

**А. А. РУХАДЗЕ**

# **СОБЫТИЯ И ЛЮДИ**

*Издание пятое,  
исправленное и дополненное*

Издательство Московского университета

# ПРЕДИСЛОВИЯ

## КРАТКОЕ ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРВОМУ ИЗДАНИЮ

В этих воспоминаниях я рассказал о физиках, с которыми встречался на протяжении моей жизни в физике, начиная с 1948 года, когда, поступив на физико-технический факультет МГУ, обрек себя стать физиком, и заканчивая 1991-м годом, когда я почувствовал необходимость записать все это. Не обо всех я мог подробно рассказать. Да и не ставил такой цели. Я стремился рассказать только о тех физиках, которые произвели на меня сильное впечатление, и встречи с ними не стерлись из памяти. Эти воспоминания не только характеризуют мой путь в физике, но и дают представление о физиках с моей, субъективной, но и, уверяю вас, нетривиальной точки зрения.

*Тула, 2000*

## ПРЕДИСЛОВИЕ ЧИТАТЕЛЯ

**Хорошие плохие люди науки: Тамм, Капица, Ландау, Сахаров, Прохоров, Басов, Гинзбург, Велихов, Сагдеев, Фортов, Рухадзе и другие**

В книге откровенно описаны важные малоизвестные эпизоды научной и личной жизни многих известных ученых современности, общаться с которыми довелось автору. Сразу же по выходу предварительных версий, изданных малым тиражом и полукустарным способом, книга вызвала большой интерес общественности. Написана она искренне, откровенно и субъективно, потому что написана активным участником событий. Автор не щадит ни себя, ни других, однако в стиле изложения ему удалось избежать злобы и интриг, столь характерных для административно-научных коллизий. Такой подход вызвал шквал понятной критики, зато, в отличие от лакированных хроник большинства других летописцев, позволил создать живой документ эпохи.

Несколько слов об авторе, с которым я знаком не один десяток лет. У него по ряду причин есть все основания ставить себя в один

ряд с остальными героями книги, так как на протяжении многих лет возглавлял теоретический отдел ведущего научного учреждения — Института общей физики, что даже по формальным признакам позволяет считать его одним из главных идеологов современной науки. Быть может, еще более крупным достижением Анри Амвросьевича является создание и функционирование на протяжении последних десятилетий известного научного семинара Рухадзе, на котором прошли обкатку и развитие многие ключевые научные идеи современности. Нельзя забывать и о личном вкладе автора в науку. На мой взгляд, этот вклад недостаточно оценен Российской академией наук только благодаря «горячему характеру» Анри Амвросьевича.

Не могу не отметить еще одного достоинства книги. В ней описывается развитие наиболее блестящего достижения человеческой научной мысли — физики плазмы. По стечению обстоятельств благодаря гонке вооружений эту сверхнауку создавало такое мощное сочетание сил и умов, которое не было достижимо до описываемых событий, и едва ли может быть повторено в будущем. Так, концентрация сравнимых сил в электронике в начале XXI века не сопровождается концентрацией сравнимого интеллектуального потенциала и едва ли может привести к созданию столь же красивой науки. Объясняется это появлением мощных ЭВМ, которые заменили изящные аналитические формулы и качественные рассуждения полуэмпирическими компьютерными расчетами.

Так получилось, что мне на протяжении десятилетий довелось общаться со многими героями книги через призму другого (помимо ИОФАН) столпа мировой науки — Курчатовского института, и я не могу не подтвердить меткость многих оценок и замечаний автора.

Хотелось бы высказать и собственную точку зрения на события, описанные в книге. Полагаю, что в какой-то мере эти события определяются общим кризисом мировой науки, связанным с переходом от индустриальной эпохи к информационной. Этот переход предполагает радикальную реформу или даже исчезновение традиционной науки. Вместо науки с ее изящными аналитическими формулами и связями на первые роли выходят полуэмпирические новые технологии и столь же полуэмпирические компьютерные расчеты.

Однако в большей степени кризис российской науки определяется двумя обстоятельствами. Внешний фактор связан с реформами в стране, которые в значительной степени делаются за счет интеллектуалов. А внутренний — с унижительными для нормального зрелого человека сверхбюрократическими экзаменами типа защиты докторской диссертации или избрания академиком РАН. В значительной мере проблемы российского ученого связаны с тем, что вместо нормального повышения рейтинга за счет реальной полезной работы ему приходится тратить силы на сбор нелепых бумажек, и это хорошо отражено в книге. Так, перед любым сильным ученым раньше или позже встает выбор: написать книгу, которую прочитают для повышения своего научного уровня тысячи ученых, или написать

докторскую диссертацию, которая, требуя таких же затрат, будет пролистана лишь ограниченным кругом людей.

В результате неглупый, но задавленный жизнью и иерархическими структурами сотрудник РАН вызывает сегодня не столько уважение, сколько жалость. В Российской академии наук сегодня, похоже, в цене только те новые идеи, которые не отрицают старые. Так, моим знакомым (да и мне самому) не раз при отстаивании новых и уже почти победивших идей приходилось слышать один «весомый» контраргумент: обсуждаемая идея ставит крест на работах целого поколения известных ученых, все эти ученые — хорошие люди, и надо подождать с восстановлением истины, пока они хотя бы не выйдут на пенсию. О какой тяге к научной истине у людей с такой психологией можно говорить?

Тут можно привести пример ученого первого эшелона — Нобелевского лауреата В. Л. Гинзбурга, который не перестает называть лженаукой один из крупнейших научных прорывов последнего десятилетия — новую хронологию, ставшую результатом применения современных методов обработки информации к хронологической информации. При этом его нисколько не смущает и то, что он причислил к лжеученым и таких основателей новой хронологии, как Исаак Ньютон и Анатолий Фоменко, быть может, самых неслабых ученых и энциклопедистов своих эпох. Последний, кстати, принадлежит к числу немногих нестарых и активно занимающихся исследованиями членов РАН.

Выход из сложившейся ситуации в науке не прост в реализации, новозможен. Устаревающие и деморализованные научные структуры типа РАН должны быть лишены монополии на истину. Это в полной мере относится и к наиболее удачливому коммерческому проекту XX века — Нобелевской премии. И чем раньше начнется эта ликвидация монополии на истину, тем, в конечном счете, будет лучше и ученым, и обществу.

В последние годы кризис в науке начал преодолевать за счет возникновения альтернативных РАН научных структур и академий. Правда, большинство этих структур повторяет ошибки РАН, являясь, по сути, не инновационными организациями, а риэлторскими фирмами, основным занятием которых является коммерческая сдача доставшихся им всеми правдами и неправдами помещений. Такое раздвоение не может не наложить серьезный отпечаток на всех научных сотрудников РАН — от младшего научного сотрудника до директора. Но есть и такие, которые реально заняты инновационной научной деятельностью, и с ними связаны основные надежды на будущее.

Впрочем, не все так трагично в науке. Проблемы сложны и естественны, на то она и наука, и обывателю не следует сводить функционирование науки только к интригам. Хотя бы потому, что именно среди научных работников по-прежнему находятся наиболее интеллектуальные, энергичные и трудоспособные личности. На смену

отжившим методам функционирования научных структур придут новые, более совершенные. А эта книга поможет произойти такой смене.

И в заключение одно пожелание. Книга сильно выиграла бы, если бы ее удалось проиллюстрировать фотографиями героев, в том числе из архива автора<sup>1</sup>.

Доктор физ.-мат. наук, профессор В.  
А. Ликеров

### ПРЕДИСЛОВИЕ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ

Для меня было приятной неожиданностью, что первое издание моих воспоминаний «События и люди» разошлось почти мгновенно. Причем это произошло при условии, что книга в основном распространялась среди действительно заинтересованных людей, о которых в ней шла речь. В итоге оказалось, что далеко не все желающие смогли приобрести эту книгу. Поэтому я решил выпустить второе издание, исправив при этом замеченные ошибки, опечатки и огрехи набора, приведшие к пропуску некоторых абзацев. Многие читатели сделали мне критические замечания, но я не стал ничего менять в основном тексте, оставив его таким, каким он был написан в 1991 г. Статьи после основного текста были несколько расширены и дополнены, в частности, ответом на публикацию В. Л. Гинзбурга в журнале «Вопросы истории естествознания и техники» №4 за 2000 г. под названием «О некоторых горе-историках физики».

Тула, 2001

### ПРЕДИСЛОВИЕ К ТРЕТЬЕМУ ИЗДАНИЮ

Первые два издания книги, опубликованные в 2000 и 2001 годах общим тиражом 1000 экземпляров, быстро разошлись. По просьбе многих желающих я подготовил третье издание, в которое внес ряд дополнений. Во-первых, кратко описал свое видение того, что произошло за 12 лет после написания книги. Естественно, дополненное также субъективно, как и вся книга в целом. Во-вторых, добавил несколько публицистических статей, опубликованных либо подготовленных для СМИ.

Москва, 2003

Выполнение этого пожелания потребует слишком кардинальной доработки книги. Я сделаю это к своему 75-летию, причем издам книгу в

### ПРЕДИСЛОВИЕ К ЧЕТВЕРТОМУ ИЗДАНИЮ

Настоящее, четвертое, издание отредактировано профессионалом. Оно подготовлено к 75-летию и, по-видимому, последнее. Оно дополнено фотоснимками самых близких и колоритных людей, а также списком работ, опубликованных в центральных научных журналах, причем особо выделены работы побочного увлечения. В остальном настоящее издание мало отличается от третьего.

Еще раз хочу отметить большой труд моих учеников и коллег, внесших решающий вклад в подготовку данного издания: И. Н. Карташова, подготовившего электронный вариант книги, Д. Н. Клочкова, создавшего макет рисунка на обложке, В. П. Быстрова и И. Ф. Нестеренко, отсканировавших избранные труды и фотографии, и, наконец, В. Г. Еленского, отредактировавшего книгу.

Москва, 2005

### ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЯТОМУ ИЗДАНИЮ

Прошло еще пять лет, очень тяжелых и насыщенных, особо тяжелых начиная с 2008 года. Здесь и война с Грузией, глупая и ничем не оправданная, и начало всемирного глобального экономического кризиса, которому конца не видно. Тяжелы эти годы и для науки и образования в нашей стране. Они кратко отражены в последнем разделе основной части книги. Много нового в настоящей книге из публикаций автора в разных общественных изданиях и монографиях.

По-видимому, это последнее издание книги; вряд ли автору хватит сил (и доживет ли) для нового издания спустя еще пять лет. Читателями книга воспринимается по-разному — многим нравится, но есть и другие мнения. Например, академик А. Ф. Андреев считает ее желтой прессой, А. С. Шварцбург — антисемитской. Я же уверен, и они разделяют мою точку зрения, но в этом не признаются.

Москва, 2010

переплете. — *A.P.*

## I. СОБЫТИЯ И ЛЮДИ (1948-1991)

### ФТФ МГУ В ДОЛГОПРУДНОМ. ДНИ В МОСКВЕ

Родился я в семье ученого — мой отец Амвросий Калистратович Рухадзе, профессор математики, долгое время руководил кафедрой высшей математики в Грузинском политехническом институте и работал научным сотрудником в Институте математики Грузинской академии наук. Поэтому с раннего детства я видел у нас дома многих крупных математиков и даже общался с ними. Достаточно упомянуть такие имена, как Н. И. Мухелишвили, В. Д. Купрадзе, И.Н. Векуа, С. А. Христианович и другие. Со многими из них я беседовал еще в детстве и потому страха перед учеными не испытывал. Более того, с детства я себя готовил для служения науке и, как всегда бывает, хотел пойти по пути отца — стать математиком. Кстати, и мать моя была математиком и, говорят, довольно неплохим. Но, к сожалению, она рано ушла из жизни и в этом плане на мои устремления сильного влияния не оказала. Но все мои школьные встречи с учеными ограничивались математиками. Первым физиком (правда, тогда его физиком можно было назвать лишь условно), которого я встретил и который круто изменил мою жизнь, оказался Ю. Д. Прокошкин. Встретились мы совершенно случайно на Зеленом Мысу вблизи Батуми, в доме отдыха Грузинского политехнического института, в конце августа 1947 года. Я тогда перешел в 11-й класс средней школы, а Ю. Д. Прокошкин, успешно пройдя конкурс приемных экзаменов, был зачислен на первый курс физико-технического факультета МГУ.

Созданный по специальному указанию И. В. Сталина для подготовки специалистов высшей квалификации в новейших областях науки и техники, ФТФ был неординарным высшим учебным заведением. На этот факультет приемные экзамены сдавали все, даже

республик — аж в три тура экзаменов. Причем 1947 год был годом первого набора на ФТФ, правда, набрали сразу два курса, первый и второй (по переводу из других вузов). Естественно, после такого отбора на ФТФ попадали только очень одаренные ребята. Я бы сказал, обладающие не только большим талантом, но и большим самомнением, словом, «вундеркинды». Таким выдающимся считал себя и Ю.Д. Прокошкин, и вполне оправданно: впоследствии он заслуженно стал действительным членом АН СССР. Работы Ю. Д. Прокошкина, по словам академика Б. Понтекорво (ученика Э. Ферми), составляют золотой фонд советской науки, а сам он является гордостью нашей страны<sup>1</sup>.

Но это было уже много позже. А тогда совсем еще юный Ю. Прокошкин был горд и гордости своей не скрывал. Легко понять, что это задело меня. Я ведь тоже считал себя будущим Эйнштейном! Поэтому после встречи с Ю. Прокошкиным я твердо решил поступить на ФТФ, во что бы то ни стало пройти через все препятствия и стать студентом этого необычного факультета.

О своем решении я сообщил отцу. Он долго думал... Поверьте, ему было нелегко отпустить меня. Ведь я был сирота, без матери, жил с мачехой, и мой отъезд в Москву, разумеется, был бы воспринят родственниками как избавление мачехи от пасынка. Кроме того, это был 1947 год, год еще голодный, послевоенный, когда продукты выдавались по карточкам. И вот в это трудное время отправить сына, еще совсем мальчика, в Москву! Надо было быть очень смелым отцом, и мой отец, к чести его будь сказано, оказался таковым.

В 1948 году я окончил школу с золотой медалью и прошел отборочный конкурс для поступления на ФТФ в Тбилисском университете. Помню, по устной математике меня экзаменовал сам И.Н. Векуа. Не знаю уж, по благу или нет, хотелось бы верить, что нет, но я был отобран!

Из 98 желающих поступить на ФТФ были отобраны 13 вчерашних школьников и 31 июля 1948 г. отправлены из Тбилиси в Москву самолетом. Я не буду рассказывать, как мы долетели до Москвы, как чуть было не «сели на пузо». Все это позади.

Наконец мы в Москве, и каковы же наши первые, неизгладимые впечатления? Нет, это не Кремль, не Манеж и не Красная площадь. Это булочки по 1 руб. 30 коп., которые свободно продавались у станции метро «Сокольники», неподалеку от входа в общежитие МГУ на Стромывнке, где нас поселили. Ешь не хочу, а в Тбилиси об этом и мечтать не приходилось. И еще — длинный, необычно длинный день: 9 часов вечера, а все еще

<sup>1</sup> К сожалению, Ю.Д. Прокошкин рано ушел из жизни (в 1997 году).

