

Лев Ландау и Матвей Бронштейн

Г.Е.Горелик
Бостон (США)

Джаз-банд глазами Жени Каннегисер и леди Пайерлс

«Дау совсем кислый и, кажется, очень скучает. ...Он ужасно избаловался за это время обществом хороших физиков, и теперь ему, конечно, здесь не с кем говорить. Правда, они теперь с Аббатом в ужасной дружбе и, по-моему, никогда не поссорятся. Это значит, что Аббат гораздо умней, чем я думала, и гораздо мягче. Теперь, когда Дау скинул эту напускную браваду, с которой он приехал, сразу стало видно, как он вырос за это время и как помягчел», — написала 14 мая 1931 г. Женья Каннегисер в письме своему мужу Руди — Рудольфу — Пайерлсу [1]. Поженились они за два месяца до того. И, как ни странно, произошло это без участия Ландау.

Странно — потому что Дау дружил с Женей с 1926 г., когда они и еще несколько друзей в Ленинградском университете составляли знаменитый Джаз-банд. А с Пайерлсом Ландау познакомился и подружился в 1929 г. в Цюрихе, в начале долгой командировки-стажировки по европейским центрам физики. Вернулся на родину он в марте 1931 г., уже после бракосочетания его друзей.

У Жени Каннегисер были особые права высказаться о дружбе Дау и Аббата — Ландау и Бронштейна, поскольку именно

благодаря ей они познакомились весной 1927 г. Вот как она вспоминала об этом много лет спустя в письме (автору статьи) из Оксфорда:

«Стояли лужи, чирикали воробьи, дул теплый ветер, и я, выходя из лаборатории на Васильевском острове, повернулась к маленькому ростом юноше, в больших очках, с очень темными, очень аккуратно постриженными волосами, в теплой куртке, распахнутой, так как был очень неожиданно теплый день, и сказала:

«Свежим ветром снова сердце пьяно...».

После чего он немедленно продекламировал:

...Тайный голос шепчет:

«Все покинь!»

Перед дверью над кустом
бурьяна

Небосклон безоблачен и синь,
В каждой луже запах океана,
В каждом камне веянье
пустынь...

и все вступление к этой поэме Гумилева. Я радостно взвизгнула, и мы тут же, по дороге в Университет, стали читать друг другу наши любимые стихи. И, к моему восхищению, Матвей Петрович прочитал мне почти всю «Синюю звезду» Гумилева, о которой я только слышала, но никогда ее не читала.

Придя в Университет, я бросилась к Димусу и Джонни — в восторге, что нашла такого замечательного человека. Все стихи знает наизусть и даже «Синюю звезду»! Вот как Мат-

вей Петрович вошел в круг Джаз-банда.

Джо, Димус и Дау были гораздо дальше остальных как по способностям, так и по знанию физики, и разъясняли нам все новые увлекательные открытия квантовой механики. Аббат (Матвей Петрович) довольно быстро догнал Дау и Джо, он был очень хороший математик.

Матвей Петрович познакомил нас с Амбарцумяном и Козыревым, которые были на астрономическом факультете, и когда Димус уехал в Харьков, а Дау и Джо были за границей, мы (моя сестра и я) очень дружили с этой тройкой и часто ходили вместе в театры и концерты...

Я помню Матвея Петровича, смотрящего через очки, которые у него почти всегда сползали на кончик носа. Он был исключительно «цивилизован». Не только он все читал, почти обо всем думал, но для очень молодого еще человека он был необыкновенно деликатен по отношению к чувствам и ощущениям других людей, очень благожелателен, но вместе с тем непоколебим, когда дело шло о «безобразном поведении» его друзей.

Я не помню, кто его назвал Аббатом, но это имя к нему очень шло. Благожелательный скептицизм, чувство юмора и почти универсальное понимание» [2].

Напомню непосвященным, что Джо (он же Джонни, Георгий Гамов, George Gamow, 1904—

1968) и Димус (он же Дмитрий Иваненко, 1904—1994) были самыми первыми друзьями Ландау. А Бронштейну прозвище придумали его друзья-астрономы (с помощью Анатоля Франса, чей персонаж аббат Куаньяр отличался невероятной образованностью при остром уме и доброжелательной иронии)*.

