

Из книги «Б.Горобец. Круг Ландау: Физика войны и мира». 2009 г., 269 стр.

Приложение 2

**Е. М. Лифшиц. Лекция: «Л. Д. Ландау
— ученый, учитель, человек»**

Предварительное пояснение

Примерно за полтора года до своей кончины академик Евгений Михайлович Лифшиц был приглашен в Японию, Чехословакию и Швейцарию, где прочитал лекции о Льве Давидовиче Ландау. Текста лекции не сохранилось в архиве Лифшица, но удалось разыскать магнитную пленку с ее записью. Друг Е. М.Лифшица профессор Хумитако Сато из университета г. Киото обратился к слушателям, присутствовавшим на лекции 13 апреля 1984 г. в Токийском университете, с просьбой найти ее запись. Один из студентов принес кассету, на которую он записал лекцию. Хумитако Сато подарил пленку вдове Е. М.Лифшица Зинаиде Ивановне Горобец-Лифшиц, которая попросила преподавательницу английского языка Г. М. Рубинчик перевести лекцию со слуха на русский язык. В 1990 г. Г. М. Рубинчик сделала нижеследующий перевод, который впервые был опубликован в журнале «Преподавание физики в высшей школе» (1998. № 14). Текст лекции снабжен следующим примечанием переводчика:

«Лекция была записана на магнитофон в аудитории, что обусловило ее плохое качество. Запись сопровождается шумами, так что иногда невозможно разобрать слово, часть предложения, целое предложение или даже абзац. Иногда голос почти пропадает. Поэтому расшифровывать лекцию было очень трудно, и в переводе встречаются пропуски слов и предложений. Попытки перевести часть лекции, посвященную научным достижениям Ландау (примерно 15 минут из общего времени звучания, составляющего 1 час 20 минут), вообще не предпринимались. Над этой ее частью должен, по-видимому, поработать профессионал».

От себя добавим, что как раз эта научная часть лекции практически идентична изложению основных научных достижений Ландау, которое содержится в статье Е. М.Лифшица в книге «Воспоминания о Л. Д. Ландау», вышедшей в издательстве «Наука» в 1988 году. По остальному материалу такой идентичности нет, хотя, конечно, описание многих эпизодов, наблюдений, характеристик повторяется в указанной статье и в лекции. В то же время по стилю статья, естественно, гораздо более академична. Стилль же лекции — живая речь с шутками и отступлениями, которые весело воспринимаются залом. Например, из лекции мы, по-видимому, впервые узнаем напрямую, из первых рук, как был задуман, создавался

и писался (это не одно и то же) «Курс теоретической физики», как и кем писались научные труды Ландау (в том числе и без соавторов). Физики знают широко распространенную легенду о том, что Ландау сам ничего не написал. Как мы увидим в дальнейшем, легенда на сей раз оказалась правдой.

В лекции присутствует дух уже далекой от нас эпохи 1930-х - 1950-х гг. — когда в рамках могучего коммунистического государства возникла советская школа теоретической физики мирового класса. Надо учитывать, что в 1984 г., когда читалась эта лекция, ее автор не мог быть полностью откровенным с аудиторией, особенно с иностранной. Во всяком случае, он не мог высказывать свое истинное отношение к реалиям нашего строя, не мог даже намекать на участие Ландау в атомном проекте, на его пребывание в тюрьме.

Поездки за границу ученых, не связанных с аппаратом Академии наук СССР или других мощных ведомств, были тогда нечастыми, разрешения выдавались с трудом, сопровождалась инструктажами, требованиями подробных отчетов. Это касалось даже тех командировок, которые, как в случае Е. М.Лифшица, почти всегда оплачивались приглашающей стороной. Несмотря на ограничения подобного рода, интонация лектора жизнерадостная, язык образный и вместе с тем простой. В лекции нет занудливой официальности, никакого заискивания перед советскими властями, нет дежурных восхвалений советского строя. Лектор держится легко и раскованно, свободно говорит по-английски, обеспечивая полный контакт с аудиторией.

Б. Горобец

Текст лекции

Я начну, пожалуй, с того, что расскажу об отдельных вехах биографии Льва Давидовича Ландау. Он родился в 1908 году в одном из южных городов нашей страны, центре нефтяной промышленности — Баку. Его отец был инженером-нефтяником, а мать — врачом.

Способности Ландау ярко проявились в очень раннем возрасте. В 14 лет он поступил в университет. Между прочим, рассказывая о себе, Лев Давидович всегда шутил, что не может припомнить возраста, в котором он не мог бы выполнять квантование и интегрирование (*смех в зале*). Так он говорил о самом себе. В 19 лет Ландау окончил Ленинградский университет. Позднее он много раз говорил мне о том, как много занимался, когда был студентом. Он работал так интенсивно, что по ночам ему начинали сниться формулы.

Очень важным моментом в биографии Льва Давидовича явилась возможность поехать за границу в Институт теоретической физики в Копенгагене, к Нильсу Бору. Там он работал в течение полутора лет и потом всегда считал себя учеником Бора.

Я много раз слышал от Л. Д. Ландау рассказ о том, как он был взволнован, когда впервые прочитал работы Э. Шредингера и В. Гейзенберга, которые провозгласили новый век — **век квантовой механики**.