светло. Трудно представить, насколько в диковинку это южанину, привыкшему, что к этому времени давно уже наступает глубокая темнота. А в Москве ночи светлые. Не думал я тогда, что позже буду удивляться, что в декабре уже в четыре часа дня темно! Из тринадцати человек экзамены успешно выдержали и поступили на ФТФ шестеро: я, Н. Бибилейшвили (в 1954 году погибнет под поездом на Курском вокзале), Л. Микаэлян, С. Хлевной, А. Акопов и Ю. Георгждаев.

Я не помню, кто принимал экзамен по физике; по-видимому, этот человек в моей жизни особого следа не оставил. А вот как и кому я сдавал математику, помню отлично. Это был Л. Д. Кудрявцев, позже ставший очень известным математиком, академиком РАН. Он задал мне такой вопрос: «дан круг, на который Вы с соперником ставите монеты. В какой точке надо положить первому монету, чтобы быть и последним, заполнившим всю плоскость круга?» Я, не задумываясь, ответил, что на плоскости круга нечетное число точек, так как все точки имеют сопряженную, кроме центра. Поэтому ответ очевиден: в любую, если не учитывать размеров монет. Этот ответ Л. Кудрявцеву понравился, и я был быстро отпущен.

Так я оказался зачисленным на ФТФ. Нас поселили в общежитие в Долгопрудном. Всего на первый курс были зачислены около ста человек, все «вундеркинды», в собственных глазах, по крайней мере. И все стали присматриваться друг к другу, кто чего стоит? Я тоже очень волновался: как пойдет учеба, не опозорюсь ли, не опозорю ли отца своего?

## ПЕРВЫЙ КУРС, ПЕРВЫЕ ПРЕПОДАВАТЕЛИ

Под стать студентам-«вундеркиндам» был подобран и преподавательский состав. На нашем курсе общую физику читал академик Г. С. Ландсберг, математический анализ — академик С. М. Никольский, аналитическую геометрию — профессор В. Узков, теоретическую механику — академик Л. И. Седов. Второму курсу общую физику читали академики П. Л. Капица и Л. Д. Ландау. Мы, первокурсники, часто ходили на их лекции. Семинарские занятия тоже вели тогда еще молодые, но впоследствии ставшие маститыми ученые: по математике — К. Семендяев, Л. Д. Кудрявцев и др., по общей физике — А. С. Боровик-Романов, С. Л. Мандельштам, М. Д. Галанин и др. Обо всех не скажешь. Да и не надо. Ценными представляются только личные контакты и личные впечатления. И то лишь с физиками, поскольку именно они определили мое будущее в науке.

Очевидно, мне следует сказать несколько слов о Г. С. Ландсберге. Это был сверхкультурный и, по-видимому, сверхобразованный человек. Но именно сверхкультурность, с моей точки зрения, не позволила Г. С. Ландсбергу стать хорошим лектором. Может быть, он рассказывал много интересного и даже очень интересного. Но он всегда говорил тихо, как и подобает настоящему интеллигенту, монотонно, без каких-либо эмоций. И это мешало слушателю. Я лично выдерживал не более 10-15 минут, после чего сладко засыпал. И неудивительно, поскольку мы все на первом курсе вкалывали по 14-16 часов в день. Особенно тяжело было мне, не слишком хорошо знающему русский язык. Все военные годы я проучился в глухой деревне, в школе, где преподаватель русского языка и литературы, как я понял позже, порусски и говорить-то не умела. Чему же она могла меня научить? Русский язык я выучил лишь после войны, когда вернулся в Тбилиси и проучился в городской школе последние четыре года. Что касается английского, то я его совершенно не знал и начал с нуля уже на факультете. Многие приходилось наверстывать; не возвращаться же обратно с позором! Словом, ночами я не спал, а отсыпался на лекциях Г. С. Ландсберга. А их было три в неделю. Больше ничем мне не запомнился Г. С. Ландсберг. Разве что один случай в оптическом практикуме. Там стоял какой-то очень ценный, приобретенный недавно самим Г. С. Ландсбергом, спектрограф. Какой-то черт меня дернул, я подошел к драгоценному прибору и неудачно включил розетку. Почему-то произошло короткое замыкание на металлический кожух спектрографа, который в результате оказался сильно поврежденным. Узнав об этом, Г. С. Ландсберг чрезвычайно расстроился, а я с того дня решил с экспериментом дела не иметь и стать теоретиком. Это случилось во втором семестре первого курса.

Экспериментальным навыкам нас учила Н.А. Ирисова, проводившая с нами два раза в неделю по шесть часов в физическом практикуме. Тогда она была совсем юной аспиранткой второго года обучения, воистину влюбленная в физику, и это чувство упорно прививала нам. Я от нее усвоил теорию ошибок и усвоил настолько хорошо, что, не проводя измерений, мог оформить задачу физического практикума настолько естественно, что всегда от нее удаивался похвалы и отличных оценок. Но, кроме шуток, хотя это не шутка, а истинная правда, Н.А. Ирисова научила меня чувствовать физическую величину на ощупь. И если сегодня я неплохо умею оценивать различные величины в физических явлениях и, как говорят, с точностью до величины порядка единицы предвидеть количественный ответ поставленной задачи, то это заслуга Н.А. Ирисовой, которая на первом курсе научила



меня видеть главное в том или ином явлении. Этим я обязан ей и среди немногих считаю ее своей учительницей. Правда, звучит странно, что учителем я считаю физика, которого обманывал, но именно она научила меня физике, и без ее науки я вряд ли бы сумел преуспеть в этом обмане. Спустя более 30 лет на ученом совете филиала Института атомной энергии в г. Троицке я громко рассказал о том, как я обманывал Н.А. Ирисову. Произошло это во время защиты кандидатской диссертации Ю. Русановым, который претендовал на экспериментальное обнаружение явления усиления звука с переходом в слабую ударную волну при разряде в молекулярном газе (в азоте). Явление это, безусловно, может иметь место, но я знал, что Ю. Русанов его не наблюдал; весь описанный им эксперимент — чистейшая выдумка и потому фальсификация. О чем я и сказал, а для подтверждения, что такая фальсификация возможна, рассказал о том, как обманывал Н.А. Ирисову. Но, увы! Моя речь достигла не поставленной, а обратной цели. В. Д. Письменный, будучи председателем совета, воскликнул, что если Ю. Русанов действительно не проводил экспериментов и так искусно сумел их описать, он тем более заслуживает кандидатской степени. Таким образом, несмотря на мои старания и даже в некоторой степени благодаря им, Ю. Русанову против моей воли была присуждена кандидатская степень. О виртуозных способностях В. Д. Письменного при достижении цели ниже еще пойдет речь. Здесь же хочу отметить, что за организацию студенческих отрядов для освоения целинных земель он был награжден орденом Ленина и даже был избран академиком РАН (других достижений я не знаю).

С большой теплотой я вспоминаю также М. Д. Галанина, который вел семинарские занятия по общей физике. Он научил нас решать задачи. Поверьте, это сложно. В отличие от теоретической физики, где существуют канонические методы решения задач и они решаются весьма стандартно, в общей физике нет канонических методов, и каждую задачу приходится решать по-своему. Поэтому физическая интуиция развивается именно на задачах по общей физике. Такую интуицию в нас развивал М. Д. Галанин и развивал, на мой взгляд, весьма успешно. По крайней мере, в течение всей своей жизни я опирался именно на ту интуицию, которую в меня заложил М. Д. Галанин в течение первых двух лет учебы на ФТФ. М. Д. Галанин стал одним из ведущих оптиков нашей страны, членом-корреспондентом РАН, в течение ряда лет возглавлял лабораторию люминесценции ФИАН им. П. Н. Лебедева (до своей смерти в 2007 г.).

Разумеется, все мы на первом курсе боялись первой сессии, хотя и считали себя юными гениями. Боялся и я и мечтал,

и молился, чтобы не опозориться самому и не опозорить отца. И какова была моя радость, когда математику написал на пять и, не сдавая устного экзамена, получил первую отличную оценку. За ней последовала и отличная оценка по физике, и я был бесконечно счастлив и горд. Неплохо прошла и вторая сессия, хотя здесь я уже получил две четверки — по химии и истории ВКП(б). О химии ничего не хочу сказать, все было по заслугам. Но в случае с историей КПСС, думаю, оценка явилась результатом отношения нашего преподавателя Э. Склера к грузинам. Он их считал генетическими меньшевиками. Иначе я не могу объяснить его реплику на мой ответ по теме «Апрельские тезисы». Зная его отношение ко мне, я выучил это произведение наизусть и залпом, без заминки отбарабанил. Реакция Э. Склера была ошеломляющей и потому запомнилась на всю жизнь: «Все хорошо, но вот какой-то меньшевистский дух в Вашем ответе все же остался!»

С Э. Склером позже у меня произошло еще одно столкновение. Изучали мы произведение В. И. Ленина «Материализм и эмпириокритицизм», в котором беспощадно критикуется идеализм Э. Маха. Я как сын математика, а точнее механика, оказался знаком с произведением Маха: среди книг отца еще в школьные годы я нашел книгу Маха «Механика» и прочел ее. Мне показалось, что Ленин не совсем правильно понял Маха и критиковал не Маха, а свое понимание. К своему несчастью, об этом я и сказал на семинаре, и такое началось... Но, как видите, я остался цел, хотя в комитете ВЛКСМ меня изрядно потрепали. Однако я стоял на своем, и они отступились: меня не исключили из ВЛКСМ и не выгнали с ФТФ. Более того, я заработал на этом дешевый авторитет среди студентов и на следующий год «насиленно» был избран в комитет ВЛКСМ. С тех пор я твердо усвоил: «Собака кусает только тех, кто боится собак».

## ВТОРОЙ КУРС, НОВЫЕ ВПЕЧАТЛЕНИЯ

Осень 1949 года, я — студент второго курса. Новые, весьма яркие впечатления, но и грустные воспоминания. Яркость впечатлений в первую очередь связана с Л. Д. Ландау, который в третьем семестре просто блестяще, за 11 лекций прочитал первый том своего знаменитого учебника «Теоретическая физика» — «Механику». Много прекрасных лекторов я слушал, но Л. Ландау был уникален. Он не только очень интересно рассказывал, но и бурно жестикулировал, причем не только руками, но и губами. Кстати, большие, выпяченные вперед губы — чисто национальная черта. Я бы не сказал, что такие губы особо красят человека, но

Л. Ландау ими пользовался очень искусно: от его губ трудно было оторвать глаза, они завораживали.

Л. Д. Ландау покорила всех еще и тем, что подробно рассказал об условиях сдачи «минимума Ландау» и что он сам будет у себя дома принимать эти экзамены. Тогда, естественно, я окончательно решил стать теоретиком и сдавать «минимум Ландау». Это решение еще более укрепилось во время зимней сессии, когда после экзамена Ландау сказал мне, что если я собираюсь сдавать теоретический минимум, то механику можно считать уже сданной. Увы! Мне не удалось сдать все экзамены минимума: на третьем курсе я сдал ему лично еще математику, теорию поля и квантовую механику (первую часть), а дальше судьба моя круто изменилась. Но все по порядку.

По существу, третий семестр был последним из радужных семестров на ФТФ. В четвертом семестре с факультета исчезли Л. Д. Ландау, П. Л. Капица, Г. С. Ландсберг и др. Но по инерции факультет просуществовал еще около одного года, т. е. я проучился на нем еще 3-й курс. И на этом летом 1951 года ФТФ как факультет МГУ перестал существовать. Тогда я еще не знал, почему многим выдающимся ученым запретили преподавать и почему вообще прикрыли ФТФ. Узнал значительно позже, что это было результатом антагонизма между физическим факультетом и нашим факультетом, а корни антагонизма скрывались в противоречии между И. В. Курчатовым и П. Л. Капицей и их роли в атомно-ядерном проекте. Окончательно физфак взял верх после отстранения П. Л. Капицы от ядерной программы и неудачного приглашения ряда преподавателей нашего факультета на банкет в честь 70-летия И. В. Сталина. А ведь ФТФ был задуман очень интересно и очень эффективно! Родителями идеи факультета были академики М. А. Лаврентьев и П. Л. Капица. Они собрали созвездие ученых и организовали ФТФ таким образом, что все группы, разбитые на 7-8 специальностей, имели своих кураторов — академические и отраслевые институты, такие как ФИАН, ИАЭ, ИТЭФ, ИХФ, ЦАГИ и др. Студенты уже со второго курса слушали спецкурсы в этих институтах, работали в лабораториях. Это, безусловно, увеличивало их самомнение, но вместе с тем приучало с детства не робеть перед великими и чувствовать себя рядом с ними полноценными людьми.

Группа 223, в которой я числился, принадлежала ИХФ, во главе которого стоял будущий лауреат Нобелевской премии академик Н. Н. Семенов, автор теории разветвленных цепных реакций. И вот со второго курса два дня в неделю я проводил в ИХФ на Ленинских горах, в здании, которое до войны принадлежало Музею народов СССР. Здесь я познакомился с очень интересным

человеком, профессором А. Ф. Беляевым, который нам читал лекции по физике и химии взрывчатых веществ и физике взрыва. Мы, вся наша группа под руководством А. Ф. Беляева, дружно готовили различные ВВ: запомнилась головная боль после приготовления тринитротолуола. Затем это взрывчатое вещество вводили в цилиндрическую полость в свинцовом кубе и подрывали. Измеряли, насколько увеличился объем цилиндрической полости. В общем, мне все это показалось позапрошлым веком, и я окончательно решил расстаться с экспериментом и химической физикой. Хотя сейчас я прекрасно понимаю, что именно тогда рождалась гидродинамика взрыва и ударных волн и что А. Ф. Беляев был одним из творцов этой науки, фанатично влюбленным в свое дело. Результат моего непонимания этого факта — четверка по специальной химии, она же вторая четверка в дипломе (к счастью, больше четверок там нет).

Следует упомянуть еще об одном приятном для меня событии весны 1950 года. В конце второго курса у нас был назначен госэкзамен по общей физике. На экзамене надо было представить реферат научной работы по специальности, т. е. я должен был сделать какую-нибудь работу по физике взрыва. Такую работу я провел довольно неплохо с помощью студента 4-го курса группы ИХФ, будущего крупного ученого, одного из сподвижников М. А. Лаврентьева, академика РАН Б. Войцеховского. Под его руководством я провел серию экспериментов по сферическому взрыву. С этой целью мы под давлением наполняли гремучим газом презервативы, которые я покупал в большом количестве, к великому изумлению аптекаря, в долгопрудненской аптеке, и подрывали. Я сейчас не очень помню, в чем состоял смысл работы, но она произвела сильное впечатление на Г. С. Ландсберга, и я получил отличную оценку на госэкзамене. Об этих экспериментах стало известно самому М. А. Лаврентьеву, естественно, не от меня. Правда, я уже на втором курсе был знаком с ним: он нам читал спецкурс по физике кумулятивного взрыва. Мягко говоря, это был какой-то ужас. Он таскал на лекции какие-то железки, танковую броню и прочее, дабы продемонстрировать, что с ними происходит при кумулятивном взрыве. Единственный интересный факт, который я извлек из этого спецкурса, — это то, что такой взрыв был впервые открыт Р. Вудом при расследовании загадочной смерти некоего английского лорда, мирно сидевшего у камина. В результате я получил отличную оценку по этому спецкурсу, даже не раскрывая тетрадку с записями лекций.