Джо, Димус и Дау именовались также тремя мушкетерами, а самое раннее вещественное доказательство их тройственной дружбы и одновременно веселого духа Джаз-банда — это научная статья, на первый взгляд, вполне серьезная. Эта единственная совместная статья трех мушкетеров была опубликована в «Журнале Русского Физико-Химического Общества» и называется учено, а одна из идей этой статьи даже спустя 70 лет всерьез обсуждается серьезными людьми [3, 4]. В чем же тогда несерьезность? Прежде всего непонятно, зачем понадобились утроенные усилия для статьи, которая не оставила никакого следа в дальнейших работах всех троих мушкетеров. И почему, наоборот, ее главная идея, дожившая до нашего времени, оставила заметный след в работах четвертого-лишнего — Аббата? Эта идея об особой роли трех универсальных постоянных — скорости света c , гравитационной постоянной G и постоянной Планка h , или cGh -точка зрения на теоретическую физику, как минимум вводит емкие обозначения, заменяя эпитеты *релятивистский*, *гравитационный* и *квантовый* соответственно буквами c , G и h .

Мушкетеров вряд ли заботило, что они оставляют историкам трудную задачу — понять происхождение странной статьи. Но историку грех жаловаться — только трудную задачу интересно решать. И вот найденное решение.

Статья родилась не из ученических дискуссий у доски, а за обе-

дом в студенческой столовке. Кто-то вспомнил, что у одной из джаз-девушек грядет день рождения. И кто-то предложил в качестве подарка посвятить ей научную статью. Идею дружно одобрили, увидев еще и возможность повеселиться за счет «зубров» — так они именовали физиков, отставших от скорого поезда науки по возрасту или недостаточной скорости мысли. А то, что зубры называли физикой, Дау обзывал «филологией», «патологией» или просто ахинеей. Такого рода филология находила порой себе место в «Журнале Русского Физико-Химического Общества», уже от аббревиатуры которого — ЖРФХО — веяло чем-то дореволюционным и в редколлегии которого терпели даже зубра, опровергавшего теорию относительности.

Подарочную статью мушкетеры смастерили, можно сказать, из окружающего их воздуха, в котором витали и трепались разные идеи — из физического трепя, сопровождавшего их обеды и все прочие времяпровождения. Треп хороших физиков соединяет сырые идеи с идеями здравыми и остроумными, хотя и не настолько определенными, чтобы их предлагать мировой научной публике. Но для поздравления с днем рождения годился и замшелый ЖРФХО. Ну а точное авторство идей, из которых сложилась статья, для такого дела мало существенно. Почему Аббат не записан среди авторов? Быть может, в тот день его отвлекли какие-то другие дела, скажем астрономические. А скорее, он уклонился от участия в самой затее — при полномочном чувстве юмора он был человеком более серьезным, чем его друзья-мушкетеры.

Редакция ЖРФХО благосклонно отнеслась к вкладу трех мушкетеров в мировую науку, но поздравительное посвящение изъяли. Осталась только дата в конце статьи, совпадающая с днем рождения прекрасной джаз-дамы.

1928 год, когда статья вышла в свет, оказался последним годом Джаз-банда. Во-первых, Дау, с его сверхправдивостью, не простил того, что он назвал коварством Димуса (и что более взрослый человек мог бы называть неполной искренностью). А во-вторых, летом 1928 г. Гамов отправился на стажировку в Европу. Осенью 1929 г. туда же и за тем же отправился и Ландау.

Поэтому, когда полтора года спустя Ландау вернулся (согласно Жене Пайерлс, — «избалованный обществом хороших физиков и выросший»), впору было старым друзьям знакомиться заново.

«Новый кризис теории квант», или проблема $c\hbar$ -теории

В мире науки, однако, Ландау и Бронштейн по существу не расставались. По забавному совпадению, они, разделенные пол-Европой, в одно и то же время, весной 1930 г., решали одну и ту же задачу о квантовом поведении свободных электронов в магнитном поле. Своим решением — «диамагнетизмом Ландау» — молодой теоретик сделал себе имя в мировой физике, но сам он в отчете о командировке назвал ее лишь одной из частных задач, которыми занимался за границей. А центральной, по его мнению, была «узловая проблема современной теоретики (слово “теоретическая физика” неудачно, так как сюда относятся и всякие другие “теоретические” науки, например теоретическая химия, астрономия) — проблема объединения в одно целое двух наиболее общих современных теорий: принципа относительности и теории квант» [5]. Речь идет о $c\hbar$ -проблеме, или о поисках $c\hbar$ -теории.