Кстати, говоря о квантовой механике, принципе неопределенности и общей теории относительности (т. е. о кривизне пространства-времени), Ландау обычно повторял, что, по его мнению, быть может, самое великое достижение человеческого гения заключается в том, что человек может понять то, что он уже не в состоянии себе представить. Когда мы думаем о физике XIX столетия и о связанных с ней великих людях, то знаем, что все, что тогда рассматривала физика, было вполне представимым. Это касается и многих аспектов современной физики. Но когда речь идет о принципе неопределенности или кривизне пространства-времени, то это такие вещи, которые понять можно, а представить нельзя. Кстати, и предложенная им формулировка принципов сверхпроводимости или сверхтекучести, согласно которой одно и то же вещество жидкости может одновременно быть вязким и невязким, также является чем-то таким, что можно осознать, но нельзя образно себе представить.

Вернувшись из-за границы, Ландау переехал в Харьков. Там он оставался с 1932 по начало 1937 года. С конца 1930-х годов последовал период, который был для него наиболее продуктивным. Именно тогда он начал создавать почти все то, что в конечном счете стало теориями Ландау. Начиная с 1937 года и до конца жизни он работал в Институте физических проблем.

А теперь я, пожалуй, еще расскажу о его молодых годах. В юности он был очень застенчив, и поэтому ему было трудно общаться с другими людьми. Тогда это была для него одна из самых больших проблем. Дело доходило до того, что временами он находился в состоянии крайнего отчаяния и был близок к самоубийству.

Для Льва Давидовича была характерна крайняя самодисциплина, чувство ответственности перед собой. В конце концов, это помогло ему превратиться в человека, который полностью владел собой в любых обстоятельствах, да и просто в веселого человека. Он всегда думал о том, как быть деятельным, нужным людям.

А сейчас я покажу вам несколько фотографий, чтобы вы увидели, как он выглядел (*Е. М. Лифшиц демонстрирует залу фотографии Л. Д. Ландау*). Вот первые две — совершенно разные: одна в фас, другая в профиль. Я их сделал в 1958 году, когда Ландау было 50 лет. Несчастный случай произошел, когда ему было всего пятьдесят четыре года. Он был в расцвете сил и творческих возможностей. Это, конечно, усугубляет трагедию.

Следующие три фотографии показывают Ландау за работой (*полулежа на диване*). Вы видите, как он работал. Такая поза очень характерна для него. У него никогда не было письменного стола. Он никогда не работал, сидя за столом. Во время работы он всегда находился в позе, в которой вы его видите сейчас. Снимок сделан профессиональным фотографом дома в его комнате. Обычно он не пользовался кабинетом. <...>

В институте у Ландау не было кабинета. Имелось несколько комнат, которые занимали работники теоретического отдела, а специальной комнаты для него не было. Существовало, правда, кресло, которое он любил. Дау приходил сюда из своей квартиры, которая находилась на территории института. Вот он сидит в кресле, улыбаясь. Знаете, я не могу представить его не улыбающимся во время работы. К тому же он всегда был готов обсудить любую проблему обыденной жизни, любые повседневные дела.

Следующая фотография. На ней вы видите Ландау и Бора осенью 1961 года за несколько месяцев до несчастного случая. Это был последний приезд Бора в Москву. Бор и Ландау были очень дружны. На этой фотографии Бор выступает перед зданием физического факультета МГУ на специальном фестивале — празднике Архимеда. Фестиваль этот проводится каждый год. Вы видите, как Нильс Бор выступает перед студентами, Лев Ландау переводит его выступление.

Следующий снимок. Здесь Ландау снят на заседании семинара. Выступает один из самых талантливых и любимых его учеников — И. Я. Померанчук. Я полагаю, его фамилия известна многим из вас. Он не брит, но это его характерная черта (*смех*).

На следующей фотографии Ландау беседует с молодым М. Гелл-Маном, в 1956 году. Это была первая после войны международная встреча в области физики, проходившая в Москве.

Теперь вы видите нас в Сванетии, очень высоко в горах Кавказского хребта. Ландау очень нравилось путешествовать в горах. Но он не был альпинистом в прямом смысле этого слова, считая, что на горы взбираться трудно и опасно. Поэтому он предпочитал, так сказать, более комфортабельные способы путешествия. Вы видите его в моем автомобиле (*оживление*). Однако он вполне умел путешествовать и пешком. Интересно, что, однажды, едучи в автомобиле, мы случайно заметили того человека, который стоит на фотографии рядом с машиной. Он только что спустился с высочайших гор. Он — настоящий альпинист очень высокого класса. Имя этого человека — академик И. Е.Тамм.

Академик Тамм также был выдающейся личностью. Одним из его увлечений был альпинизм. Обычно я о нем много рассказываю, но сейчас у меня нет возможности. А встретили мы его на Кавказе действительно совершенно случайно.

Сейчас невозможно рассказать обо всем, что сделал Ландау в науке. Его вклад в физику охватывает всю ее, начиная с гидродинамики и кончая квантовой теорией. Я полагаю, что нет ни одного раздела теоретической физики, в который бы он не внес крупный вклад. В наш век все более и более прогрессирующей узкой специализации даже основная масса его учеников разошлась по разным направлениям. Но Ландау был человеком, который объединял всех, потому что он обладал поистине невероятным интересом ко всему, что рождалось в физике. Он был готов обсудить любую проблему, между прочим, как теоретическую, так и экспериментальную.