### ТРЕТИЙ КУРС. ПОСЛЕДНИЙ ГОД ФТФ

Осенью 1950 года начался пятый семестр. Было очень грустно, так как все понимали — что-то происходит. Вместо Л. Д. Ландау пришел читать электродинамику сплошных сред проф. А. А. Соколов, вместо Г. С. Ландсберга курс общей физики дочитывал проф. С. Г. Калашников. Они тоже были крупными учеными, незаурядными лекторами, но все же уступали своим предшественникам. Правда, еще держалась на уровне кафедра математики — математическую физику читал академик С. Л. Соболев.

Именно с С. Л. Соболевым у меня произошел конфуз, о чем хочу вкратце рассказать. На экзамене я решил отличиться и доказывал теоремы Фредгольма, используя матричный формализм, который так мне понравился из курса квантовой механики. С. Л. Соболев сделал квадратные глаза и собрался вкатить мне тройку. Я запротестовал и попросил двойку, какую он и выставил, немало пораженный моей просьбой. Через неделю я пересдал этот экзамен Л. Д. Кудрявцеву на отличную оценку, а за матричный метод доказательства теоремы Фредгольма даже удостоился похвалы.

Эту историю я рассказал для иллюстрации одного высказывания Л. Д. Ландау. Когда кто-то из наших студентов спросил, получится ли из него физик, тот ответил, что на факультете из него могут сделать только физика. А вот математик из него точно уже не получится. По-видимому, эти слова с точностью до наоборот относятся ко всем выпускникам механико-математического факультета МГУ, который заканчивал С. Л. Соболев. Каким бы великим математиком он ни был, физику, а тем более квантовую механику, он знать не мог.

Пожалуй, на этом можно завершить рассказ о событиях на факультете. Повторяю, учебный год 1950/51 был мрачным для факультета. Уровень преподавания резко упал, ощущалась какая-то тревога. А вот в ИХФ, который мы все чаще и чаще посещали, напротив, жизнь становилась интереснее. Мы выросли, в том числе и умственно, и поэтому нами стали заниматься все более интересные люди, более крупные ученые.

В первую очередь я хочу сказать о В.Н. Кондратьеве. Он был одним из крупнейших физикохимиков, и его курс по химической кинетике, несмотря на то что я химию генетически не люблю, меня очень увлек. Если бы я остался до конца в группе ИХФ, наверное, пошел бы к В. Н. Кондратьеву. Но нет, я твердо решил стать теоретиком и на 3-м курсе усиленно начал сдавать минимум самому Л. Д. Ландау. И как я уже сказал выше, за этот год сдал

три экзамена: математику, теорию поля и первую часть квантовой механики.

Мне кажется, что «минимум Ландау» сблизил меня с еще одним очень интересным физиком, с В. И. Гольданским. Он тогда был совсем молодым, доводился зятем академику Н.Н. Семенову. Читал нам спецкурс по цепным реакциям. Читал добросовестно, но, как говорят, «не Рио-де-Жанейро». И вдруг, как-то после своей лекции он мне сказал, что сильные мира сего меня похваляют. Оказывается, на семинаре Ландау, который традиционно до сих пор проходит по четвергам и собирает многих теоретиков страны (а при жизни Л. Д. Ландау собирал практически всех), несколько лестных слов обо мне сказал кто-то, может сам Л. Д. Ландау, которому перед этим я сдал «теорию поля». В. И. Гольданский проникся ко мне уважением, и это чувство сохранилось у него до сих пор. Я к нему отношусь тоже с большим уважением и теплотой, во-первых, потому что он тогда информацией «от сильных мира сего» вселил в меня некоторую уверенность, за что я ему очень благодарен, а во-вторых, вся его последующая научная деятельность, безусловно, заслуживает глубокого уважения, особенно в области ядерной спектроскопии.

И, наконец, несколько слов о С. П. Дьякове, восторженном молодом ученом, который рано, в возрасте 28 лет, по-глупому ушел из жизни: летом 1954 года каким-то странным образом утонул в Москве-реке. Он нам читал спецкурс по теории неустойчивости ударных волн. Эта была песня, такая же восторженная, как и он сам. Я не знал тогда, что сам Л. Д. Ландау, писавший в то время «Механику сплошных сред» (она вышла в 1954 году), многое позаимствовал у С. П. Дьякова. Многочисленные ссылки на С. П. Дьякова подтверждают это. В связи с сильной засекреченностью многих работ С. П. Дьякова в то время, а также ранней его смертью, научная общественность даже нашей страны знает о нем довольно мало. Считаю необходимым, чтобы на страницах УФН в разделе «из истории науки» появилась статья, освещающая вклад С. П. Дьякова в науку<sup>1</sup>.

### ОДНОКАШНИКИ ПО ФТФ

Вот и все о моем последнем годе на ФТФ. Летом я уехал домой в Тбилиси и вернулся уже студентом Московского механического

<sup>1</sup> Вскоре я это сделал сам (УФН. 1993. 163 С. 109-115). Позже на страницах УФН по моей инициативе появилась статья, посвященная Г. Л. Шнир-ману, советскому изобретателю лупы времени и скоростной фотографии, внесшему определяющий вклад в диагностику ядерных взрывов.

института (ММИ) министерства боеприпасов. Какой это был удар для меня и что я делал в 1951/52 учебном году, расскажу позже. Сейчас же хочу вкратце поведать о моих однокашниках, студентах ФТФ, с которыми я учился, какими они тогда были и кем стали. Естественно, я ограничусь упоминанием только тех, кто оставил след в моей жизни либо произвел на меня сильное впечатление.

Прежде всего, хочу рассказать о нашей 223-й группе, группе ИХФ. Нас было десять человек, причем трое из Тбилиси: я, С. Хлевной и Н. Бибилейшвили. Учились с нами также Ю. Вахрамеев, А. Плещанов, Л. Болховитинов, Л. Белопухов, К. Волков, Е. Ловецкий и А. Дремин.

Моим ближайшим другом на курсе был Е. Е. Ловецкий. Но о нем я хочу рассказать в отдельной главе, поскольку он остался моим близким другом до сегодняшнего дня и, надеюсь, будет до конца моей жизни.

Я очень сдружился в те годы с Ю. Вахрамеевым, парнем из Перми, очень способным и старательным. Он был из простой семьи и хотел подняться, что, с моей точки зрения, ему удалось. Он не только сам поступил на ФТФ, но и подготовил брата уже для Физико-технического института, и недавно я узнал, что окончил МФТИ и блестяще защитил кандидатскую диссертацию его сын Сергей. Сам он — доктор наук, кавалер многих правительственных наград (в том числе ордена Ленина), всю жизнь проработал и работает до сих пор в Челябинском ядерном институте (ныне г. Снежинск). Ю. Вахрамеев по праву считается одним из основных разработчиков водородной бомбы. Он в то время очень тянулся ко мне, и я очень его любил. Считаю, что я учил его, каким надо быть в жизни, как общаться с девушками: по природе он был очень застенчив. Ему нравилась девушка из поселка Новодачного, что вблизи Долгопрудного, Ж. Зубрилина, будущий главный бухгалтер МФТИ. Она отвечала ему взаимностью, но перейти какой-то барьер и стать возлюбленными из-за застенчивости Ю. Вахрамеева оказалось невозможным. Мои же советы испортили дело, они расстались навсегда. Я учил, что следует вести себя с Женей посмелее, и однажды он решился проявить эту самую смелость, а точнее грубость, что и закончилось весьма плачевно: Женя нанесла нокаутирующий удар ниже пояса, так что бедняга два дня не мог разогнуться. И как только этот неуклюжий в общении с девушками парень затем сумел жениться — до сих пор не пойму. Три года, пока учились на ФТФ, мы были неразлучны. Одно лето он даже провел со мной в Грузии: был в гостях у моего отца в Тбилиси и в деревне у моей бабушки. Всем моим родственникам очень понравился этот белобрысый, почти как альбинос, молодой парень. Наши пути разошлись после

развала факультета: он остался в группе ИХФ и стал крупным специалистом в области физики взрыва, я же после перехода в МИФИ (так был переименован ММИ вскоре после нашего перевода) подался в теоретики. К сожалению, позже мы еще реже встречались, он почти безвыездно работал и работает до сих пор в Снежинске.

С Ю. Вахрамеевым связан один странный эпизод в моей жизни, возможно, очень точно меня характеризующий. После окончания аспирантуры в 1957 году встала проблема моего трудоустройства, поскольку у меня не было московской прописки, а в Тбилиси возвращаться я не хотел: были прерваны дипломатические отношения с родными в связи с моей женитьбой на русской. Тогда И.Е. Тамм попросил некоего Г. Гаврилова (я о нем ничего ни до, ни после не слышал) взять меня в Арзамас (ныне г. Саров). Долго я ждал, а ответа не последовало. Так я и не попал туда. Спустя много лет Ю. Вахрамеев признался мне, что это он «помешал» моему появлению в г. Арзамасе. На вопрос Г. Гаврилова, что из себя представляет А. Рухадзе, он ответил: «Кошка, гуляющая сама по себе. Будет делать то, что ему нравится». Он считал, что меня спас. Я же частенько вспоминаю этот эпизод — может это действительно так?!

Дружил я также с Н. Бибилейшвили, парнем из простой тбилисской семьи. Он был очень красив и буквально с первого взгляда покорял девушек. И на этом поприще наши с Нодаром дороги пересеклись. Еще на первом курсе мы с ним познакомились с девушками с биологического факультета, часто встречались с ними и даже не одно лето провели вместе. В одну из них, в Э. Казаржевскую (полячку по происхождению), я влюбился, она же была влюблена в Нодара. И длилось это более пяти лет, до неудачной женитьбы Нодара, за которой последовала его смерть (он попал под электричку на Курском вокзале). После 1-го курса Н. Бибилейшвили был из ФТФ переведен на физфак МГУ, а вместо него к нам перевели с физфака С. Чихладзе. Ранее он не прошел конкурс ФТФ, но был зачислен как медалист без экзаменов на физфак. Мы с Нодаром дружить продолжали и встречались часто. Он учился на физфаке хорошо и после окончания университета в течение трех месяцев, до своей трагической гибели, работал ассистентом, но уже в МФТИ (так был назван институт, созданный на базе ФТФ).

Поражал нас всех в группе своим трудолюбием А. С. Плещанов, парень из Серпухова, сын школьной учительницы. Он учился на факультете блестяще и один из немногих был награжден грамотой после 3-го курса. Такие грамоты за отличную успеваемость в связи с прекращением существования ФТФ на нашем курсе

получили восемь человек, в том числе и я. После 3-го курса А. Плещанов почему-то также был удален из нашей группы и переведен в специальную группу на физфак<sup>1</sup>, на кафедру профессора А. С. Предводителя. Позже научная судьба А. Плещанова не очень сложилась. Он трудился и трудится по настоящее время в Энергетическом институте им. Г. М. Кржижановского как теоретик-теплофизик. Пытался защитить докторскую диссертацию, но неудачно. У него много работ, но в большей степени по мелочам, как бы дочищающие работы других исследователей. Возможно, по этой причине ему не удастся защитить докторскую диссертацию, хотя он, безусловно, грамотный физик<sup>2</sup>.

В смысле творческой активности меня лично из нашей группы удивил А. Дремин<sup>3</sup>. Во время учебы он ничем не отличался, а выделялся, скорее, исключительным здоровьем и могучей физической силой. Но вот после окончания института (а он был переведен вместе со всеми в МИФИ) он начал работать в филиале ИХФ в Черноголовке в области физики ударных волн, и вполне успешно. Он давно уже доктор, и даже с мировым именем, хотя и специалист узкого профиля. Среди его учеников есть академик В. Е. Фортов — человек, безусловно, талантливый, но еще в большей степени пробивной (как сказал о нем А. Дремин, «высокой проходимости»).

О других членах нашей группы сказать мне особо нечего — их жизнь не повлияла на мою ни во время учебы, ни после. Да и они не достигли больших высот, так что рассказ о них будет не слишком интересен читателю. Что касается моих сокурсников, то среди них есть действительно выдающиеся ученые. Достаточно назвать академиков РАН Л. В. Келдыша, Ю.А. Рыжова, Ю. Е. Нестерихина и членов-корреспондентов РАН В. А. Сидорова,

Переводы из ФТФ на физфак и даже в другие вузы особенно участились после второго курса. В число переведенных попали не только Н. Бибилейшвили и А. Плещанов, но и Л. Н. Пятницкий, Л. В. Келдыш, Г. И. Козлов и многие другие. Причины этого процесса мне неизвестны, могу только догадываться. Но одно бесспорно: это было предвестием ликвидации факультета, которая и произошла в конце 3-го курса. Отмечу также, что их перевод на физфак не был связан с успеваемостью — все они хорошо учились и впоследствии стали известными учеными — докторами наук, а Л. В. Келдыш — один из крупнейших физиков нашей страны, академик РАН.

Недавно я с большим удовлетворением узнал, что А. Плещанов защитил докторскую диссертацию по теории электрического пробоя диэлектриков, так что справедливость восторжествовала.

Недавно, в начале 2008 года, после тяжелой болезни А. Дремин ушел из жизни.

Р. И. Солоухина и др. Всех не назовешь, и не обо всех я могу высказать свое мнение.

Начну с Л. В. Келдыша, поскольку считаю его большим ученым, хотя мнение о нем в научном мире мне представляется несколько преувеличенным. Учился он очень хорошо, один из восьми, кто был удостоен похвальной грамоты на ФТФ, упомянутой выше. Но не этим отличался он от многих из нас. По-видимому, он понимал больше нас и поступал мудрее нас, что и определило во многом его успех. Иначе нельзя объяснить его поступок осенью 1951 года, когда факультет разогнали, а нас перевели в различные вузы. Он воспользовался этим и начал учиться на физфаке снова на 3-м курсе. Это было странно, отличник учебы садится повторно на тот же курс, зачем?! После он так объяснил свой поступок: «Мы очень спешили, и многие знания были недостаточно прочно усвоены, в особенности общие дисциплины и математика. Да и последний год на факультете был не на высоком уровне. Я и решил, что этот год посвящу повторению и более глубокому самообразованию». Я привел эти слова по памяти, хотя и выделил их кавычками. Согласитесь, они очень мудры. Кто его этой мудрости научил? Если сам дошел до этого, то это, безусловно, свидетельствует о его уме.