Оставим пока в скобках смелость (если не наглость) 23-летнего теоретика, которому стало так тесно в теоретической физике, что он придумал себе науку

* Подробнее о М.П.Бронштейне см.: Горелик Г.Е., Френкель В.Я. Матвей Петрович Бронштейн. 1906—1938. М., 1990.



Дома у сестер Каннегисер, 1931 г. Слева направо: Л.Ландау, Н.Каннегисер, В.Амбарцумян, (?), Е. Каннегисер, М.Бронштейн. Похоже, что Дау начал корчить рогу, чтобы нарушить буржуазность обстановки, но фотоаппарат его опередил.

более просторную. Лучше посмотрим внимательнее на центральный узел новой науки, поскольку именно вокруг этого гордиева узла драматически разворачивалась научная дружба Дау и Аббата, которая привела к одному из главных достижений Бронштейна.

Прежде всего последуем за Ландау в Копенгаген, где весной 1930 г. у Нильса Бора собрался совет знатоков квантовой теории. Их собрал «Новый кризис теории квант», как назвал свою (научно-популярную) статью Бронштейн:

«Совет заседал в шутиво-торжественной обстановке, и в руках у Паули был рог, в который он трубил каждый раз, когда хотел отметить в разбиравшихся теоретических построениях непонятное место или новую трудность. К сожалению, ему приходилось трубить в свой рог слишком часто. Положение

было признано безнадежным, что и было отмечено в шуточной резолюции, в которой все присутствующие зарекались впредь заниматься квантовой теорией (Паули якобы решил впредь заниматься математикой, Гейзенберг — музыкой, и только осторожный Бор заявил, что еще подумает)» [6].

Физики шутят даже в нешуточных ситуациях. А тогдашняя ситуация была просто отчаянной, если сам Бор незадолго до того предположил, что в новой физике — физике ядра — придется пожертвовать законом сохранения энергии, тем самым великим законом, который не давал построить вечный двигатель и за незнание которого в школе ставили двойки. У Бора для его гипотезы были основания — и экспериментальные и теоретические. Физика до того еще никогда не имела дела с такими объектами, как атом-

ное ядро, в котором составлявшие его частицы были так плотно прижаты друг другу, что это... просто не могло быть, по тогдашним теоретическим представлениям. Похожим образом частицы сжаты и в центрах звезд, и поэтому, надеялся Бор, его гипотеза могла бы объяснить заодно и неистощимое свечение звезд по всему небу. Так что, заподозрив вечный микродвигатель в ядре (он же вечный мегафонарь в звезде), Нильс Бор лишь проявил научную смелость. Вопрос был в том, оправдается ли эта смелость в полноценной теории или основания рассеются и возникнет какая-то другая полноценная теория ядерных процессов.

В такой ситуации совершенно не осторожный Ландау не стал ждать, пока старшие товарищи выяснят, что делать. Тем более, что он придумал, с чего надо начать, и увлек за собой

Пайерлса. Горячие дискуссии шли иногда в присутствии Паули, но тот слушал с прохладцей. Как-то раз распаленный Дау спросил Паули, неужели он считает все, им сказанное, чушью?! Тот ответил остужающе: «О нет, что вы! Далеко от этого! То, что вы сказали, настолько сумбурно, что нельзя даже сказать, чушь это или нет!»