Сейчас издается собрание трудов Льва Давидовича. Есть русское издание трудов. Ему предшествовало английское издание — однотомник,

выпущенный издательством «Pergamon Press». В него вошло около ста статей, с современной точки зрения, может быть, и не слишком много. Но Ландау очень тщательно относился к отбору того, что, по его мнению, следовало публиковать. И, конечно, к опубликованным работам необходимо добавить многое из того, что было опубликовано его учениками.

Теперь я приведу цитату из одной статьи. Хочу подчеркнуть, что она написана не кем-нибудь из нас, я имею в виду его сотрудников, а посторонним человеком. Это американский физик, который никогда не был знаком с Ландау лично, профессор Мермин. Он хорошо известен в теоретической физике как специалист по сверхтекучести и сверхпроводимости. Статья была опубликована в 1971 году в журнале «Physics Today». Я процитирую ту ее часть, в которой он говорит, что том трудов Ландау можно сравнить с собранием пьес Шекспира или собранием сочинений Моцарта. Вы знаете, вероятно, что существует Кехелевский каталог сочинений Моцарта. В него занесено все, что было им создано. Читаю. «Этот солидный том „Собрание трудов Л.Д.Ландау“ возбуждает чувства, подобные тем, которые вызывает полное собрание пьес Вильяма Шекспира или Кехелевский каталог сочинений Моцарта. Безмерность совершенного одним человеком всегда представляется невероятной».

(Далее пропущено 15 минут звучания пленки, где Е. М. Лифшиц рассказывает о достижениях Л. Д. Ландау в различных областях физики.)

Теперь вернемся снова к рассказу о личности Ландау. Я не буду больше говорить о его научных достижениях, потому что все равно их все охватить невозможно. Сейчас я хочу рассказать кое-что о стиле его работы, поскольку он сильно отличался от обычного. Так, например, источником знаний для него были постоянные, очень тесные контакты со своими учениками, коллегами, с каждым, кто стремился обсудить с ним свою собственную работу.

Дело в том, что ум Ландау был исключительно критическим, и именно это делало таким интересным обсуждение с ним любой проблемы. Обычно разговаривать с ним было непросто, так как он всегда стремился вникнуть в суть проблемы, все понять и высказать свое мнение. Он никогда ничего не говорил просто из вежливости. Если Лев Давидович соглашался кого-нибудь выслушать, это означало, что он хочет знать точно, что сделано, верно ли сделано, и составить свое собственное мнение. Убедить его в чем-то было сложно, но если это удавалось, то затем он первый признавал результаты, полученные кем-либо, особенно его учениками, первый их пропагандировал.

Я впервые встретился с Ландау в 1932 году и могу с уверенностью сказать, что сам он не прочитал ни одной статьи, ни одного журнала, ни одной книги. Научных статей он сам никогда не читал. Все его знания черпались, как я уже говорил, из обсуждений с другими людьми и из семинаров, которые проводились систематически один раз в неделю. Он очень серьезно относился к семинарам. На каждом из них кто-нибудь либо докладывал о своей собственной работе, либо, что случалось чаще, делал обзор журнальных статей других авторов. Ландау сам подбирал для этого статьи.

И уж если он просил своих учеников сделать обзор той или иной статьи, все они считали своим святым долгом выполнить подобную просьбу.

Сделать это было совсем не легко, потому что Ландау хотел знать все до конца. Бывали случаи, когда он находил, что статья недостаточно обоснована. Тогда она объявлялась «патологией» (так он это называл), т.е. чем-то ошибочным, или, что хуже, «филологией», т.е. вовсе безосновательной болтовней. Понимаете, «патологию» он ненавидел меньше, чем «филологию». Каждый имеет право допустить ошибку. Не знаю, как вам наиболее точно объяснить, что подразумевал Ландау под «филологией». Есть русское выражение, которое можно перевести на английский язык следующим образом: «to pour from empty to hollow». Оба слова «empty» и «hollow» означают одно и то же: «пустой», «порожний». В пустом нет ничего и в порожнем нет ничего. По-русски это звучит «переливать из пустого в порожнее». Подобное занятие Ландау терпеть не мог.

Это, между прочим, он ненавидел больше всего и в физической литературе. Он всегда считал, что наибольшей опасностью для физической литературы была засоренность. А она уже тогда была чрезвычайно большой. О нашем времени я и не говорю. В науке слишком много печатается материалов такого сорта (*оживление в зале*). Такой подход был характерен для Ландау и когда он в течение нескольких лет был членом редколлегии ЖЭТФ. Я являюсь одним из редакторов журнала уже почти тридцать лет и знаю все доподлинно. И здесь он ненавидел «филологию». В том случае, когда он видел, что статья, возможно, ошибочна (но не наверняка), он мог написать положительный отзыв. Приведу в качестве примера статью Я. Б. Зельдовича, (вы, наверное, знаете это имя). В отзыве Ландау писал, что он совершенно не верит тому, что в ней написано (*оживление*). Но доказать, что она неверна, нелегко. И он считает, что многие читатели получат удовольствие от чтения этой статьи. Поэтому ее надо опубликовать. Такой подход был характерен для Ландау. Между прочим, эта проблема, поставленная Зельдовичем, была последней, которую Лев Давидович обсуждал за день до трагической катастрофы 7 января 1962 года. Она произошла в воскресенье, а накануне, в субботу утром мы с Зельдовичем были у него дома, обсуждали уже вышедшую статью. Ландау высказал убеждение, что она неверна и что он, по-видимому, знает, как это доказать. Но теперь уже никто не знает, как он собирался это сделать, потому что на следующий день произошла трагедия.