Еще один эпизод из жизни Л. Келдыша является предметом моих частых размышлений. Когда мы учились в аспирантуре, он иногда заходил к нам в общежитие, либо мы беседовали около библиотеки ФИАН на лестничной площадке, либо во время частных подмосковных походов. «Мы» — я имею в виду аспирантов, связанных с И. Е. Таммом либо Е. Л. Фейнбергом и занимающихся теорией элементарных частиц или квантовой теорией поля. Он же был аспирантом В. Л. Гинзбурга и занимался туннелированием электронов во внешнем электрическом поле, «какой-то классической скукой», как он сам выразился. Он искренне завидовал нам и после аспирантуры хотел заниматься квантовой теорией поля. По-видимому, он самостоятельно занимался ею, иначе нельзя объяснить развитие им диаграммной техники, известной под его именем, которая по существу есть применение техники фейнмановских диаграмм к проблемам твердого тела. Но вот к чему «классическая скука» привела, очень поучительно — к эффекту Франца-Келдыша. Могли ли он либо его руководитель В. Л. Гинзбург подумать тогда, что эта тема впоследствии окажется столь звучной?! Что касается диаграммной техники Келдыша, которая считается его основным вкладом в науку, то она, как я уже сказал, на мой взгляд, по существу не является столь уж большим достижением. Не считаю очень крупным вкладом в науку и другие

работы Л. В. Келдыша, в том числе и капельную модель экситонов, хотя это, безусловно, красивая работа.

Последнее, что меня удивило, — это согласие Л. В. Келдыша стать директором ФИАН, а потом и академиком-секретарем ООФА. Вот это уже «не пришей кобыле хвост»; зная его и его способности, я это объяснить не могу. Может, это очередной гениальный поступок? Время покажет, хотя время такое, что с этим большие проблемы.

Наконец немного о его человеческих качествах, которые я наблюдал с самой молодости. Л. В. Келдыш, безусловно, любитель женского пола. И за это я его люблю, но и женщины его тоже любили и любят. Я не говорю здесь о том, что у него было три жены и все совершенно не похожи друг на друга. Нет, у него было невероятное количество увлечений, не тайных, а известных всем. Наверное, тайных было еще больше. Без увлечений нельзя творить! Не знаю, разделяет ли он эту точку зрения, но поступает именно так!

По рангу теперь следует сказать о Ю. А. Рыжове, общественно-политическая деятельность которого широко известна. И не о ней я хочу здесь сказать. Учился Ю. А. Рыжов прилично, но выдающимся не был. После ликвидации ФТФ он остался в МФТИ; так как все группы ЦАГИ были оставлены в Долгопрудном. Здесь он из моего поля зрения пропал и вновь появился в конце 1960-х годов, когда был создан академический Совет по физике плазмы, куда он вошел в секцию взаимодействия плазмы с поверхностью. Он возглавил также Совет по физике плазмы в Министерстве высшего образования. Вскоре он стал ректором МАИ и был избран в Академию наук СССР. Головокружительная карьера! За какие научные успехи, я не знаю, — скорее всего, это закрытые работы, поскольку в области «плазма-поверхность» я его выдающихся работ не знаю. Но о человеческих качествах Ю. А. Рыжова говорит его общественно-политическое лицо. Хотя я хотел бы добавить здесь как-то сказанное им: «Каких бы высот я ни достиг и какое положение ни занимал, для меня Анри останется тем, кем он был на ФТФ». Я думаю, он остался таким по отношению и к другим, иначе его не любили бы так!

Ю. Е. Нестерихин — это редкое явление как на факультете, так и в жизни. Учился он, мягко говоря, не очень. Испыгивал большие трудности, особенно с математикой и теоретической физикой. Но зато уже тогда, еще до появления первых отечественных телевизоров и начала телепередач, он сам сделал кинескоп и телевизор. С осциллографами и всякой радиотехникой был он настолько на короткой ноге, что про него ходили легенды. И еще он играл в хоккей: для меня это было чем-то сверхъестественным. И вот все

это ему очень помогло. Уехав вместе с Г. И. Будкером в Новосибирск в числе первых строителей Академгородка, он очень быстро прославился на всю страну разработкой ЭОПов и быстрых АЦП и раньше других стал членом Академии наук СССР. В личной жизни он очень верен друзьям и женщинам. Можно сказать, что он однолюб. После внезапной смерти молодой и любимой жены он долго жил один. А потом, говорят, увел от мужа младшую сестру жены, которая была очень похожа на покойную, и женился на ней. Эту черту я очень ценю и поддерживаю с ним дружеские отношения. И сегодня, когда он стар и страдает глубоким склерозом, супруга очень нежно заботится о нем, сохраняя его жизненные силы.

Учился у нас на курсе еще один очень талантливый физик, С. Кривцун, который так же, как Ю. Нестерихин, был в больших неладах с математикой. Он поступил на факультет без экзаменов как победитель ряда Всесоюзных физических олимпиад. Был рожден физиком или, лучше сказать, помазан богом быть физиком. Но вот математика была не для него. И именно математика оказалась непреодолимым барьером. Он так и не научился брать неопределенный интеграл от степенной функции и был исключен с факультета, будучи студентом второго курса. Не удалось ему и позже получить высшее образование, и он начал работу лаборантом в НИИ «Полнос». Здесь он дорос до начальника отдела в 300 с лишним человек. Среди его сотрудников были и доктора наук. Не подумайте, что он был просто хорошим администратором. Нет, он был генератором идей, и отдел жил его идеями. Ему принадлежит немало изобретений. Я назову только одно из них — кольцевой лазер, который вскормил многих докторов наук. К сожалению, С. Кривцун рано умер, не достигнув и сорокалетнего возраста, растаял в щупальцах рака.

Из однокурсников я хотел бы еще коротко рассказать о Л. Н. Пятницком и Г. И. Козлове. Первый известен в науке как разработчик полностью автоматизированных оптических диагностических систем в Институте высоких температур, за что и был удостоен Государственной премии СССР, а второй — созданием очень мощного стационарного СОлазера и осуществлением с его помощью непрерывного оптического разряда<sup>1</sup>. С ними меня судьба сблизила в последние пятнадцать лет, и мы дружим семьями до настоящего времени.

Об остальных я бы не хотел что-либо рассказывать. Я их не настолько знаю, чтобы отметить в них что-либо характерное, для

<sup>1</sup> В 1999 г. за эту работу он был удостоен Государственной премии Российской Федерации. Недавно, в конце 2007 г., он также стал жертвой

беспощадных щупальцев рака.

меня самого интересное. Это касается и двух упомянутых выше членов Академии наук СССР В. А. Сидорова и Р. И. Солоухина. Они, безусловно, незаурядные люди, но на курсе были и другие, не менее незаурядные, которые на мою судьбу, однако, никак не повлияли. Были среди них также и члены Академии наук — разве всех Упомнишь? Тем более что с переводом в МИФИ появились новые знакомые, повлиявшие на мою судьбу существенным образом.

## МИФИ, ПЕРИОД АККЛИМАТИЗАЦИИ

Приехав осенью 1951 года после летних каникул, я был извещен, что зачислен, без моего ведома и согласия, переводом на 4-й курс факультета теоретической и экспериментальной физики МИФИ. Правда, это название факультет получил несколько позже, но не в этом суть. Хотя в течение года мы все чувствовали, что ФТФ умирает, и целый год грустили, все же кончина оказалась для всех неожиданной. Для меня тем более, поскольку перевод в МИФИ, а тогда он назывался Московским механическим институтом, я воспринял как удар судьбы. Сразу же начал протестовать, побежал на физический факультет МГУ, к декану факультета профессору А. А. Соколову, тем более что буквально за три месяца до того я ему на «отлично» сдал экзамен по теоретической физике и он меня запомнил. Он даже протянул мне руку, пообещав, что зачислит на физфак, если я смогу уйти из МИФИ. Долго я бился, обивал пороги деканата и даже ректора МИФИ — безуспешно. К началу зимней сессии пригрозили «волчьим билетом», лишаящим права учиться в течение нескольких лет в любом вузе страны, и я сдался.

Уговорил меня сдать В. Г. Левич, очень неплохо читавший нам курс статистической физики. Правда, в целом в МИФИ после ФТФ мне показалось очень скучно, требования были намного ниже и курсы читались не столь насыщено. Исключение, пожалуй, составляли курсы по теоретической физике. Кроме В. Г. Левича, нам прекрасно читал курс квантовой теории излучения Е.Л. Фейнберг. Все эти курсы читались группе теоретиков, куда по ходатайству В. Г. Левича из нашей группы ИХФ попали я и Е. Ловецкий. Это единственная уступка, которая была снисходительно нам дарована. Все остальные практически не появлялись в МИФИ и учились в самом ИХФ. В. Г. Левич был хорошим лектором и автором прекрасной книги по статистической физике. Но книга эта была для студентов МИФИ, а мне больше по душе была книга Ландау-Лифшица, хотя я не считал уже тогда эту

книгу идеальной. Кое-что в книге В. Г. Левича, в частности общее построение и ее целенаправленность, мне нравилось больше. Ее недостаток, как мне тогда казалось, в многословности. И поэтому я сам решил, помня курс по механике, прочитанный Л. Д. Ландау, написать лекции по статистической физике. И написал, уложил весь курс в 13 лекций, которые занимали одну общую тетрадь. Хотел даже показать этот курс самому Л. Д. Ландау во время очередного экзамена по минимуму. Но жизнь моя, как мне казалось, была неустроенной, и я все откладывал сдачу экзамена по минимуму. Показал тетрадь В. Г. Левичу, он меня раскритиковал за нестрогость изложения и излишнюю краткость. Я расстроился и забросил тетрадь. Потом долго ее искал, но так и не нашел. А зря.

С В. Г. Левичем у меня установились дружеские отношения. Узнав о моих переживаниях, он решил мне помочь и сказал Е. Л. Фейнбергу, чтобы тот обратил на меня внимание. Дружеские отношения с В. Г. Левичем у меня сохранились вплоть до его отъезда в Израиль, хотя я и пошел в аспирантуру не к нему и работал не у него. Перед его отъездом мы встретились в спецполиклинике Академии наук, и он долго мне рассказывал о причинах, побудивших его к отъезду. Этот поступок выглядел со стороны совершенно непонятным. Он пользовался в нашей стране большим уважением, был избран в Академию наук СССР, заведовал кафедрой на мехмате МГУ, отделом в Институте электрохимии АН СССР, написал прекрасную монографию по химической гидродинамике, был окружен талантливыми учениками. Что же еще ему надо было?! Нет, была, наверное, более веская причина, совсем не политическая, и поэтому ему не чинили никаких серьезных препятствий при отъезде.

Евгений Львович Фейнберг — этому человеку я обязан тем, как сложилась моя научная судьба. Поэтому, естественно, что я этого человека глубоко уважаю<sup>1</sup>. Как я уже сказал, читал Е.Л. Фейнберг нам квантовую теорию излучения по книжке В. Гайтлера. Читал он хорошо, но это явно было не его творчество, в отличие от В. Г. Левича. Поэтому я не могу сказать, что Е.Л. Фейнберг меня чем-то зажег. Но вот то, что он мне сильно помог и даже определил мою научную судьбу, это действительно было. И было это так. В конце четвертого курса он отобрал пять человек из

<sup>1</sup> И даже после того как недавно (на чествовании 85-летия профессора В. А. Красильникова) он незаслуженно меня обидел, отклонив мою протянутую руку: «За обиду Сороса», — пояснил он (см. статью в третьей части книги). Во-первых, я, наверное, имею право на свою точку зрения, а во-вторых, он — соросовский профессор, я — нет (дважды отклонен); это можно было бы



понять, если бы он читал лекции, как я.

группы (в том числе меня) и привел в теоретический отдел ФИАН, где работал на основной ставке. Нам предложили выбрать научных руководителей для выполнения дипломных работ. Тогда теоретическим отделом заведовал И. Е. Тамм. Но поскольку он находился в длительной командировке в Арзамасе-16, то исполнял обязанности заведующего отделом В. Л. Гинзбург. Так я оказался прикомандированным к ФИАН и навсегда расстался с ИХФ, хотя, как оказалось позже, не все было так просто.

Из преподавателей 4-го курса я хочу еще упомянуть В. И. Когана, который вел у нас семинары по квантовой механике, т. е. учил нас решать квантовомеханические задачи. Я его назвал не потому, что он был выдающимся преподавателем. Нет, он решал с нами уже давно решенные им задачи и даже опубликованные в собственном задачнике, кстати, весьма приличном. Просто Володя — хороший человек, и с нашей группой он вел себя не как преподаватель, а как товарищ. Более того, они с С. П. Бакановым (о нем речь пойдет ниже), нашим однокурсником и моим близким другом, крепко подружились и тем самым подружился и я с Володей. Эта дружба длится до сих пор и подкрепляется ежегодными нашими встречами на всех семейных праздниках Нины и Сталы Бакановых. Очевидно, поэтому В. Коган оказал большое влияние на мою философию и взгляды. В частности, он был тем человеком, который смягчал мои переживания в связи с переходом в МИФИ, успокоил и убедил меня в том, что я не только потерял, но даже приобрел, оказавшись в МИФИ, а не МГУ, так как в МИФИ в то время преподавательский состав был намного лучше, чем на физическом факультете МГУ. Я окончательно сдался. Все, что ни делается, — к лучшему!

Так я постепенно успокоился и начал новый учебный 1952/53 год уже вполне довольный всем. Тем более что меня заметили не только преподаватели дисциплин по теоретической физике. Кафедра математики пригласила меня работать на полставки вторым преподавателем по курсу математической физики. Будучи студентом 5-го курса, я уже вел семинары со студентами 3-го курса. На кафедре математики я настолько прижился, что совместительствовал в течение трех лет, даже будучи в аспирантуре. И только под нажимом собственного отца, который считал, что это может мне помешать в научной работе, к великому моему сожалению, я оставил кафедру математики. А жаль. Уже тогда по предложению доцента А. Петрова я готовился приступить к составлению задачника по курсу теории функций комплексного переменного. Правда, возможно, отец по-своему был прав. Из-за занятий со студентами я пропускал собственные занятия в аспирантуре по философии. Естественно, это заметил преподаватель

и на экзамене в конце первого года аспирантуры вкатил мне двойку. Все лето пришлось зубрить труды классиков, и на пересдаче осенью чуть опять не провалился. Только дружба с заведующим отделом аспирантуры ФИАН Л. И. Петренко выручила меня. Так я добровольно, без сопротивления бросил совместительство. Кстати, в истории ФИАН только два человека были удостоены доек по философии: А. Д. Сахаров и я. Обоих нас спасал от исключения из ФИАН наш общий учитель И. Е. Тамм — великий прародитель всех донкихотов.

Раз я упомянул И.Е. Тамма, то хочу здесь сказать, как, будучи на 5-м курсе, я познакомился с ним. Произошло это так. Весной 1953 года нам вдруг сказали, что завтра к нам, теоретикам 5-го курса, приедут И. Е. Тамм и Я. Б. Зельдович и будут отбирать студентов для работы на объекте (речь шла об Арзамасе-16). Действительно, на следующий день часам к десяти утра к нам приехали два очень живых, подвижных человека небольшого роста: потолще был И. Е. Тамм, похудее Я. Б. Зельдович («жизнерадостный сперматозоид», как его прозвал Л. Ландау, и мы уже тогда об этом были слышаны). Они прибыли в сопровождении двух молодых, которые, как тень, сопровождали их всюду. На этот раз они вошли в аудиторию одни, а эти молодцы вместе с нами остались в коридоре. Каждого из нас поодиночке вызывали к себе И.Е. и Я.Б. и устраивали блиц-экзамен. Меня, например, спросили, помню ли я первый полином Лежандра. Я ответил — единица. «Почему?» — тут же последовал новый вопрос. «А потому что все полиномы, если они образуют полную систему функций, должны начинаться с единицы». Не знаю, понравился или нет им этот ответ, но меня не стали уговаривать ехать на объект. Большинство из нас получило такие приглашения и даже требование ехать туда. Тогда, я помню, Е.Е. Ловецкий сочинил басню, которую я запомнил навсегда:

К повешению суд гуся присудил:  
Он изнасиловал соседскую индюшку.  
Развратник о пощаде возопил.  
Но вздернули мерзавца на макушку  
Большой сосны. И тело по ветру качалось.  
Тянулась долго шея и вдруг порвалась.  
Как женщина, мораль нам отдается:  
Где тонко, там и рвется.  
Мораль вторую без труда поймешь:  
Там не насилуй, где живешь!  
Мораль последнюю поймет Зельдович просто:  
Тянуть за шею — не лучший метод роста!