Это, однако, не остановило неукротимого Льва. Завершив выкладки, он отправился в Копенгаген к Бору. Ландау считал, что развивает идею Бора, написав в статье: «Следуя красивой идее проф. Нильса Бора, можно думать, что излучение звезд связано просто нарушению закона сохранения энергии, который, как впервые указал Бор, не справедлив в релятивистской квантовой теории...». Тем не менее Бор, вместо благодарности сво-

им последователям, принял их результат в штыки. Жаркое обсуждение запечатлело воспоминание тогдашнего ассистента Бора — Леона Розенфельда:

«Я прибыл в Институт в последний день февраля 1931 г., и первым, кого я увидел, был Гамов. Я спросил, что новенького, — он в ответ протянул рисунок: Ландау, привязанный к стулу и с кляпом во рту, а перед ним Бор с поднятым пальцем, говорящий: “Ландау, ну, пожалуйста! Дайте же мне хоть слово сказать!” Оказалось, что Ландау и Пайерлс приехали за несколько дней до того и привезли с собой какую-то статью — показать Бору. “Но, — добавил Гамов весело, — похоже, он не согласен с их доводами — и такие вот дебаты идут все время”. Пайерлс уехал за день до того, “в состоянии полного изнеможения”, как

сказал Гамов. Ландау оставался еще несколько недель, и у меня была возможность убедиться, что Гамов преувеличивал не больше, чем допустимо» [7].

Само по себе несогласие Бора не остановило молодого Льва (хотя он и записал себя в ученики датского теоретика). Он остался при своем мнении, статью отправил в печать и вернулся в Ленинград в приподнятом настроении. Это чувствуется по тону его отчета о командировке. В центре отчета — «узловая проблема современной теоретики», которая «привела к грандиозным затруднениям» и к его с Пайерлсом статье:

«В последнее время Peierls'у и мне удалось... на основании анализа возможных экспериментов показать, что основные физические принципы [квантовой] механики... не выполнены —



Разыгрывается шарада. Сидят: Л.Вохминцева, И.Е.Тамм, М.А.Леонтович, Д.И.Блохинцев, М.П.Бронштейн. Стоят: Г.А.Гамов, (?), (?), Е.Н. и Н.Н.Каннегисер, (?), Л.Д.Ландау. 1931 г.

при наличии предельной скорости распространения. Этим заранее обрекаются на неудачу все попытки непосредственного обобщения [квантово] механических методов на случай релятивистской теории квант, попытки, за последнее время ставшие весьма частыми в мировой литературе. С другой стороны, установленные нами неравенства, представляющие собой дальнейшее обобщение знаменитого принципа неопределенности Heisenberg'a, дают возможность понять основные положения и характер еще неизвестной нам полной теории вопроса. В частности, такой подход дает возможность объяснить существование при β -распаде радиоактивных ядер непрерывного распределения скоростей вылетающих электронов, — явления, которое, ввиду своего резкого противоречия закону сохранения энергии (N.Bohr), совершенно не могло быть истолковано с точки зрения современных теорий» [8].

С таким пониманием ситуации был тогда согласен и Бронштейн, писавший:

«Анализ принципа неопределенности в квантовой механике, произведенный Л.Ландау и Р.Пайерлсом (Z. Physik. 69, 56, 1931), показывает, что в релятивистской теории квантов должны потерять смысл такие понятия, как импульс электрона, его координаты, энергия... иными словами, ни при каких условиях не может быть точно измерена, например, координата или же импульс электрона и т.д., а это означает, что сами понятия этих наблюдаемых величин теряют свой точный смысл. Как в шутку выразился Паули: «Die Observable ist eine Grosse, die man nicht messen kann» [Наблюдаемая — это такая величина, которую невозможно измерить. — Г.Г.]; принцип неопределенности обычной квантовой механики чересчур определен для релятивистской теории квантов. С точки зрения этих идей становится совершенно очевидной

принципиальная обреченность на неудачу всяких попыток реформировать квантовую механику, не порывая с ее основными принципами» [9].

Всерьез воспринимая попытку Бора и Ландау порвать с принципом сохранения энергии в микрофизике и астрофизике, Бронштейн попытался расширить эту подрывную гипотезу, распространив ее на космологию. Для этого он предположил, что космологический член в уравнениях гравитации зависит от времени. Так возникла первая физическая «константа», зависящая от времени и увязанная с расширением Вселенной.

Однако именно при обсуждении этой идеи Ландау обнаружил, что скрестить эйнштейновскую теорию гравитации с гипотезой Бора невозможно. В добавлении к статье Бронштейна «О расширяющейся вселенной» (датированном 13.1.1933), читаем:

«Ландау привлек мое внимание к тому факту, что выполнение гравитационных уравнений эйнштейновской теории для пустого пространства, окружающего материальное тело, несовместимо с несохранением массы этого тела. Это обстоятельство строго проверяется в случае решения Шварцшильда (сферическая симметрия); физически это связано с тем фактом, что эйнштейновские гравитационные уравнения допускают только поперечные гравитационные волны, но не продольные...» [10].