Я говорил, что подбор статей для обзора на семинарах Ландау делал сам. К этому он относился чрезвычайно серьезно. Семинары начали проводиться в середине тридцатых годов. Ландау просматривал почти все журналы, существовавшие в то время. Тогда это было легко сделать, так как ряд журналов не пользовался авторитетом. Между прочим, большинство журналов печатались на немецком языке. Поэтому надо было знать два языка. Сейчас достаточно знать только английский, а тогда необходим был еще и немецкий язык, поскольку самыми важными журналами были «Naturphysik», «Zeitschrift für Physik», «Physikalische Zeitschrift», «Annalen der Physik», а вовсе не «Physical Review» (*смех*).

Вплоть до момента роковой катастрофы, т.е. до 1962 года, после чего количество журналов и томов неизмеримо возросло, Ландау все подбирал сам. У него никогда не было того, что называют в науке «архивом». Он никогда не хранил статьи, когда они уже были не нужны. И все же, благодаря какому-то чуду, некоторые из его тетрадей, относящихся к середине тридцатых годов, сохранились. Я хочу показать вам несколько копий страниц его записной книжки.

Л.Д.Ландау был очень организованным человеком. Все, что он делал, он делал чрезвычайно систематично. Он мог полностью восстановить в памяти, какие журналы он просматривал и где. Как я уже говорил, он не читал научных статей. Лев Давидович лишь проглядывал их, для того чтобы удостовериться, стоит ли делать их обзор. Затем на семинаре делался обзор, и они объявлялись «патологией» или «филологией» или же считались «интересными». Тогда Ландау помещал их в особый список, который он называл «золотым списком». «Золотую статью» он запоминал навсегда.

Обычно ему было труднее проследить за ходом вычислений, чем проделать их самому. Как правило, после обзора результата Дау проверял его сам, часто гораздо более простым и прямым путем. Подобная способность превращать сложные вещи в простые встречается нечасто. Она была предметом его особой личной гордости. Он гордился своим умением сделать сложное простым. Я хочу продемонстрировать это. Извините, у него был очень плохой почерк (*оживление*).

Пожалуйста, покажите страницу номер шестнадцать. Она посвящена журналу «Zeitschrift für Physik». Здесь отражены все номера журналов. Зачеркнутое означает, что в данном номере нет ничего интересного (*смех в зале*), кроме некоторых статей, которые он считал нужными, таких, например, как статья Шоттки.

Следующая страница посвящается журналу «Physical Review». Здесь также, если номер зачеркнут, это значит, что после просмотра Ландау счел его совершенно неинтересным (*смех*).

Следующая страница: «Proceedings of Royal Society». Показывая все это, я хочу продемонстрировать то, как систематически велась эта работа. Такие тетради велись Ландау, вплоть до трагической катастрофы.

Наконец, пример из «золотого списка» («the golden list»). Вот «золотой список» за 1937 год. Вы видите здесь «Physikalische Zeitschrift der Soviet Union», русский журнал, который издавался на немецком языке, очень хороший журнал; «Zeitschrift für Physik» и т. д. Даже здесь некоторые статьи вычеркнуты; это означает, что уже после того, как они были внесены в список, Ландау (после длительного размышления) обнаруживал, что эти статьи не годятся.

Я уже упоминал, что Ландау как физик-теоретик обладал великолепной техникой. Это была, что называется, виртуозность. В качестве примера мне бы хотелось показать одну страницу из статьи, написанной Ландау и мной. Пожалуйста, извините меня, но я показываю ее только потому, что то, о чем я собираюсь сказать сейчас, является целиком заслугой Ландау,

а не моей. Возможно, это будет трудно представить тем, кто здесь сидит. Но если бы некоторые физики попытались прочитать статью Клейна и Нишины или более позднюю знаменитую статью Бете и Хайтлера о так называемом зонном излучении, я полагаю, что для них эти статьи были бы совершенно непостижимы. В настоящее время каждый теоретик знает, как писать конечные диаграммы и получать непосредственно выражение, которое называют амплитудой вероятности. В то время ничего подобного не существовало. Все вычисления были настолько сложными, что за ними было трудно проследить. Я покажу страницу, которая содержит исходную формулу, основную формулу, с которой начинается наша статья. Я показываю и думаю, а как бы сейчас физики написали ее? Не надо писать? Это очень простая формула (*смех*). А это — конечная диаграмма второй формулы. В ней содержится функция Грина.

В то время техника Ландау была настолько виртуозной, что, как я уже говорил, он всегда находил самый простой, самый прямолинейный метод, такой метод, который стал повсеместно применяться в настоящее время. Это не означает, что он претендовал хоть в какой-то степени на первенство введения того, что сейчас называют конечными диаграммами. Как раз наоборот, он восхищался достижениями Р. Фейнмана. Между прочим, Ландау никогда не читал статьи Фейнмана о его диаграммах, но когда кто-то из учеников рассказал ему о ней, он изложил ее суть гораздо проще, чем это сделано в самой статье. То же самое было позднее и со статьей Пайерлса.