Не правда ли, хорошо? А, главное, было очень кстати.

На пятом курсе группе теоретиков читали спецкурсы еще два очень известных теоретика: И. Я. Померанчук и А. Б. Мигдал. Первый читал курс теории ядра по своей книжке с А. И. Ахиезером. Сам курс ничем особо не отличался, но читал его И. Я. Померанчук мастерски, с большим увлечением. Ему даже не важна была аудитория, столь необходимая для вдохновения лектора. Он был вдохновлен и так, даже без слушателей. Как женщина, которая красиво одевается не для мужчин, а в первую очередь для себя. Для себя читал лекции и И. Я. Померанчук. Он входил в аудиторию и, не поворачиваясь к студентам, писал на доске, писал очень мелким почерком, и написанное было видно только ему самому. Он всегда был небрит, и это не удивительно, поскольку даже если он приходил бритый, то к концу лекции вновь оказывался небритым. Так же, не поворачивая головы, со звонком он уходил из аудитории, чтобы прийти вновь через неделю. О нем ходили разные легенды. Говорили, что он самый талантливый ученик Л. Д. Ландау, и, наверное, это действительно так. По крайней мере, он был единственным, кто на семинарах Ландау по четвергам мог возразить Ландау, не будучи обруганным, и, как правило, оказывался прав. Но самый интересный анекдот о нем был такой. Говорили, что он женился на женщине огромных размеров, да еще с пятью детьми. Сам он был очень шупленьким, маленького роста, но при этом замечал только крупных особ. Поэтому он смог заметить только крупную женщину и вовсе не заметил ее многочисленных детей.

Умер И. Я. Померанчук относительно рано от тяжелейшего недуга — рака легких. Возможно, что болезнь его была результатом безбожного курения. С его смертью у меня ассоциируется неприятное, а точнее незтичное, произведение нашего киноискусства. Дело в том, что буквально за два-три месяца до смерти И. Я. Померанчука на экранах нашей страны, в том числе и по телевидению, начали демонстрировать двухсерийный кинофильм армянской киностудии «Здравствуй, это я», посвященный Артему Исааковичу Алиханяну, младшему брату одного из физиков-атомщиков, трижды Героя Социалистического Труда Абрама Исааковича Алиханова. В Армении, однако, народным героем по заслугам считался Артем Исаакович, сделавший для развития физики в Армении очень много. В частности, он был основателем Ереванского физического института (ЭРФИ) и создателем тамошнего знаменитого ускорителя. Собственно, этому и посвящена картина. Естественно, однако, что в картине много места уделено связи Артема Исааковича с ИТЭФ, директором которого был старший брат и где работал Исаак Яковлевич Померанчук. Более того, в этом фильме есть и роль И. Я. Померанчука,

теоретика, оказавшего большое влияние на становление ЭРФИ. В фильме использована созвучная фамилия Померанцев, который по фильму тоже теоретик и друг главного героя. В фильме он умирает в относительно молодом возрасте от тяжелого недуга. Показать такой фильм по телевидению буквально перед смертью И. Я. Померанчука, мне кажется, было некстати. Не дай бог, видел его сам Исаак Яковлевич! Но что члены его семьи фильм видели, в этом я не сомневаюсь. Могли подождать месяц-другой.

Человеком-легендой был и А. Б. Мигдал, мастер спорта, будущий академик, один из основателей воднолыжного спорта в СССР. Читал он нам спецкурс «Дополнительные главы квантовой механики», нечто вроде сборной солянки, хотя в целом слушать его было интересно. В первую очередь потому, что он выгодно отличался от других лекторов теоретической физики, которые, как правило, были людьми хрупкого телосложения. А. Б. Мигдал был атлетично сложен, красив, как бог. Он это понимал и красовался перед нами, иначе это не назовешь. Был, например, такой эпизод. Как-то перед лекцией он поставил венский стул с довольно высокой спинкой, и с места перепрыгнул через него туда и обратно. Никто в группе, даже такой спортсмен, как Е. Е. Ловецкий, сделать этого не смог, все поотбивали себе задницы. Красавцем-мужчиной считался он и среди участников семинара Ландау. Любитель жизни, он много времени уделял спорту, саморекламе и, несмотря на незаурядные способности, в науке не оставил большого следа. А ведь мог! Если бы так не любил себя.

В целом пятый курс прошел спокойно, я был доволен и своими преподавателями, и своим преподаванием тоже. Единственное, о чем сожалел тогда и сожалю сейчас, что не смог продолжить сдачу «минимума Ландау». Не хватало времени в основном потому, что я уже приступил к работе над дипломом, пришел благодаря Е.Л. Фейнбергу в ФИАН, познакомился с новыми людьми и связал с ними всю оставшуюся жизнь.

## РАБОТА НАД ДИПЛОМОМ. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ ФИАН

Как я уже сказал выше, Е.Л. Фейнберг отобрал пять человек и привел в теоретический отдел ФИАН, который в то время из-за отсутствия И.Е. Тамма возглавлял В. Л. Гинзбург. Ими были я, Е. Ловецкий, В. Кулешов, В. Артамкин и С. Баканов. В. Л. Гинзбург собрал свою команду: Е.Л. Фейнберг, В. П. Силин, Г.Ф. Жарков, В. Я. Файнберг и я. Каждый из нас мог сам себе выбрать

руководителя, не зная о нем ровным счетом ничего,

как «кота в мешке». Ни тебе заранее походи на семинар, ни тебе слушай, чем можешь заниматься. Просто смотри и выбирай. И мне кажется, я поступил тогда правильнее всех. Еще раньше от отца слышал, что учиться надо, работая с человеком, который на полшага впереди тебя. Помня об этом, я выбрал самого, как мне показалось, молодого из них — В. П. Силина. И правильно поступил, связав научную и во многом человеческую судьбу с человеком, которого всегда считал и считаю до сих пор своим учителем в науке и жизни.

В. П. Силин был на четыре года старше меня и в начале 1952 года, завершив работу над кандидатской диссертацией, начал заниматься новой для себя областью науки — квантовой мезодинамикой. Они тогда работали вместе с В. Я. Файнбергом над проблемой взаимодействия нуклонов в рамках формализма Тамма-Данкова. Это была и дань моде в ожидании возвращения И. Е. Тамма с объекта обратно в ФИАН; этим занимался тогда и сам И. Е. Тамм. Этой же проблемой под руководством В. П. Силина я занимался почти два года, выполняя дипломную работу, а потом еще более трех лет, находясь в аспирантуре ФИАН и выполняя кандидатскую работу, опять-таки под руководством В. П. Силина. Руководителем же аспиранта А. А. Рухадзе числился И. Е. Тамм. Но об этом потом, теперь же расскажу о первых двух годах в ФИАНе, первых впечатлениях и знакомствах.

Поскольку с И. Е. Таммом я по существу начал контактировать значительно позже, уже будучи аспирантом, то начну свой рассказ о ФИАНовцах с В. Л. Гинзбурга. В 1952 году он еще не был членом Академии, но явно был ярче и именитее всех остальных сотрудников теоретического отдела. Я вскоре узнал, что к этому времени он уже внес существенный вклад почти во все области науки, а ведь ему было тогда неполных 36 лет. Еще до войны он сделал прекрасные работы по теории излучения и теории частиц со спином  $3/2$ . В 24 года он стал кандидатом, а в 26 доктором наук. Безусловно, он очень способный и очень яркий физик; таковым был тогда, когда я его впервые увидел в 1952 году, таковым остается и сейчас. Я не хочу здесь перечислять его вклад в науку, а отмечу те характерные черты, которые на меня произвели сильное впечатление и в некоторой степени повлияли на мое мировоззрение.

Прежде всего я хочу отметить, что в 1952 году В. Л. Гинзбург основал свой семинар, который очень скоро перерос в городской и многолюдный. В теоретическом отделе были и другие семинары, в частности семинар И. Е. Тамма, работал тогда и знаменитый семинар Л. Д. Ландау. Но они были парадными, на них рассказывались завершённые работы, семинар Ландау к тому же был «злым».

Семинар же В. Л. Гинзбурга, во-первых, был очень доброжелательным и таковым остался до сих пор, а во-вторых, в то время он был рабочим, на нем рассказывались незавершённые работы, поэтому после этих семинаров люди уходили с зарядом новой активности, особенно докладчики. На этих семинарах часто формулировались задачи и даже определялось, кто и как их должен решать. К сожалению, со временем эта исключительная особенность семинара В. Л. Гинзбурга постепенно пропала, и он тоже в значительной степени превратился в парадный.

Но я на примере этого семинара четко усвоил, что если хочешь быть любим и популярен, организуй семинар такого типа, каким был в 1950-1960-е годы семинар В. Л. Гинзбурга. Как мне кажется, именно таким является мой семинар, начавший работу в конце 1960-х и прошедший к сегодняшнему дню более 500 заседаний<sup>1</sup>.

Еще одна черта В. Л. Гинзбурга мне очень нравилась, и я ей тоже старался подражать: обсуждать с людьми все интересующие их проблемы. При этом сам учишься, не говоря уже о том, что это расширяет твой кругозор и круг знакомых. Нет, это не потерянное время, как считает В. П. Силин — это твой актив и твои связи.

Очень привлекательной является и широта натуры В. Л. Гинзбурга: он не жаден и легко делится как своими научными идеями, так и чисто материальными ценностями. Как-то в 1968 году он получил заказ написать обзор для «Хандбук дер Физик» по распространению радиоволн в ионосфере Земли. Он позвал меня и предложил написать этот обзор, поскольку сам давно этой проблемой не занимался, а «отказаться от такого заказа глупо». Я написал, он внес посильный вклад, прочитав рукопись и сделав ряд замечаний, и любезно согласился быть соавтором, поскольку в противном случае неизвестно, был бы опубликован этот обзор вообще. Другими словами, не испугался своим именем помочь мне. Вместе с тем, понимая, что вклад его мал, он полностью отказался от своей доли гонорара. Не взял он гонорар и с русских изданий этого обзора в виде книг, опубликованных в издательстве «Наука» в 1970 и 1975 годах (со значительной доработкой, естественно).

Особенно мне нравилась в В. Л. Гинзбурге его смелость. Порой казалось, что он ничего не боялся, смело высказывал свои мысли и заступался за других, отказывался делать что-либо, что считал неправильным, хотя прекрасно понимал, чем это могло закончиться для него. Я еще раз хочу отметить, что эту черту его характера

Недавно, 1 марта 2000 г., состоялся юбилейный, 900-й семинар, но уже в

ранге семинара теоретического отдела ИОФАН.

считаю следствием влияния И.Е. Тамма, общаясь с которым, трудно было не стать «Дон-Кихотом».

Что мне не нравилось в В. Л. Гинзбурге? В первую очередь его национальная ориентация. Как-то он сказал, что «при прочих равных условиях он возьмет к себе, естественно, еврея». Мне кажется, что следствием этого же является и то, что он всегда старался подчеркнуть, что является учеником Л. Д. Ландау, а не И. Е. Тамма. А жаль, в школе Ландау к нему относились свысока, несколько снисходительно. И. Я. Померанчук его даже назвал «красавчиком». Кстати, так же называл его и столь же снисходительно М. А. Леонтович. Кто был автором прозвища, не знаю.

Не нравятся мне также академические игры В. Л. Гинзбурга, точнее его неискренность в этих играх. Нет, он не «мафиози», каким был Я. Б. Зельдович или каким является И.М. Халатников. Он просто подыгрывает им за «мелкие подачки». Такими подачками я считаю, например, избрание в академию И. Л. Фабелинского и В. Б. Брагинского, за которых В. Л. Гинзбург «заплатил своей совестью». Приведу еще один пример, но уже его неискренности, проявленной во время академических игр. Было это, по-моему, в 1986 году. Я попросил В. Л. Гинзбурга поддержать мою кандидатуру, сказав, что, возможно, для меня будет дана специальная «единица». Он ответил, что голосовать за меня он будет, так как всегда голосует за всех «своих». Вместе с тем возмутился, что бывают такие специальные «единицы» и что в таких случаях он специально голосует против. Через несколько дней на экспертной комиссии, куда входил В. Л. Гинзбург, В. Д. Письменный получил 13 голосов из 13, причем такой результат был обусловлен заявлением А. П. Александрова, тогдашнего президента Академии наук, что под В. Д. Письменного выделяется специальная «единица». Вот и принципиальность В. Л. Гинзбурга, если к тому же учесть, что о работах В. Д. Письменного он ничего не слышал и не мог слышать.

Естественно, не обо всех сотрудниках теоротдела стоит рассказывать. Но вот о В. Я. Файнберге, с которым познакомился в 1952 г., я не могу не сказать. Он с самого начала понравился всем дипломникам, со всеми был очень добр, подбадривал нас, подзадоривал, сравнивал нас друг с другом, хвалил, когда ему нравился кто-либо из нас. Видно было, что он к нам равнодушен, причем ко всем, и занимался он всеми нами, а не только своим дипломником В. Ф. Кулешовым, который, кстати, всем остальным по уровню уступал. Таким же искренним и доброжелательным он остался в моих глазах до сих пор и не только по науке, но и по реакциям на события жизни. У нас с Володией всегда были

и остаются неизменно теплые, дружеские отношения, причем, что очень важно, у нас о многом схожие мнения: и об И. В. Сталине, и об А. Д. Сахарове и, что для меня важно, о В. П. Силине, которого В. Я. Файнберг всегда считал искренним во всех его поступках. Правда, я считаю, что В. Я. Файнберг отчасти видит мир в розовом свете, многое он воспринимает наивно, как Дон-Кихот, в частности и А. Д. Сахарова. Но это и нравится мне в нем. Я считаю это результатом его интернационального воспитания, свойственного многим семьям в СССР. А его донкихотство — результат общения с И. Е. Таммом, великим предводителем племени донкихотов.

В. Я. Файнберг, безусловно, квалифицированный теоретик, пользующийся высоким авторитетом и как ученый, и как лектор. Он в течение десятилетий преподает на теоркафедре физфака МГУ, где о нем и студенты, и преподаватели отзываются очень тепло. Несмотря на это и даже на национальность, в Академии наук его кандидатуру никогда всерьез не рассматривали. Думаю, это зависть, зависть к способному, которому все легко дается: и наука, и спорт, и даже жизнь, так как сам он доброжелателен и независтлив. Я его любил всегда и люблю сейчас<sup>1</sup>.