Гамов сообщил Бору неприятную для его гипотезы новость. Но у того было чем утешиться — к тому моменту устные доводы, по которым Бор в 1931 г. не принял вывода Ландау—Пайерлса, воплотились в статью [11]. Хотя статья Бора—Розенфельда устращает своим объемом (более 60 страниц) и сложностью рассуждений, Бор был доволен и даже постарался смягчить свою новость, отвечая Гамову: «Надеюсь, некоторым утешени-

ем для Ландау и Пайерлса будет то, что глупости, которые они совершили в этом отношении, не хуже тех, в которых повинны все мы, включая Гейзенберга и Паули, по этому противоречивому вопросу» [11].

Ландау, однако, в утешении не нуждался, поскольку все равно остался при своем мнении. Его расхождение с Бором, проявившееся в 1931 г. (и оставшееся навсегда), касалось понятия «возможного эксперимента» и — вопреки своему экспериментально-физическому звучанию — имело философско-методологическую природу. Ландау рассматривал мысленные эксперименты, связанные с существенно квантовыми — «точечными», бесструктурными, элементарными — частицами. А Бор в понимании квантовой физики исходил из того, что макроскопический экспериментатор может иметь дело лишь с макроскопическими (классическими) приборами, измерять среднее поле в некоторой конечной области (размер которой можно и устремлять к нулю), и что мысленному экспериментатору разрешено все, не запрещенное теорией. Иными словами, Ландау рассматривал схему эксперимента, которую считал реализуемой, и не принимал во внимание, например, что могут быть открыты какие-то новые частицы, с иным соотношением заряда и массы (что в 1931 г. выглядело, действительно, невероятным). А Бор относился к мысленному эксперименту как к инструменту внутри-теоретического анализа, ограниченному лишь исходными постулатами самой теории.

От узловой $s\hbar$ -проблемы к проблеме $sG\hbar$ -теории

После работы Бора—Розенфельда к «узловой проблеме» прямо подключился Бронштейн. Он высоко ставил Ландау, но в данном случае принял не его

сторону. И он не просто принял результат Бора—Розенфельда, а, можно сказать, понял его лучше самих авторов. Весной 1934 г. он опубликовал заметку, в которой упростил логику рассуждений Бора—Розенфельда, изложив ее на трех страницах вместо шестидесяти и, главное, прояснив их физическую природу [12]. Попросту говоря, у мысленного экспериментатора, действующего в квантовой теории электромагнетизма, есть две «ручки» управления экспериментом: одна ручка меняет заряд пробного тела, другая — массу. И поскольку в \hbar -теории (электромагнетизма) нет ограничений на соотношение массы и заряда, у экспериментатора много измерительной свободы.

Вполне вероятно, что именно эту \hbar -ситуацию обсуждали в Харькове в мае 1934 г. Ландау, Бор, Розенфельд и Бронштейн, собравшиеся за круглым столиком и попавшие в объектив газетного фотографа, — все четверо принимали прямое участие в обсуждении теории, которой фактически еще не было, но уже названной — «Релятивистская теория квант». Переводя историю физики на юридический язык, можно сказать, что Ландау—Пайерлс в 1931 г. приговорили эту теорию к смерти — «Казнить! Нельзя помиловать». Бор—Розенфельд в 1933-м ее оправдал. Бронштейн в 1934-м внятно объяснил, почему «Казнить нельзя, помиловать», но уточнил, что это касается только квантовой теории электромагнитного поля.

В самой заметке Бронштейна 1934 г. о гравитации нет ни слова, но в его работах она присутствовала «физически» с 1929 г. (а методологически — с незримого его соавторства в \hbar -статье трех мушкетеров 1928 г.), и это, вероятно, помогло ему увидеть «принципиальное различие между квантовой электродинамикой и квантовой теорией гравитационного поля», как он написал в следующем 1935 г. в работе по квантовой



Последнее фото Матвея Бронштейна и фотография Льва Ландау, которая могла стать последней.

