошие. Конечно, жить литературным трудом он не может. Он — математик, и на жизнь зарабатывает своей основной профессией. Так как у нас есть медицинская страховка, то небольшой эмигрантской пенсии

нам вполне хватает на жизнь. Все годы мы не перестаем удивляться, сколь эта страна «приспособлена для пенсионеров». Я здесь довольно серьезно переболел и успел в этом убедиться.

Якову Альперту, конечно, передал Ваш привет и огорчение, что Вы не смогли приехать на его 90-летие. Он был, несомненно, рад привету от Вас. Сказал, что они оба (и он, и его жена Светлана) с удовольствием вспоминают Ваше гостеприимство, поездки по Англии, пребывание в Вашем доме. Просил передать Вам привет и (как Я.А. сказал, на всякий случай) сообщить Вам его номер телефона, что я и делаю: 1-617-734 6624.

Будьте, пожалуйста, здоровы! Всего Вам доброго! Еще раз спасибо за письмо. Привет общим знакомым²⁷.

(подпись)

²⁷ Что касается нашего родства, то не могу вспомнить, почему не прокомментировал слова Д.Ш. в своем ответе. В Харькове жило семейства Раппопортов, с которым в далеком родстве состояла моя жена. Грустное совпадение: когда писалась эта статья, получил известие, что, не дожив 5 месяцев до 100 лет, ушел из жизни Я.Л. Альперт.