Наконец, В. П. Силин, которого я сам выбрал своим научным руководителем. Правда, хочу заметить, что я колебался между В. Файнбергом и В. Силиным. И сделал правильный выбор: Володя все делал бы сам за меня, а Витя Силин меня муштровал. О, сколько раз я плакал по его вине и проклинал свою жизнь и тот день, когда я с ним связал свою судьбу. Но сейчас я гордо произношу, что он был и остался моим учителем, единственным человеком, которому я по гроб жизни должен и обязан. Все остальные близкие мне люди в большей степени обязаны мне, а не наоборот.

Именно В. П. Силин научил меня думать еще тогда, когда я был его дипломником и даже после, когда я стал аспирантом И. Е. Тамма, но работал и учился у В. П. Силина.

И наконец, позже, когда я был в теоретическом секторе лаборатории физики плазмы, куда я «перетащил» В. П. Силина заведующим сектором. И много позже, даже сегодня и завтра, пока я могу мыслить, он будет меня учить, как надо думать.

Лучше о нем больше не буду, так как многие считают, что «для мышки кошка — самый страшный зверь» и я, мол, преувеличиваю заслуги В. П. Силина. Возможно, я и не могу быть к нему объективным, но ведь я по-настоящему испытал на себе

<sup>1</sup> На выборах в 1999 г. В. Я. Файнберга наконец-то избрали в РАН. К моей



великой радости, я оказался неправ.

2 А. А. Рухадзе

силу его интеллекта, что не многим довелось. Я написал с ним в соавторстве книгу, первую для нас обоих, в которую он вложил весь свой тогдашний интеллект. Это его книга и моя учеба, как надо писать книги. Кстати, я считаю также выдающейся его единоличную книгу «Кинетическая теория газов». Что говорить, об интеллекте В. П. Силина свидетельствует, например, такой факт: его «обокрал» сам Л. Ландау: ведь теория Ферми-жидкости Ландау — это работа В. П. Силина, которую гений Ландау присвоил незаметно для самого себя. Многие со мной не согласятся, но я так считаю.

Хватит, теперь хочу показать, что я не слеп: видел и вижу также и недостатки В. П. Силина, из-за которых многие его не любят и даже ненавидят, но никто его не презирает и не считает невеждой.

Первый недостаток: он не донкихот, хотя и много общался с И.Е. Таммом. Это результат его суровости: В. П. Силин никогда не прощал людям промахи и человеческие слабости, хотя прекрасно их понимал. Всегда хотел быть сильным, по крайней мере, казаться таковым, что у него проявлялось в этой излишней суровости.

Второй недостаток, и очень серьезный: он не ценит чужие идеи, он увлечен и продвигает только свои. Именно поэтому я считаю, что он великолепный учитель для аспирантов и младших научных сотрудников, пока они не достигнут самостоятельности. Если человек научился сам думать, а ведь он учит его думать и учит хорошо, такой человек ему уже в тягость, он ему не нужен. И здесь начинаются трения у В. П. Силина со своим учеником, доросшим до научной самостоятельности. На этой стадии от него надо уходить, лучше поддерживать дружбу и научное сотрудничество с В. П. Силиным на расстоянии. Именно так я и поступил, когда не пошел с ним в отдел теории плазмы и остался с М. С. Рабиновичем. Это дало мне возможность продвигать свои идеи, сохранить дружбу с В. П. Силиным и, более того, сохранить возможность постоянно советоваться и консультироваться у него.

Наконец, хочу отметить еще один недостаток В. П. Силина, который мешает ему самому в научной работе. Это, как часто о нем говорят, излишнее увлечение математическим формализмом, а я бы сказал — избыточная строгость в обосновании результатов. Он обладает огромной физической интуицией, но вместе с тем в своих работах опирается не на нее, а на математику. Из-за этого он зачастую «долго копаются» и упускает инициативу и даже приоритет, а его работы порой носят формализованный и «мелкий» характер. Считаю очень точным один анекдот про него: «Силина спросили: может ли он удвоить число своих публикаций? Он

ответил: запросто! А может ли учетверить? Вполне! А может ли удесятерить? Конечно, но одна вода будет». В его статьях действительно много места уделяется математическому формализму, который с успехом можно оставить за ширмой, от этого статьи только выиграли бы.

Я считаю В. П. Силина своим отцом, учителем, который определил мою жизнь. Естественно, поэтому я люблю его, как отца, и не могу быть в его отношении объективным. Но последнее, что я хочу сказать о нем, поверьте, это объективная реальность. В. П. Силин — крупный ученый, он внес огромный вклад в науку, и я уверен, что это оценят в будущем больше, чем его современники.

В. П. Силин предложил мне тему дипломной работы из области, которой он в тот момент занимался. Он только что закончил работу над кандидатской диссертацией, защитил ее (весной 1952 года) и занялся по предложению И.Е. Тамма вместе с В.Я. Файнбергом исследованием задачи взаимодействия нуклонов в модели Тамма-Данкова. Эта тема и была мне предложена. Я занялся проблемой взаимодействия двух нуклонов, а еще точнее, проблемой дейтрона. Работал я с упоением, почти никого вокруг не замечая. Только после, уже в аспирантуре, я оглянулся вокруг и сблизился со многими аспирантами и сотрудниками ФИАН моего поколения.

Завершил я дипломную работу неплохо, заслужил похвалу весьма скупого на это В. П. Силина, который и рекомендовал И. Е. Тамму взять меня в аспирантуру. По-видимому, это была правда, поскольку много позже такой ас теории элементарных частиц, как Е. С. Фрадкин, воспользовался моим результатом по перенормировке теории с векторным мезонным полем взаимодействия нуклонов и цитировал мою первую научную работу, опубликованную в 1955 году (послана в печать в 1954 году). Защитил я диплом 19 февраля 1954 года и принялся готовиться к поступлению в аспирантуру ФИАН. Но не тут-то было. Отдел кадров МИФИ направил меня на работу в ИХФ. Началась новая борьба, которая увенчалась успехом только благодаря И. Е. Тамму. Я упорно отказывался идти в ИХФ, более того, на собеседовании с директором, будущим лауреатом Нобелевской премии, создателем теории цепных химических реакций (которая впоследствии легла в основу теории ядерных цепных реакций) Н. Н. Семеновым сказал ему, что «считаю его жизнь загубленной, а для себя достойной только физику элементарных частиц». Вот каким Эйнштейном я себя тогда мнил: это воспитание физико-технического факультета, к сожалению, далеко не всегда соответствующее реальному положению дел, и отсутствие скромности, не украшающее молодого человека. Но на физтехе действовало



высказывание Л. Ландау: «скромность украшает девиц, да и то только до 12 лет».

Так я нанес незаслуженное оскорбление великому человеку, а он, проявив великодушие и снисходительность, отпустил меня с богом. И.Е. Тамм вмешался, чтобы в Министерстве среднего машиностроения, которое распределяло выпускников МИФИ, меня не смешали с грязью и тоже отпустили с богом. Меня распределили в аспирантуру ФИАН, куда я был зачислен с 15 апреля аспирантом И. Е. Тамма. Буквально перед моим приходом в теор-отдел ФИАН на выборах в АН СССР И.Е. Тамм и А. Д. Сахаров были избраны академиками, а В. Л. Гинзбург и М.А. Марков — членами-корреспондентами. И.Е. уже вернулся из Арзамаса-16 и с участием этих выдающихся людей (кроме А. Д. Сахарова, который остался в Арзамасе-16) начал функционировать знаменитый вторичный семинар Тамма, и я был одним из участников этого семинара. Моему счастью не было границ.

## **ГОДЫ АСПИРАНТУРЫ. ПРЕПОДАВАНИЕ В МИФИ**

С 1954 по 1957 год я был аспирантом И.Е. Тамма и продолжал заниматься проблемами мезодинамики в рамках модели Тамма-Данкова. В. П. Силин в это время начал постепенно отходить от этой тематики и все больше обращаться к кинетической теории электронов в металлах, к проблеме нулевого звука и ферми-жидкостных эффектов. Тогда же начал расцветать семинар по классической физике В.Л. Гинзбурга по средам, постепенно перерастая в городской семинар теоретиков. Я, естественно, тоже посещал этот семинар и как-то старался тянуться за В. П. Силиным. Но аспирантура заставляла меня продолжать мое дело, хотя и шло оно довольно медленно: потерпел неудачу метод Тамма-Данкова для задачи распада мезона, так как он свелся к теории возмущений, и специфика приближения Тамма-Данкова не проявилась. По совету В. П. Силина и с согласия И. Е. Тамма было решено писать диссертацию по задаче двух нуклонов: задач рассеяния и связанного состояния, которыми я занимался еще при работе над дипломом.

Свободного времени было довольно много, и я приобрел новых друзей и сблизился со многими интересными людьми моего поколения. Хочу рассказать о некоторых из них.

Начну с Ю.М. Попова, ныне лауреата Ленинской и Государственной премий СССР, заведующего отделом ФИАН. Он на год

раньше поступил в аспирантуру к И. Е. Тамму, и, естественно,

наши судьбы сразу же оказались связанными. Более того, одна из самых первых моих публикаций была с ним в «Письмах в ЖЭТФ» в 1955 году. Ю.М. Попов очень нетривиальный, довольно умный человек, с большим чувством юмора. По моему мнению и, думаю, многих других, у Ю. М. Попова не было больших научных перспектив, и тем не менее он, безусловно, достиг многого. Достаточно сказать, что лазер на р/л-переходе предложен и рассчитан им, — не многие могут таким похвастаться, даже будучи академиками РАН. Чем объясняется его успех? Первым делом, думаю, удивительной цепкостью и хорошим чутьем. Он всегда поддерживал хорошие отношения с людьми, от которых имел «научный профит», которые ему помогали, и он умел эту помощь получать. Думаю, даже и я в самом начале его научной деятельности принес ему немалую пользу. Позже очень много сделали для его научной карьеры О. Н. Крохин, Л. В. Келдыш, Р. В. Хохлов и особенно Н.Г. Басов. Ю.М. Попов очень рано и четко увидел в Н. Г. Басове восходящую звезду и сразу же пошел за ним, во всем помогал Н. Г. Басову. Как правило, ему приходилось делать самую черную работу, за что Н. Г. Басов был ему благодарен и всячески его продвигал. Удивительно, что при этом он сохранял хорошие отношения со многими людьми. За юмор его ценили даже те, кто всячески поносил.

Вторая и, думаю, не менее важная причина его успехов в жизни и науке — это его жена. У Юры довольно невзрачная внешность. Это еще больше бросалось в глаза, когда он находился рядом с женой, Н. Поповой. Стоило этой красавице появиться у нас в компании аспирантов где-то в начале 1955 года, все ахнули: как мог Ю.М. Попов отхватить такую?! Только провинциальностью города Пензы, откуда родом были Поповы, и известностью отца Ю. М. Попова, крупнейшего венеролога города, можно объяснить этот явно неравный брак. Надя Попова, а для многих она была Наденькой, сделала очень много для карьеры своего мужа. Вместе с тем эта пара в совместной жизни была очень несчастлива. Она по настоящему его никогда не любила, но бросить мужа и уйти не могла — уходить женщина в никуда не может, тем более не обеспеченная. Он же, понимая хорошо последнее, лишил ее единственной радости — возможности распоряжаться деньгами; даже мелочи для дома, не говоря уже о продуктах, всегда покупал и покупает до сих пор сам. Вот никуда и не уйдешь от него при такой жизни.

У меня с Юрой Поповым отношения складывались и развивались очень непросто. В частности, это объясняется тем, что я, в отличие от О.Н. Крохина, Л. В. Келдыша, Р. В. Хохлова и других, не был связан с Надей и Юрой Поповыми никакими

обязательствами. Но мое отношение к ним тоже не было объективным — под давлением О. В. и Л. С. Богданкевич, с которыми у меня были далеко не формальные, дружеские отношения. Более того, мои «неформальные» отношения с Ларисой были «притчей во языцех» во всем ФИАНе, изрядно портили жизнь нашим семьям и в конечном счете привели к распаду семьи Ларисы и Олега. Я много лет очень холодно относился к Наде и Юре. Это было несправедливо с моей стороны, и в последние годы я постарался искупить свою вину: помог Ю. М. Попову быть избранным в Академию естественных наук, и наши отношения стали нормализовываться.

Недавно я узнал об очень неблагоприятном поступке Ю. Попова по отношению к О. В. Богданкевичу. О нем рассказал сам Ю. Попов на заседании редколлегии журнала «Квантовая электроника» 19 марта 2009 года. В конце 1970-х годов О. Богданкевич и я обратились к Н. Г. Басову с просьбой создать в г. Троицке центр по исследованию сильнооточных электронных пучков и их взаимодействия с плазмой, в частности с целью получения мощных источников когерентного СВЧ-излучения. Н. Г. Басов нам прямо не отказал, но после нашего визита резко изменилось отношение в отделе Н. Г. Басова к О. Богданкевичу. Особо плохие отношения установились между О. Богданкевичем и Ю. Поповым, который был к тому же заведующим лабораторией. Началась буквально травля Олега и кончилась тем, что ему пришлось уйти из ФИАН. Как похвалился Ю. Попов, «Н. Г. Басову это было делать неудобно, и он поручил мне». Ю. Попов преуспел в этом и, думаю, нанес большой урон не только О. Богданкевичу, но и самому себе и в Н. Г. Басову.

Следующий, о ком я хочу рассказать и с кем начиная с аспирантских лет до конца его жизни нас связывала дружба, — это В. П. Шабанский. Первое сильное впечатление о нем я получил уже на следующий день после выдачи стипендии аспирантам, по-моему, в мае 1954 года. Он и Слава Пофомов, так же как и Ролька Шабанский, аспирант В. Л. Гинзбурга, появились в ФИАНе, мягко говоря, сильно помятыми: у Славы был подбит глаз, а у Рольки — выбиты зубы. Это они так повеселились после получения стипендии, а заодно все переломали в квартире у Славы Пофомова. В. П. Шабанский был необыкновенно одаренным человеком во многих областях. Во-первых, он был вполне приличным физиком и внес довольно значительный вклад в физику магнитосферы Земли и радиационных поясов, написал хорошую монографию, за что был удостоен Ломоносовской премии. Во-вторых, он был прекрасным рассказчиком, излагал громко и аппетитно. Но самое главное — он был хорошим музыкантом: играл на многих

инструментах, в особенности на гитаре, и пел — пел великолепно. Пластинка, выпущенная нами после его смерти по магнитофонным записям, — прекрасное доказательство тому. Он пел и В. Высоцкого, и Б. Окуджаву, но лучше всего у него получались русские романсы, сопровождаемые прекрасной игрой на гитаре; это была именно игра, а не аккомпанемент.