гравитации, ставшей предметом его докторской диссертации. Названия двух его статей, вышедших в 1936 г., «Квантовая теория слабых гравитационных полей» и «Квантование гравитационных волн» [13, 14] соответствуют основной по объему задаче квантования слабой гравитации. В этом приближении общая структура решения задачи следовала уже известному случаю электромагнетизма, хотя доведение до физически содержательных результатов потребовало трудных и объемных выкладок.

В каждой из этих статей есть часть, выходящая за пределы слабого поля, за пределы линейного приближения. По объему это примерно 1/10, но по значению — гораздо больше. То было первым осознанием глубины \hbar -проблемы.

Попросту говоря, Бронштейн обнаружил, что в отличие от \hbar -теории (электромагнетизма), \hbar -теорию (гравитации) уже не спасают ни исходное рассуждение Бора—Розенфельда, ни усовершенствованный им вариант. В гравитации нет двух независимых ручек для массы и заряда, а только одна,

поскольку гравитационный заряд и инертная масса — это по существу одно и то же, как первым показал еще Галилей.

Анализируя измеримость гравитационного поля, Бронштейн обнаружил, что в области, где существенны и квантовые, и нелинейно-гравитационные эффекты, возникает неустраняемое противоречие, и пришел к сильному выводу:

«Устранение связанных с этим [с неизмеримостью] логических противоречий требует радикальной перестройки теории и, в частности, отказа от римановой геометрии, оперирующей, как мы здесь видим, принципиально *не* наблюдаемыми величинами — а может быть, и отказа от обычных представлений о пространстве и времени и замены их какими-то гораздо более глубокими и лишенными наглядности понятиями. Wer's nicht glaubt, bezahlt einen Taler» [14].

Такое предсказание требовало немалой силы духа не только потому, что оно прямо противоречило мнению высоких квантовых авторитетов Паули и Гейзенберга, которые (в 1929 г.) уверенно заявили: «квантование

гравитационного поля... проводится без каких либо новых трудностей с помощью формализма, вполне аналогичного» электродинамике [15].

Существенно было и то, что к 1935 г. испарился революционный настрой фундаментальной физики начала 30-х годов. Открытие нейтрона, позитрона и утверждение нейтрино вместе с теорией Ферми — все это обезвредило основные парадоксы ядерной физики. Настало время решения отдельных задач и новых экспериментов, а предсказания неизбежного слома ушли в прошлое.

Такая перемена научно-общественного мнения и могла побудить Бронштейна завершить свой драматический прогноз немецкой фразой, означающей «Кто этому не верит, с того талер» (концовка одной из сказок Братьев Гримм). Тем самым он и подчеркнул пафос фундаментального вывода и одновременно смягчил его иронией.

Это была трудная проблема. Настолько трудная, что до сих пор она остается «узловой» и остается вопрос, как надо изменить фразу: «КАЗНИТЬ НЕЛЬЗЯ ПОМИЛОВАТЬ», чтобы применить ее к теории квантовой гравитации.

«Митя и Лева» — глазами Лидии Чуковской

Вскоре после защиты *сGh*-диссертации М.П.Бронштейну исполнилось 29 лет. На его письменном столе, рядом с высоконаучными статьями, понятными считанным коллегам, в работе были детские книги — при редакторском соучастии его жены, Лидии Корнеевны Чуковской. «Солнечное вещество» и «Лучи Икс» вышли в Детиздате в 1936-м и 37-м, книжка «Изобретатели радио» успела выйти лишь в журнальном варианте, и начата была книга о Галилее. В те же полтора года Бронштейн успел завершить несколько научных работ, в том числе работу о

(не)возможности спонтанного распада фотона как обоснование реальности расширения Вселенной — то было первое в истории реальное соединение *сh*-физики и *сG*-космологии. Кроме того, Бронштейн преподавал в Ленинградском университете и участвовал в разнообразной жизни физики. Особенно близкие отношения связывали его с Ландау.