Для научной работы Ландау характерно также то, что он не мог ничего написать сам, начиная с писем, даже личных, и кончая научными статьями. Все статьи, которые он писал сам, каждое предложение, были написаны, я должен признать, ужасно. Понять их было невозможно. Причина, насколько я могу судить сейчас, заключается в его стремлении излагать мысли четко, лаконично. Он думал над каждым предложением. Это и создавало трудности. Эта деятельность превращалась для него в мучение. Поэтому все статьи, начиная с середины тридцатых годов, которые писались им вместе с соавторами, всегда принадлежат перу его соавторов (*смех в зале*).

Это не означает, что Ландау полностью полагался на то, что они напишут. Сначала он давал точные указания, затем читал статью и, если необходимо, вносил изменения сам или говорил, что должно быть внесено. А все статьи, которые он писал сам, т.е. без соавторов, были написаны мной (*смех*). Конечно, в этом случае, я имел от него точные указания. Сначала он объяснял мне свою работу. Затем я писал ее и, если нужно, вносил изменения или он сам изменял ее. А сам он почти не мог писать. То же относилось и к письмам. Почти не существует личных писем Ландау, за исключением нескольких любовных записок (*веселый смех*). И я смею утверждать, что даже их он писал с большим трудом.

Особенно характерно, что, имея такую антипатию к написанию писем, Ландау, когда он получал письма от молодежи, а он получал их

много, всегда отвечал на них. Москвичам было легко обратиться непосредственно к Ландау. Он был доступным, совершенно демократичным и в повседневной жизни, и в науке. Он был доступен каждому, начиная с выпускников и студентов высших учебных заведений и кончая коллегами, а также всеми, кто хотел к нему обратиться. Если кто-то жил в другом городе, естественно, он писал Ландау письмо. И Ландау всегда считал своим долгом ответить на письмо, диктуя машинистке. Ему это было не легко. Он отвечал не сразу. Например, он писал: «Извините за задержку, связанную с моей крайней антипатией к эпистолярному искусству».

Также характерно, между прочим, то, что с Ландау было легко встретиться:

«...Позвоните мне по телефону (лучше всего от 9.30 до 10.30 утра, когда я почти всегда дома, но можно и в любое другое время) и приходите ко мне».

Ландау был не только великим ученым, но также великим учителем, как говорят по-английски: «teacher by vocation» — «учителем по призванию». Это очень редкое сочетание. И может быть в этом отношении уместно сравнить Льва Давидовича с его собственным учителем — великим Нильсом Бором, который тоже, как вы знаете, был не только гениальным ученым, но и непревзойденным учителем. Эйнштейн, например, был более велик как ученый. Он, возможно, был вообще величайшим ученым, когда-либо жившим на Земле. Но он не был великим учителем (*смех*). Поэтому у него не было прямых учеников, которые сотрудничали бы с ним непосредственно. Ландау был одновременно и великим ученым, и великим педагогом. Эти качества притягивали к нему множество людей.

Сейчас я перехожу к другой части лекции. Я хочу рассказать кое-что о том, как Ландау представлял себе обучение физике, особенно теоретической. Что должен знать физик-теоретик, как он должен заниматься. Но сначала приведу пример его письма. Ландау считал своим долгом отвечать любому молодому человеку, который обращался к нему за помощью.

Рабочий пишет Льву Давидовичу. Между прочим, никто не называл его Лев Давидович, никто не называл его Ландау. Практически все коллеги и друзья звали его по прозвищу Дау. Для тех, кто знает французский язык, и даже для тех, кто не знает его, я могу объяснить, как сам Ландау объяснял происхождение своего имени. Оно происходит, он полагал, из написания его фамилии по-французски Landau = L'ane Dau. Для тех, кто не знает французского языка: L'ane означает «Осел» (*смех*).

В письме говорится: «Через неделю я уезжаю из Москвы и буду бесконечно благодарен Вам, если Вы найдете время дать мне несколько советов о том, что и как я должен изучить для того, чтобы стать физиком-теоретиком, йотом, стоит ли мне к этому стремиться... Знания мои соответствуют примерно трем курсам мехмата МГУ, но мне уже 25 лет, и я рабочий». Автор письма упоминает также, что трудно усваивает иностранные языки. Затем продолжает: «Очень прошу Вас, Лев Давидович, напишите мне, пожалуйста, есть ли у меня надежда стать физиком. А если есть, то, кроме Вашей знаменитой программы и тех советов, которые Вы пожелаете мне

дать, я прошу Вас сообщить мне, в какие сроки Ваша программа обычно выполняется, чтобы я мог еще раз оценить свои возможности. Лев Давидович! Я знаю, как дорого стоит Ваше время, и буду считать высокой честью для себя, если Вы мне ответите».

Судя по письму, было мало надежды, что из его автора в действительности что-нибудь получится. Тем не менее Ландау ответил. Я не стану читать письмо целиком, а лишь отдельные отрывки из него. Поскольку он не мог сам писать письма, то он их диктовал секретарше, переделывая несколько раз. Итак, он пишет:

Уважаемый тов. Л.!