Большим несчастьем для В. П. Шабанского и для всех, кто любил его и дружил с ним, и, что самое страшное, — для его собственной семьи, была тяжелая форма алкоголизма. Он пил безбожно, состояние, в которое он впадал во время запоев, нельзя передать словами. Он лечился, периодически кодировался, затем в течение двух-трех месяцев не пил, не мог пить, но с нетерпением ждал того дня, когда ему можно будет выпить, и тогда на две-три недели превращался в огромное отвратительное животное. Благо это видела только его жена и, может, случайно еще несколько человек. Потом он выходил из этого состояния и опять на два-три месяца «завязывал». И это периодически продолжалось много лет, пока сердце не отказало, и на 58-м году жизни в 1986 году он ушел от нас навсегда. Ушел, унеся с собой то наслаждение, которое он доставлял своим голосом; осталась только пластинка, книга по магнитосфере Земли, самоучитель игры на гитаре и память, глубокая память о нем.

В последние годы жизни В. П. Шабанский особенно сблизился со мной; почти каждую субботу они с женой приезжали к нам, и он, смоля сигарету за сигаретой и глотая, как наркоман, стакан за стаканом крепкий кофе (благо тогда я еще мог себе позволить угощать кофе в любом количестве), много говорил и довольно часто пел. Тогда-то я и сделал записи, которые легли в основу выпущенной после его смерти грампластинки. Мне кажется, что наше сближение во многом объясняется моим терпением к его многословию последних лет. Многие по этой причине стали его избегать, и он чувствовал себя очень одиноким и ненужным. Ушел он из жизни, исчерпав себя.

Совсем кратко о СИ. Сыроватском, который, как и В. П. Шабанский, был аспирантом теоретического отдела в те же годы, что и я. Его руководителем был С. З. Беленький, умерший в возрасте 40 лет. Сам С.З. Беленький был очень неординарным человеком. Я всегда думал, глядя на него, что в цирке либо на эстраде он был бы великолепным комиком: юмор так и извергался из него. С. И. Сыроватский был поздним студентом и поэтому поздним аспирантом, прошедшим войну и испытавшим на себе все ее тяготы. Это и стало причиной его ранней смерти. Вначале у него случился инфаркт, очень тяжелый, примерно в 40 лет, а в 50 лет он уже ушел из жизни. Я с СИ. Сыроватским не был близок.

И решил написать о нем по причине, которая станет ясной из дальнейшего. Он очень много работал, как бы наверстывая упущенное, и работал очень успешно. По существу, после Альфвена он внес наиболее существенный вклад в магнитную гидродинамику и в этом смысле вошел в число классиков. Классическими считаю его результаты по устойчивости тангенциального разрыва и особым точкам МГД-течений. Не случайно в «Электродинамике сплошных сред» Л. Ландау и Е. Лифшица в разделе «Магнитная гидродинамика» он неоднократно цитируется. Вообще, весь этот раздел написан по кандидатской диссертации С.И. Сыроватского.

Но вот значение его работы по разрыву тока и перезамыканию силовых линий магнитного поля его ученики, по-моему, сильно преувеличивают. Возможно, применительно к магнитосфере Земли С. И. Сыроватский первым сказал об этом, и это действительно его большая заслуга, но само явление есть не что иное, как неустойчивость плоского спинчованного (самосжатого) токового слоя, и физикам-плазменщикам давно известна не только линейная, но и нелинейная стадия этой неустойчивости, известная как структуры Кварцхавы. Я ему об этом говорил, когда в лаборатории физики плазмы по его предложению А. Г. Франк приступила к экспериментам по проверке теории С. И. Сыроватского. И он по существу согласился со мной. Тем не менее эксперименты в течение ряда лет проводились и, с моей точки зрения, ничего принципиально нового по сравнению с опытами И. Ф. Кварцхавы не дали. Просто А. Г. Франк эксперименты проводила после создания теории С. И. Сыроватского, а поэтому более целенаправленно. В то же время опыты И. Ф. Кварцхавы были объяснены Н. Н. Комаровым и В. М. Фадеевым еще в начале 1960-х годов, т. е. значительно раньше работы С. И. Сыроватского, которая, отдадим должное, была более глубокой и сообщала о ряде неучтенных ранее явлений.

Наконец, хочу несколько слов сказать о Г.М. Ваградове. Он был аспирантом лаборатории физики атомного ядра, но меня с ним свела общая комната в общежитии аспирантов. Жора Ваградов из Тбилиси, закончил Тбилисский университет и потому по духу и житейским традициям был мне близок. Мы жили душа в душу, сохранив эти дружеские чувства до сих пор. Наши научные интересы были далеки друг от друга: он занимался теорией ядра у М. Казарновского и после окончания аспирантуры остался работать в той же лаборатории. Он не стал очень крупным ученым, но пользуется хорошим авторитетом в Институте ядерных исследований, и вполне заслуженно. Мы с ним вместе часто проводили свободное время, естественно, много общались и, наверное, во многом повлияли друг на друга

в чисто человеческом плане. Наша комната в общежитии на улице Д. Ульянова (недалеко от ФИАН) была центром кристаллизации аспирантов-теоретиков ФИАН. Здесь устраивались пьянки, танцы по субботам и отсюда ходили в пешие походы по Подмоскovie. Постоянными активистами этих мероприятий были Л. В. Келдыш, Ю. М. Попов с женой, Е. Е. Ловецкий, В. М. Байер, Д. Г. Санников и другие.

Работа над диссертацией шла очень вяло: метод Тамма-Данкова постепенно себя изживал, и в этом смысле я ничего интересного рассказать не могу. Но в годы аспирантуры со мной произошли два случая, которые скорее больше характеризуют И. Е. Тамма, и поэтому я расскажу о них и этим закончу мои впечатления об И. Е. Тамме. Обычно первый год аспирантуры в основном посвящен сдаче кандидатского минимума. По языку и по специальности все прошло гладко. А вот по философии у меня случилась осечка. Известно, что не философию должен знать аспирант, а философ должен знать аспиранта как очень активного молодого человека, интересующегося трудами классиков марксизма-ленинизма. Это, кстати, относится и к студентам, изучающим марксизм-ленинизм и философию в институтах, и я это хорошо знал по своему опыту. Но причиной моего провала стало стихийное бедствие. На первом году аспирантуры я еще по совместительству продолжал преподавать математику в МИФИ и даже готовил задачник по теории функций комплексного переменного. К несчастью, в течение обоих семестров часы занятий в МИФИ совпали с часами занятий по философии в аспирантуре ФИАН. Философ, естественно, меня не знал и практически впервые увидел меня на экзамене летом 1955 года. В комиссии кроме него состояли еще какой-то философ с кафедры философии АН и физик — зав. сектором в лаборатории оптики М.М. Сущинский. Вопросы мне достались идеальные: работа Ф. Энгельса «Происхождение семьи...» и «Волновые и корпускулярные свойства материи как проявление единства противоположностей в диалектике». Первый вопрос я знал, так как это было единственное произведение классиков, которое я читал. Всю остальную философию я изучил по краткому справочнику М. Розенталя, в котором, например, утверждалось, что кибернетика — лженаука, придуманная империалистами. Вот в этом я чистосердечно и признался философу. В результате по первому вопросу было сказано, что я его не знаю, а по второму, который свелся к смыслу волновой функции в уравнении Шрёдингера, оказывается, я ничего не понимаю. Выставили мне по обоим вопросам двойку. Я не злопамятен, но до сих пор не могу простить М.М. Сущинскому, который знал, что я теоретик и что никто из них, экзаменаторов, в том числе и сам

М. М. Сущинский, в уравнениях Шрёдингера и Дирака лучше меня по определению разбираться не мог. Так или иначе я создал проблему: меня полагалось исключить. Отстоял меня И.Е. Тамм, который лично явился на партком и настоял на передаче экзамена. Все лето я зубрил классиков, а осенью на передаче едва вновь не провалился. Я сдавал вместе с поступающими в аспирантуру, и поэтому меня начали спрашивать по истории партии, а не по философии. Опять я поплыл, но тут меня спас Л. И. Петренко, зав. отделом аспирантуры ФИАН, редкой доброты человек. По его просьбе мне выставили четверку и отпустили с богом. Вечером того же дня мы это отметили в «Арагви», и Л. Петренко, огромный детина, на плечах дотащил Н. Дривинг (жену С. Баканова) и Г. Ловецкую (жену Ж. Ловецкого) от «Арагви» до Кропоткинской, где жили Бакановы и где мы продолжили экзамен по философии.

Я очень всегда гордился и горжусь до сих пор этой двойкой по философии, так как я был вторым: первым, кто получил двойку по философии во время сдачи кандидатского минимума в ФИАН, был А. Д. Сахаров.

Теперь о втором случае, который тоже связан с именем И. Е. Тамма и который также характеризует больше его, чем меня. Уже из изложенного видно, какую большую роль в моей жизни сыграл И.Е. Тамм: вытащил из ИХФ, спас от отчисления из аспирантуры. А третий случай говорит совсем о другом. Произошло это в 1956 году после появления работы Янга и Ли по несохранению четности. Тогда на семинаре И. Е. Тамма я высказал предположение, что из-за несохранения четности электроны ядерного распада должны быть поляризованы и это должно проявиться в аномалии рассеяния распадных электронов по сравнению с рассеянием ускорительных электронов, эмитируемых из горячего катода. Мне тогда казалось, что это может быть причиной тех аномалий, которые наблюдал еще до войны Д. В. Скобельцын при исследовании рассеяния электронов. И. Е. Тамм очень загорелся этой идеей и на следующий день принес ворох бумаг с подробностями вычислений явления двойного рассеяния распадных электронов. Я принялся за работу и по существу в течение двух месяцев проверял расчеты И. Е. Тамма. Меня подгонял Ю. В. Анищенко, аспирант Д. В. Скобельцына, которому еще раньше была поручена перепроверка экспериментов Д. В. Скобельцына. Он также присоединился к моей идее и ждал результатов вычислений для целенаправленной постановки экспериментов. Вычисления И. Е. Тамма оказались безупречными. Более того, они показали, что главный эффект возникает именно в двойном рассеянии, которое при больших углах может превзойти эффект однократного рассеяния.

Я этого не предполагал и, более того, по своей необразованности не понял тогда, что И.Е. Тамм рассчитал новый эффект, а не тот, который я предлагал: эффект отсутствия усреднения по начальным состояниям и как следствие увеличения сечения рассеяния при больших углах. Не заметив этого, я на радостях написал статью, взял в соавторы Ю. В. Анищенко, вызвавшегося проверить эффект на эксперименте, и послал ее в ЖЭТФ. И.Е. Тамм даже виду не подал, что заметил мое хамство; только спустя много лет я узнал, что в действительности он это заметил. А я даже не понял тогда... Я очень горжусь этой работой, так как сделана она была по моей инициативе, хотя и не по моей идее. И как многое другое, эта статья — подарок И. Е. Тамма мне и одна из многих работ, сделанных И. Е. Таммом, но автором которых он не числится. Этими словами о великом прародителе донкихотов, о человеке, который дал миру не только электронно-позитронные силы, квазичастицы, поверхностные таммовские уровни и метод Тамма-Данкова, но и А. Д. Сахарова, В. Л. Гинзбурга, В. Я. Файнберга и многих других донкихотов, я хочу закончить рассказ о моем пребывании в аспирантуре ФИАН.

Защитил я кандидатскую диссертацию 26 апреля 1958 года уже будучи сотрудником Физико-энергетического института в Обнинске (тогда п/я 412). Я даже не помню, был ли И.Е. Тамм на защите. Скорее всего, нет. По крайней мере, он диссертацию не читал, поскольку точно знаю, как в 1962 году он восхищался работой французского физика М. Леви, который просто повторил мой результат. Об этом И.Е. Тамму сказал В. П. Силин. В то время меня самого моя диссертация уже не интересовала. Я твердо решил последовать за В. П. Силиным и уйти из мезодинамики в классическую физику. К тому же тогда я втайне от моих родственников в Тбилиси женился, и жена была беременна. На защите тайное должно было стать явным, и эта проблема так меня волновала, что я даже не помню, как прошла моя защита. Но об этом будет рассказано ниже.

## ГОД НА ПЕРВОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Летом 1957 года я закончил аспирантуру ФИАН, и возникла проблема моего трудоустройства. Я уже говорил, что В. Л. Гинзбург мягко воспрепятствовал тому, чтобы я остался в теоретическом отделе, сказав, что при прочих равных условиях он предпочтение отдает еврею. Да и к тому же у меня не было



московской прописки; обещание, что скоро женюсь и прописка бу-

дет, по-видимому, на него не подействовало. И. Е. Тамм попытался устроить меня к Гаврилову в Челябинск, но из этого ничего не получилось. Я уже рассказал выше, что Ю. Вахрамеев отсоветовал ему брать меня к себе. Не прошла и рекомендация И. Е. Тамма к Н.Н. Боголюбову. У него тогда был в аспирантуре А. Н. Тавхелидзе, который, как мне кажется, так же как и Ю. Вахрамеев, для моего же «блага» отсоветовал Н. Н. Боголюбову взять меня к себе.

Устроил меня на работу в Обнинск В. М. Агранович, с которым я познакомился на семинаре В. Л. Гинзбурга и который тогда искал пути сближения с В. Л. Гинзбургом и почему-то решил, что я могу поспособствовать этому. Так или иначе, но именно он посоветовал Л. Усачеву, заведующему теоретическим отделом Физико-энергетического института в Обнинске, взять меня к себе. И с 1 октября 1957 года, спустя почти полгода после окончания аспирантуры, я был зачислен научным сотрудником ФЭИ. В этом же году, 4 октября, был запущен первый искусственный спутник Земли, и это толкнуло меня на смелый шаг — жениться. Мы с Тамарой Александровной расписались 8 октября, и за всю свою жизнь я ни разу не пожалел об этом. С женой мне повезло, хотя наш брак в Тбилиси встретили в штыки и даже предприняли попытку нас развести. Но попытка оказалась безуспешной<sup>1</sup>.

В Обнинске я провел год с небольшим и в декабре 1958 г. вернулся в ФИАН. Там я встретился с новыми людьми, новыми переживаниями и впечатлениями. Но обо всем по порядку.

Начну свой рассказ с В.М. Аграновича, который, как я уже отметил, и привел меня к Л. Усачеву. В ФИАН были известны два Усачева: «умный» — Лев, и «глупый» — Юра Усачев, сотрудник М. А. Маркова. Сам Л. Усачев в моей жизни, помимо того что принял меня на работу, поверив В. Аграновичу, никакого следа не оставил. С В. М. Аграновичем же связан ряд интересных моментов моей жизни, и о нем я хочу рассказать.

В. М. Агранович, безусловно, способный физик-теоретик, представитель школы А. С. Давыдова. Занимался он тогда экситонами в твердых телах и молекулярными кристаллами. Он и меня

А произошло вот что. Летом 1959 г. мы приехали в Тбилиси в надежде, что, увидев внука, мой отец и родственники примут мою жену. К несчастью, во время нашего пребывания в квартире отца произошла кража. Поскольку украли только женские вещи, то мои родственники заподозрили мою жену. В ответ мы немедленно покинули Тбилиси. Отношения на три года были прерваны, и только когда в 1961 г. отец приехал ко мне в Сухуми и по существу извинился, мы помирились, и мою жену приняли. Совсем недавно, 3 февраля 2000 г., Тамара ушла из жизни, вторично (после матери) осиротив меня, и уже навсегда.