Документальное свидетельство тому — конспект рукописи, которую получил от М.П.Бронштейна Я.А.Сморodinский, тогда студент Ленинградского университета. Этот конспект — несколько школьных тетрадок, на обложках которых написано «М.П.Бронштейн и Л.Ландау. Статистическая физика. Конспект по рукописи», обложки несут примету времени: столетие со дня смерти Пушкина в феврале 1937 г. отмечено стихотворением Лермонтова «Смерть поэта».

Первая версия соответствующей части Курса теоретической физики Ландау и Лифшица, под названием «Статистика», была опубликована в 1935 г. в Харькове «на правах рукописи». Обе книги брали за основу подход Гиббса, но, судя по конспекту, различались предполагаемым уровнем читателя.

Эта рукопись Бронштейна не успела превратиться в книгу, как и другие его рукописи. Многие его замыслы не успели превратиться в рукописи...

Ближе всего, в домашней обстановке, дружбу Ландау и Бронштейна наблюдала Лидия Чуковская. Переселившись в 1932 г. в Харьков (а в начале 1937 г. в Москву), Ландау нередко приезжал в Ленинград и бывал у них каждый день:

«Расхаживая из угла в угол по Митиной комнате и неохотно отрываясь для обеда и ужина, [они] обсуждали физические проблемы. Я заходила, садилась на край тахты; из вежливости они на секунду умолкали; Лева произносил что-нибудь насмешливо-доброе... Но я видела, что им совершенно не до меня, ух-

дила — и из Митиной комнаты снова доносились два перебивающих друг друга мальчишеских голоса и слова непонятного мне языка».

Это была дружба на равных — при всех различиях внутренних миров и стилей поведения. Быть может, слово «дружба» в данном случае слишком шаблонное — слишком самостоятельны были оба. Проще сказать об их различиях в объеме культурной жизни. Для Бронштейна гуманитарная культура во всей полноте была столь же важна, как и точное естествознание. Для Ландау это были несопоставимые сферы. Особенно ясно это видела Лидия Чуковская, для которой точное естествознание было лишь делом жизни любимого человека, а главным в ее жизни было точное слово — слово, точно выражающее чувство и мысль:

«Не знаю, как на семинарах или в дружеском общении с собратьями по науке, но с простыми смертными Ландау никакой формы собеседования, кроме спора, не признавал. Однако меня в спор втягивать ему не удавалось: со мной он считал нужным говорить о литературе, а о литературе — наверное, для эпатажа! — произносил такие благоглупости, что спорить было неинтересно. Увидя на столе томик Ахматовой: «Неужели вы в состоянии читать эту скучищу? То ли дело — Вера Инбер», — говорил Ландау. В ответ я повторяла одно, им же пущенное в ход словечко: «Ерундовина». Тогда он хватал с полки какую-нибудь историко-литературную книгу — ну, скажем, Жирмунского, Щеголева, Модзалевского или Тынянова. «А, кислещецкие профессора!» — говорил он с издевкой. (Все гуманитарии были, на его взгляд, «профессора кислых щей», то есть «кислещецкие».) «Ерундовина», — повторяла я. И в любимые Левого разговоры об «эротехнике» тоже не удавалось ему меня втянуть. «Кушайте, Лева», — говорила я в ответ на какое-ни-

будь сообщение о свойствах “особ первого класса” и клада ему на тарелку кусочек торта. “Лидя! — сейчас же вскрикивал Лев Давидович. — Вы единственный человек на земле, называющий меняевой. Почему? Разве вы не знаете, что я — Дау?”

— “Дау” — это так вас физики называют. А я кислещецкий редактор, всего лишь. Не хочу притворяться, будто я тоже принадлежу к славной плеяде ваших учеников или сподвижников.

Митя, придерживаясь строгого нейтралитета, вслушивался в нашу пикировку. Забавно! Его занимало: удастся ли в конце концов Ландау втянуть меня в спор или нет» [16].

В августе 1937 г., когда Ландау возвращался из отпуска в Москву, на перроне в Харькове его поджидали физики из УФТИ:

«Они стали рассказывать. Фамилии исчезнувших людей, друзей и сотрудников назывались одна за другой. <...> В конце перечисления было названо еще и имя ленинградского физика Матвея Петровича Бронштейна. <...> Дау был потрясен. <...> Дау очень любил и ценил его и гово-

рил, что “Аббат” — единственный человек, который повлиял на него “при выработке стиля”».