Постараюсь ответить на Ваши вопросы. Конечно, трудно сказать заранее, сколь велики Ваши способности в области теоретической физики. Однако «It is not the God that fires pottery (pots)». Это английский перевод русской пословицы, суть которой состоит в том, что, для того чтобы достичь совершенства, не нужно быть исключительной личностью, не нужно быть богом. Каждый, кто достаточно упорно трудится, может добиться его. (Для тех, кто заинтересуется пословицей, по-русски она звучит «не боги горшки обжигают».) Я думаю, что Вы сможете успешно работать в области теоретической физики, если по-настоящему захотите этого.

Очень важно, чтобы эта работа представляла для Вас непосредственный интерес. Соображения тщеславия никак не могут заменить реального интереса. Ясно, что прежде всего Вы должны овладеть как следует техникой теоретической физики. Само по себе это не слишком трудно, тем более, что у Вас есть часть математического образования. 25 лет не слишком много (мне вдвое больше, а я не собираюсь бросать), а труд рабочего, во всяком случае, не мог Вас испортить. Трудное экономическое положение может, конечно, мешать, поскольку работать на голодный желудок или очень усталым нелегко, иностранные языки, увы, необходимы. Не забывайте, что для усвоения их, несомненно, не нужно особых способностей, поскольку английским языком неплохо владеют и очень тупые англичане (смех).

Суммируя, могу сказать, что теоретиком Вы станете, если у Вас есть настоящий интерес и умение работать. Программу вкладываю в это письмо. Что касается сроков, то они будут очень зависеть от того, в какой степени Вы будете загружены другими вещами, и от того, что Вы в данный момент реально знаете. На практике они варьировали от двух с половиной месяцев у Померанчука, который почти все знал раньше, до нескольких лет в других, тоже хороших случаях.

Вы видите, как дружелюбно отвечал Ландау даже на такой наивный вопрос. Обратите внимание, он упоминает о том, что надо заниматься тем, что Вас действительно интересует в науке, а не исходить из соображений тщеславия. Это он подчеркивал всегда. Вот что Ландау писал группе студентов, которые спрашивали его мнение о том, какие разделы теоретической физики наиболее важны.

Вы спрашиваете, чем заниматься в смысле того, какие разделы теоретической физики наиболее важны. Должен сказать, что я считаю такую постановку вопроса нелепой. Надо обладать довольно анекдотической нескромностью, для того чтобы считать достойными для себя только «самые важные» вопросы науки. По-моему, всякий физик должен заниматься тем, что его больше всего интересует, а не исходить в своей научной работе из соображений тщеславия.

Итак, уже дважды упоминалась знаменитая программа. Ландау начал интересоваться программой обучения физике еще в очень юном возрасте (немногим более двадцати лет), когда он работал в Харькове. Именно тогда он разработал и составил программу, которая называется программой теоретического минимума. Она состояла из девяти экзаменов. Семь из них включали все разделы теоретической физики. Но это не означает, что надо знать все, что содержится, например, в наших книгах. Всех книг даже и не было в то время. Но если они существовали, тогда программа становилась короче в том смысле, что в ней давалось указание, что можно из этих книг опустить. Таким образом, программа практически включала все то, что Ландау считал самым необходимым, самым важным, основой всего. Она включала ту часть физики, которую должен знать каждый, кто хочет в своей профессиональной работе заниматься теоретической физикой.

В программу включались также два экзамена по математике, так как Ландау считал, что знать досконально математику чрезвычайно важно. А после того как человек начинает заниматься самостоятельной исследовательской работой, ему обычно становится слишком «скучно» изучать математику. Под математикой он никогда не подразумевал математические теории. Это он как раз ненавидел. Он страстно боролся с тем, как в нашей стране (не знаю, как в вашей) поставлено университетское математическое образование. Ландау считал, что оно поставлено совершенно неправильно. Например, он пишет одному из студентов, который его спрашивал о том, как изучать математику:

Как Вы поняли сами, теоретику в первую голову необходимо знание математики. При этом нужны не всякие теоремы существования, на которые так щедрь математики, а математическая техника, т. е. умение решать конкретные математические задачи.

В ответ на просьбу кафедры математики одного из вузов сообщить свое мнение о разработанной программе по математике он писал (я зачитаю не целиком, а лишь одно предложение):

К сожалению, Ваши программы страдают тем же недостатком, каким обычно страдают программы по математике, превращающие изучение математики физиками наполовину в утомительную трату времени.

(оживление в зале)

Я говорил, что идея Ландау заключалась в том, что каждый физик-теоретик должен знать все разделы физики. Это находит отражение в некоторых из его писем. Сейчас я зачитаю отрывки из его писем молодым

людям, которые задавали ему вопросы по поводу изучения теоретической физики:

На Ваши вопросы по поводу изучения теоретической физики могу сказать только, что изучить надо ВСЕ ее основные разделы, причем порядок их изучения дается их взаимной связью. В качестве метода изучения могу только подчеркнуть, что необходимо самому производить все вычисления, а не предоставлять их авторам читаемых Вами книг.

Он всегда подчеркивал, что, когда Вы читаете книгу, вы должны самостоятельно производить все вычисления. Таков путь к самостоятельному овладению проблемой.

Экзамены были совершенно неформальными. Отметки за них не выставлялись. Экзамены Ландау проводил очень четко. Каждый раз он записывал в свою книжечку, кто экзаменовался и каков результат. Результат мог быть либо положительным, либо отрицательным, без промежуточных оценок. Они не имели ничего общего с экзаменами в университете. Ландау считал, что если Вы хотите стать физиком-теоретиком, Вам будет полезно пройти сквозь все эти экзамены. Обычно, после того как человек имел достаточно терпения, чтобы суметь сдать теоретический минимум, Ландау считал своим долгом сделать все, что было в его силах, чтобы подыскать ему хорошую работу, и считал его одним из своих учеников.

Программа начала действовать в 1933 году. Как раз за несколько недель до того, как случилась трагическая катастрофа, Ландау составил сам список всех тех, кто сдал теоретический минимум. На этот раз он писал очень аккуратным почерком. Я хочу вам показать копию этого списка. Он составлен по-русски. Но я зачитаю вам ряд фамилий. Вы их, конечно, знаете. Сначала идет номер по порядку, фамилия. Затем идет год, когда теоретический минимум был сдан, затем идет ученая степень, полученная к 1961 году. А в следующей строчке, написанной чернилами, я указываю ученую степень на 1984 год, и вы увидите, кто и какой имеет сейчас официальный статус. Перед вами почерк Ландау.

Я назову некоторые фамилии: А. С. Компанеец; И. Я. Померанчук; Тисса — хорошо известный Ласло Тисса. Он провел несколько лет в Харькове. Он также сдал теоретический минимум. И в этом смысле Ландау считал его своим учеником. В. Б. Берестецкий; хорошо известный И. М. Халатников; К. А. Тер-Мартirosян (в области квантовой теории); Ю. М. Каган (в области физики твердого тела); Л. П. Горькое, И. Е. Дзялошинский; Л. П. Питаевский: все знают этих физиков; Р. З. Сагдеев, который сейчас является директором Института космических исследований в Москве, и т.д.

Вы видите некоторые сокращения, обозначающие научную степень. В нашей стране имеется две научные степени: одна — кандидат наук, что точно соответствует вашей докторской степени PhD, и другая, гораздо более высокая — доктор наук, «с» здесь обозначает кандидат наук, «d» — доктор наук. Я объясню. Прежде всего, вы видите, кто из кандидатов уже стал доктором наук, «а» означает академик (academician),

член академии. Действительный член академии — высшее отличие для ученого в нашей стране, «сп» означает «член-корреспондент». По-русски «чк» — член-корреспондент (corresponding member). А в скобках вы видите, что, помимо Академии наук Советского Союза, у нас имеются также Академии наук в каждой союзной республике. Например, А. И. Ахиезер является действительным членом Украинской академии наук. Г. Р. Хуцишвили — член Академии наук Грузинской республики. Из 43 человек 14 являются действительными членами Академий наук. Надо сказать, что общее число действительных членов Академии наук СССР во всех областях науки составляет у нас лишь 252 человека, а число членов-корреспондентов составляет примерно 500 человек. Это может служить иллюстрацией данному вопросу.

В оставшееся время я хотел бы рассказать немного о книгах Курса теоретической физики. Они существуют также на японском языке. К настоящему времени книги переведены на восемнадцать языков. Конечно, «Курс...» был задуман Ландау. Он был инициатором, вдохновителем. Ему принадлежит идея создания полного «Курса теоретической физики». У него всегда была мечта написать учебники по физике на всех уровнях, начиная со студентов высших учебных заведений и кончая профессиональными физиками-теоретиками. Я буду говорить о полном Курсе для профессиональных физиков. В настоящее время он состоит из десяти томов. Все они были задуманы вместе с Ландау. Но семь из них были написаны вместе с ним, а три тома, к сожалению, уже без него. Мне повезло встретиться с Питаевским — более молодым учеником Ландау, человеком, близким мне по духу и отношению к науке. Одному мне это было бы невозможно сделать.

Я буду говорить о том, в чем я принимал непосредственное участие. А извинением может послужить тот факт, что то, о чем я собираюсь сказать сейчас, является целиком заслугой Ландау, так как идеи принадлежат ему. Я думаю, что современным физикам трудно понять, до какой степени книги Ландау в то время были новшеством, чем-то совершенно необычным и до какой степени они поражали многих людей. Например, теперь" каждый знает, что основой статистической физики является распределение Гиббса. Тогда этого не понимали. Между прочим, первое русское[^] издание «Статистической физики» было опубликовано в 1938 году. Оно было подписано к печати в 1937 году. В то время существовали книги по статистической физике, но они не давали достаточно сведений. Так, например, в своей хорошо известной, очень толстой книге «Статистическая механика» Р. Фаулер отвел теории Гиббса лишь часть последней главы, и она не составляла основу книги. Наша книга «Статистическая физика» была практически первой книгой, где распределение Гиббса было представлено как основа всего. Кстати говоря, вся термодинамика была выведена из него.

То же самое можно сказать и о таких книгах, как «Механика» и «Электродинамика сплошных сред». Сейчас никто не удивляется тому, что «Механика» начинается с принципа наименьшего действия. В то время это

поражало, потому что каждый считал, что необходимо начинать с уравнений Ньютона. Более того, раньше не формулировалось и то, что сейчас всем известно: закон сохранения энергии — это однородность времени, закон сохранения количества движения — это однородность пространства, закон сохранения момента количества движения — это изотропность пространства.