В апреле 1938 г. «исчез» и Ландау, но всего на год. Выйдя из тюрьмы в конце апреля 1939-го, он через несколько недель приехал в Ленинград и пришел к Чуковской. Она записала тогда в дневнике:

«Он снял с моей души камень. А я и не знала, что камень был такой тяжелый. Мне казалось, я об этом и не думаю... Перед уходом спросил:

— Вам меня не больно видеть?

— Нет. Нет. Честное слово, нет.

— А если вам будут нужны деньги — вы мне напишете?

— Напишу. Честное слово».

Тридцать лет спустя она пояснила, что подумала, узнав об аресте Ландау:

«Кроме острой боли за него, я испытала дополнительную боль: а вдруг они по общему делу, — Митя и Лева — вдруг у Мити вынудили дать какие-нибудь показания против Лева? Камень этот был снят с моей души Левиным появлением и Левиным

рассказом: его “дело” не было связано с Митиным».

А вопрос Ландау означал, не больно ли ей видеть его, когда ее Митя не вернулся.

О том, что Митя никогда не вернется, она узнала достоверно лишь в декабре 1939 г.

Двадцать лет имя М.П.Бронштейна публично не произносилось. Как только началась реабилитация памяти страны, Ландау всем, чем мог, помогал Лидии Корнеевне: написал письмо в прокуратуру в поддержку просьбы о реабилитации Бронштейна, выступил свидетелем в суде, подтверждая факт их бракосочетания (чтобы переиздавать книги Бронштейна), написал предисловие к переизданию «Солнечного вещества».

Суммарное краткое определение содержит запись в дневнике Л.К.Чуковской 1962 г.:

«3 дня назад в тяжелом состоянии отправлен в больницу Дау. Катастрофа с машиной. Дау, Митин брат, мой брат... Дау, всегда приходивший мне на помощь. Дау — независимый, пылкий, умный, гениальный, вздорный, добрый».

Литература

1. Выписки из старых писем, сделанные Е.Н.Каннегисер и присланные автору статьи. Личный архив Г.Е.Горелика.
2. Личный архив Г.Е.Горелика.
3. Гамов Г., Иваненко Д., Ландау Л. Мировые постоянные и предельный переход // ЖРФХО. Ч. физ. 1928. Т.60. №1. С.13.
4. Окунь Л.Б. Фундаментальные константы физики // УФН. 1991. №9. С.177—194.
5. Френкель В.Я., Джозефсон П. Советские физики — стипендиаты Рокфеллеровского фонда // УФН. 1990. №11. С.130—131.
6. Бронштейн М.П. Новый кризис теории квант // Научное слово. 1931. №1.
7. Rosenfeld L. On quantum electrodynamics // Niels Bohr and the development of physics / Ed. W.Pauli. L., 1955. P.70.
8. Landau L., Peierls R. // Z. Physik. 1931. V.69. S.56.
9. Bronstein M.P. On the expanding universe // Physikalische Zeitschrift der sowjetunion. 1933. V.3. P.82.
10. Bohr N., Rosenfeld L. Zuer Frage der Messbarkeit der elektromagnetischen Feldgroessen // Kgl. Danske Vedensk. Selckab., Math.-Fys. Medd. 1933. Bd.12/ №8. S.3—65.
11. Bohr N. Collected Works. V.9. Nuclear Physics. 1929—1952. Amsterdam, 1986. P.571.
12. Бронштейн М.П. К вопросу о релятивистском обобщении принципа неопределенности // ДАН СССР. 1934. №1. С.388—390.
13. Bronstein M.P. Quantentheorie Schwacher Gravitationsfelder [Квантовая теория слабых гравитационных полей] // PZS. 1936. Bd.9. / Рус. пер. в кн.: Эйнштейновский сборник. 1980—1981. М., 1985. С.267—282.
14. Бронштейн М.П. Квантование гравитационных волн // ЖЭТФ. 1936. Т.6. С.195—236.
15. Гейзенберг В., Паули В. К квантовой динамике волновых полей (1929) // Паули В. Труды по квантовой теории. М., 1977. С.32.
16. Чуковская Л. Прочерк // Сочинения: В 2 т. Т.1. М., 2001. С.75.