Ландау был очень резким человеком. Когда он обсуждал что-либо, он всегда говорил то, что думал. Он был очень резким, но это не означает, что он был грубым или хотел оскорбить собеседника. С годами характер Ландау стал несколько мягче. Но все равно он был категорическим. Он не допускал никаких компромиссов в науке. Он был непоколебим. В науке он никогда не изменял своим принципам.

Говоря о Ландау вне науки, следует отметить, что он был очень разносторонним человеком, многим интересовался. Очень любил историю. Прекрасно знал ее. Знал историю всех времен. Он очень любил литературу, увлекался поэзией, а также живописью. Что он не любил, или точнее не мог заставить себя полюбить, так это музыку (*смех*). Но он очень старался. Я помню, как мы слушали произведение Бетховена, величайшего из когда-либо живших композиторов. И уж если так случилось, что Ландау не смог получить удовольствие от музыки Бетховена, он отказался от музыки вообще. Значит, она не для него. Ландау вполне понимал, что он тем самым что-то утрачивал в жизни.

Ландау был очень веселым человеком. С ним никогда не было скучно. Он ушел от нас очень рано, в расцвете своего таланта. Ландау был выдающейся личностью. Это делает утрату еще более трагической.

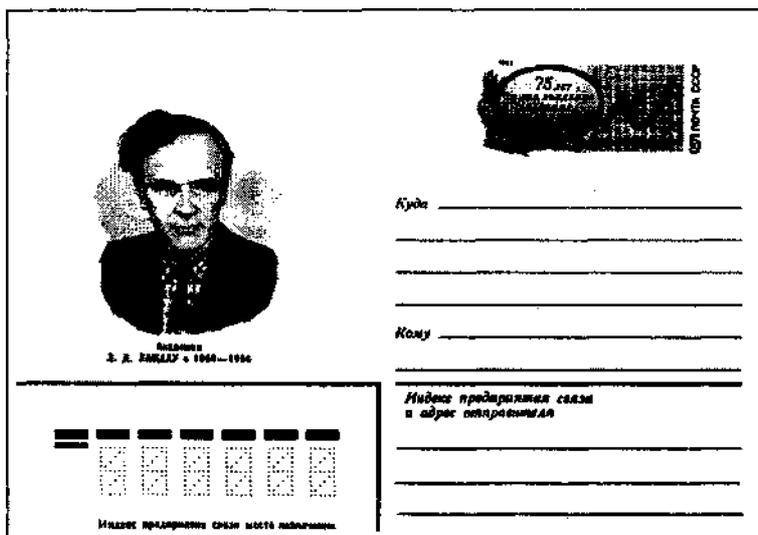
Я полагаю, пора заканчивать. Я говорю уже полтора часа (*голоса смеет: «Продолжайте!»*). Я буду рад, если у вас возникнут вопросы о Ландау, о его убеждениях. Я буду рад ответить на них (*аплодисменты*).

Еще один момент. В этом году Ландау исполнилось бы 76 лет. В прошлом году отмечалось 75 лет со дня его рождения. В связи с этим наше Министерство связи выпустило специальный конверт. Он цветной. Я покажу черно-белый вариант. Вот портрет, даты рождения и смерти (портрет не очень хороший) и марка. Марка посвящается 75-летию Ландау. На ней изображен знаменитый энергетический спектр жидкого гелия. Мне она очень нравится. Все.

Перевод с английского Г. М. Рубинчик

Послесловие к лекции

История публикаций этой лекции, может быть, тоже представит некоторый интерес для истории физики. Впервые лекция была опубликована в журнале «Преподавание физики...» в № 14 (1998), а позже повторена в выпуске № 25 (2003). В январе 2000 г. лекция была направлена в редакцию журнала «Природа». Прочитав ее, первый заместитель главного редактора А. В. Бялко сообщил З. И. Горобец-Лифшиц, что лекция будет



Почтовый конверт, выпущенный в СССР к 75-летию Л. Д. Ландау.
 На марке — аномальный участок энергетического спектра гелия
 в области перехода в сверхтекучее состояние

непрерывно напечатана, примерно в течение полугода, когда в редакции сформируют подходящий по тематике пакет материалов. Прошло более года. В феврале 2001 г. З. И. позвонила в редакцию с вопросом о судьбе публикации. А. В. Бялко ответил, что лекция не может быть опубликована, а на просьбу дать мотивированный письменный ответ сказал, что статья утеряна (!). Тогда З. И. обратилась к главному редактору «Природы» академику А. Ф. Андрееву, вице-президенту РАН. В своем письме она просила о разъяснении удививших ее причин отказа в публикации лекции Лифшица о своем учителе (и, кстати, учителе самого Андреева, о чем, естественно, в письме не упоминалось). Вскоре был получен вежливый, но отрицательный ответ А.Ф.Андреева. Суть его сводилась к тому, что, по мнению редколлегии «Природы», лекция предназначена в первую очередь для иностранцев, а для российских читателей она вряд ли будет интересна. Мне представлялось исторически небезынтересным опубликовать это письмо А. Ф. Андреева. Но З. И. сказала, что не хочет ставить в неловкое положение этого всемирно известного физика, которого Е. М.Лифшиц считал очень талантливым. После этого историк науки А. М. Блох предложил представить лекцию в еженедельную газету научного сообщества «Поиск», где ее приняли и немедленно напечатали (№23, 15 июня 2001).

Б. Горбеев