привлек к этой деятельности: у нас имеются совместные две или три опубликованные работы, которые, однако, я своими не считаю, они полностью его. Вместе с тем он научил меня некой общей феноменологической методике описания молекулярных кристаллов, которой я воспользовался при написании моей первой книги с В. П. Силиным «Электромагнитные свойства плазмы и плазмopodobных сред» (М., 1961). Сам В.М. Агранович опубликовал очень неплохую книгу с В. Л. Гинзбургом «Кристаллооптика с учетом пространственной дисперсии и теория экситонов». Думаю, она написана В.М. Аграновичем полностью — по стилю видно.

О человеческих качествах В. М. Аграновича не могу, к сожалению, отозваться столь же хорошо. В то время женой В.М. Аграновича была Н. Омеляновская, дочь известного философа — академика АН УССР М. Э. Омеляновского. Володя очень любил говорить — «моя жена Наташа». Но любил ли он ее, очень сомневаюсь. Он, по-моему, никого не любил, кроме себя. И делал только то, что ему было выгодно. Тогда ему была выгодна жена Наташа, а как только академика не стало, а точнее вся его антиборовская идеология в начале 1960-х годов рухнула, и он перестал что-либо значить, В.М. Агранович поспешил с ней расстаться.

С именем академика М. Омеляновского связана одна история, свидетелем которой я был. В то время наступила хрущевская оттепель и двери нашей страны открылись для иностранцев, в том числе для физиков. И вот в 1961 году к нам должен был приехать Нильс Бор, на идеализме которого и сделал свою академическую карьеру М. Омеляновский. Естественно, ему хотелось встретиться с Н. Бором, и В. Агранович попросил меня помочь организовать эту встречу. Я взял разрешение у И. Е. Тамма, и встреча состоялась. Свидетелем этой встречи я и был. Происходило это в теоретическом отделе ФИАН на четвертом этаже, в кабинете И. Е. Тамма. Во время пребывания Н. Бора в теоретическом отделе дверь открылась, вошел М. Омеляновский, представился. Н. Бор спросил его: «Кто вы по специальности?» Последовал ответ — философ. Н. Бор, словно не поняв, переспросил: «А кто же вы по специальности?» Последовал тот же ответ, и тогда Н. Бор задумчиво сказал: «А вот у нас, у физиков, философ — Вернер Гейзенберг!» Воцарилось неловкое молчание. И тогда я подумал, что только в нашей стране вузы плодят философов, которые не являются специалистами ни в одной области науки. Ведь философия в нашей стране считалась «наукой всех наук». Знать при этом ничего не требовалось. Это прекрасно понимали все, в том числе и В.М. Агранович, который, как и все, снисходительно, а может, и с неприязнью относился к своему тестю; и как только тот стал никем, сразу же перестал быть его зятем.

По всем другим параметрам Володя остался хорошим физиком, и я к нему, как и он ко мне, отношусь с уважением, считая его, однако, все-таки человеком «высокой проходимости», никого по-настоящему не любившим. Трудно жить таким людям, тем более если это «написано на лбу».

Второй физик, о котором я хочу с теплотой отозваться, — это В. Ставинский. Он не был выдающимся физиком, занимался ядерными реакциями и константами этих реакций, их теоретическим расчетом; трудный и кропотливый труд, который закончился выпуском многотомного справочника. Но человеком он был очень хорошим и остался таким. Мы с ним были очень дружны, дружили семьями. Правда, вся моя семья тогда состояла из двух человек — я и моя жена, а сын Зураб родился летом 1958 года. У В. Ставинского же были жена и две маленькие дочери. И когда родился Зураб, он подарил мне фарфоровую вазу и книгу М. Е. Салтыкова-Щедрина «История города Глупова». С надписью: «Породнился ты с русским народом, так пойми душу русскую». Немногим русским хватает смелости признаться в этом. И это самое сильное впечатление, которое он оставил во мне. И если я люблю Россию, а иногда мне кажется, что я понимаю ее лучше многих русских, то во многом благодаря влиянию В. Ставинского и великой книги, которую он мне подарил. К сожалению, недавно он ушел из жизни.

В Обнинске я познакомился и с другими интересными людьми. Отмечу таких, как А. И. Лейпунский<sup>1</sup>, — один из крупнейших физиков-ядерщиков; Г. И. Марчук, которого крупным ученым ни в какой области не назовешь, но который достиг всех мыслимых и немыслимых академических высот, вплоть до президента АН СССР. «Воистину, неисповедимы пути Господни». Вместе с тем человеческую доброту и чувство благодарности у него не отнимешь. Это тоже важно.

Но вот еще один человек, который не сыграл в моей жизни никакой существенной роли, но которого я очень часто цитирую. Это Валя Турчин, известный советский диссидент, впоследствии эмигрировавший в США. В нашей стране он широко известен тем, что собрал и опубликовал две книжки «Физики шутят». Это очень интересный труд. И вообще, сам В. Турчин был весьма интересным человеком, автором умной статьи «Страх как форма мышления советского человека». За эту статью и поплатился он Родиной. Но статья была правдой и останется правдой до тех пор,

В 2007 г. писатель и мой новый друг Б. С. Горобец (ниже о нем еще пойдет речь) опубликовал прекрасную книгу «Трое из атомного проекта», в которой рассказал о тяжелой и вместе с тем яркой судьбе семьи Лейпунских в науке.

пока все родившиеся до перестройки не вымрут и не появится новое поколение непокорных. Лучше я процитирую его хорошую поэму «Я царь природы — человек!», из которой помню только несколько строк:

Пасутся овцы на лугу И воду пьют  
из речки. Я подражать вам не могу,  
Счастливые овечки! Работать  
должен я весь век, Я царь природы  
— человек! Совокупляются  
собачки, Сперва с одной, потом с  
другой, Потом устраивают драчки  
Из-за красоты молодой. А я с  
одной женой весь век, Я царь  
природы — человек! Зато собаки,  
звери, птицы Подохнут где-нибудь  
в лесу. Мне умереть так не  
годится, Меня на кладбище снесут.  
И успокоюсь там навеки Как царь  
природы — человек!

После отъезда в США я его не видел, хотя он и приезжал в Россию, но мы не встречались.

Вот, пожалуй, и все, что я вынес из Обнинска. В конце 1958 года, мы — я, жена и полугодовалый Зураб — со своим скромным скарбом в кузове грузовика поздним декабрьским морозным днем перебрались в Москву.

## ЭТАЛОННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ФИАН

Итак, с конца декабря 1958 года я снова в ФИАН, но уже в эталонной лаборатории, которая была основана В. И. Векслером, но которой в то время руководил М. С. Рабинович. С них я и хочу начать свой рассказ, поскольку оба они сыграли большую роль в моей жизни. Попал я в эталонную лабораторию по рекомендации Б. М. Болотовского, который до того сам работал в этой лаборатории и, уходя в теоретический отдел, рекомендовал меня М. С. Рабиновичу со следующими словами: «Анри, думаю, станет очень скоро намного важнее для лаборатории, чем Л.М. Коврижных». Последний тоже сыграл важную роль в моей жизни, и я о нем также расскажу ниже.

В лаборатории, в которой я проработал до 1988 года, тогда работали пять теоретиков: Л.М. Коврижных, Л. С. Богданкевич,

И. С. Данилкин, А.Н. Лебедев и Е.М. Мороз. Теоретиками были и М. С. Рабинович и А. А. Коломенский, но они были начальниками. Хотя руководил лабораторией М.С. Рабинович, истинным ее руководителем был В. И. Векслер. М.С. Рабинович и А. А. Коломенский руководили двумя секторами: первый — сектором физики плазмы, а второй — сектором циклических ускорителей. Они были и оставались мальчиками В. И. Векслера.

В. И. Векслер был, пожалуй, одной из колоритнейших фигур после И. Е. Тамма. Он был воспитанником детского дома и описан в известном романе Макаренко<sup>1</sup>. Родители его уехали из России, а он стал беспризорником. В детской колонии окончил школу монтеров, потом вечерний институт связи и прочитал первый том учебника А. Абрагама «Электричество». Если учесть, что он был 1909 года рождения и довольно много скитался во время разрухи по России, то, по-видимому, только перед войной он осилил Абрагама и тут же придумал принцип автофазировки — основу всех современных ускорителей. Независимо от В. И. Векслера этот принцип был предложен и американским физиком Э. Макмилланом, лауреатом Нобелевской премии. Последнее обстоятельство не позволило В. И. Векслеру стать лауреатом Нобелевской премии. Позже Э. Макмиллану и В. И. Векслеру за этот принцип была присуждена престижная премия «Атом для мира».

В. И. Векслер был от меня далек, тем более что он работал в Дубне и лишь наездами появлялся в ФИАН. Уж не знаю почему, но ко мне он относился очень тепло. То ли потому, что познакомился со мной на конференции в Риге в 1960 году, то ли Катя Векслер, знавшая меня по МИФИ, сказала обо мне что-то лестное, а может, знал, что мы вместе с В. П. Силиным в это время начали писать книгу, но факт остается фактом — он пригласил меня в Дубну весной 1960 г. читать лекции по физике плазмы молодым сотрудникам-теоретикам. Две недели, проведенные в Дубне, и эти лекции, на которые часто ходил он сам, навсегда останутся в моей памяти. Здесь я воочию убедился в остром уме и образном языке В. И. Векслера, этого знаменитого колониста. Чего стоили некоторые его высказывания! Например, ему позвонили из общих служб ОИЯИ и сказали, что наличие в его лаборатории отдельных мастерских наряду с центральными неправильно, поскольку приводит к дублированию работ. Ему, по-видимому, очень не хотелось расставаться с мастерскими, и он ответил: «Вот у меня два яйца, и если вы мне докажете, что они

целью?

Недавно Д. К. Акулина со ссылкой на покойного Г. Аскарьяна сказала мне, что это «байка», выдуманная самим В. И. Векслером; непонятно только с какой

дублируют друг друга, я готов отрезать одно из них!» На этом телефонный разговор прекратился, как и разговоры о ликвидации мастерских. Или еще один случай: как-то на ученом совете обсуждались работы для представления на международную конференцию. Докладывала Н. Биргер. В. И. Векслер задал несколько вопросов, а потом сказал, что результаты сырые и требуется их более детальное «обсасывание»; именно это слово он употребил. Н. Биргер возразила, что такое замечание он уже ранее сделал, и они уже обсасали сколько могли. На это последовала реплика В. И. Векслера: «Наташа! Вы могли что угодно сосать, но результаты эксперимента не обсасаны!» Вот тебе и Векслер. После этого я верил, что и другие образные высказывания, которые ему приписывают, могли действительно принадлежать ему.

Умер В. И. Векслер рано, в 59 лет, так и не успев прочитать второй том учебника Абрагама. И жизнь у него была не очень легкой. Я считаю, мне повезло, что хоть и ненадолго, но судьба все-таки свела меня с ним.

Теперь о М. С. Рабиновиче. Я с ним проработал около 25 лет и никогда и нигде его не предавал. В 1960 году я дал ему слово, что пойду с ним, и слово сдержал. А он меня предал и предал жестоко, что, по-видимому, сильно отразилось и на моем здоровье. Но обо всем по порядку. Я работал в лаборатории физики плазмы с 1959 по 1988 год, а М.С. Рабинович умер весной 1983 года. Сразу же скажу, что работал я с ним с наслаждением. Он довольно быстро оценил меня и уже через полтора года, весной 1961 г., дал звание старшего научного сотрудника, а позже, по моей просьбе, пригласил В. П. Силина в лабораторию и создал теоретический сектор. Наконец, он очень помог мне при защите докторской диссертации в 1964 году. Позже, когда В. П. Силин ушел из лаборатории, я остался верен слову и остался с М. С. Рабиновичем. Считаю, что мы понимали друг друга, и я отвечал взаимностью. Я сделал все, чтобы Маша Рабинович, дочь М. С. Рабиновича, была зачислена на физфак МГУ, а еще раньше занимался со старшей дочерью М. С. Рабиновича, Ирой, при ее поступлении на мехмат МГУ, протезировал ей на работе у И. Прангишвили. И что самое главное, по моей инициативе велись в лаборатории важные правительственные работы, причем на всех уровнях всегда на первое место я выдвигал М. С. Рабиновича. Естественно, потому, что я верил его словам, когда он говорил, что меня следует выделить в отдельную лабораторию. Когда же он умер, выяснилось, что все было продумано заранее и что лабораторию ни в коем случае мне нельзя отдавать. Заведующим лабораторией стал Л. М. Коврижных. Зачем нужно было меня обманывать?! Ведь нет ничего горше обманутых надежд! Этот его поступок

в физике горячей плазмы.

и оттолкнул меня от его семьи, с которой я был в свое время близок, и даже от его памяти. А жаль, годы показали, что другие его не очень-то ценили и сегодня в отделе физики плазмы его памятью не очень дорожат.

Тем не менее эти слова — слова моей обиды. Объективно же следует отметить незаурядную роль М.С. Рабиновича как в жизни ФИАН, так и для всего плазменного сообщества нашей страны. Я не буду говорить о его роли в расчете и проектировании дубнинского синхрофазотрона<sup>1</sup> (это было до меня), скажу только о его роли в развитии физики плазмы в нашей стране.

Прежде всего это стеллараторная программа. Для проведения в жизнь этой программы в недрах эталонной лаборатории и была создана лаборатория физики плазмы. Это была его инициатива, и думаю, что вклад этой лаборатории значителен не только в масштабах нашей страны, но и всего мира.

По инициативе М. С. Рабиновича был создан Совет по комплексной проблеме физики плазмы АН СССР, который потом распался на три совета, один из которых, а именно, Совет по высокотемпературной плазме, возглавлял сам М. С. Рабинович. Более того, реально практически всеми делами Совета по комплексной проблеме физики плазмы, которым руководил и руководит до сих пор академик Б. Б. Кадомцев<sup>2</sup>, руководил М.С. Рабинович. В частности, ежегодные сессии Совета, которые до сих пор традиционно проводятся весной в Звенигороде, — это детище М. С. Рабиновича.

Его детищем является и журнал «Физика плазмы», который за очень короткое время стал одним из лучших журналов Академии наук и, пожалуй, лучшим в области физики плазмы среди всех журналов мира. Все это сделал М.С. Рабинович.

Он сделал еще и много другого. Он не прикрыл работы по радиационному ускорению, начатые по инициативе В. И. Векслера, и даже придал этим работам новый импульс, когда в конце 1960-х годов было обнаружено аномальное поглощение СВЧ-излучения плазмой при больших мощностях. Это явление легло в основу целого нового направления в области оборонных работ, получившего название «радиоэлектронной борьбы» — использования мощного СВЧ-излучения для силового и функционального поражения. Он одним из первых понял перспективы использования сильноточных релятивистских электронных пучков, которыми я занимался, и в начале 1970-х годов выступил с предложением развития работ

О роли М. С. Рабиновича в этом проекте можно прочесть в его книге воспоминаний, опубликованной в 2003 г. издательством МГПИ.

В 1998 г. ушел из жизни и Б. Б. Кадомцев — пожалуй, самая яркая фигура

по релятивистской СВЧ-электронике. И это тоже М.С. Рабинович. И тем не менее его заслуг почему-то не хотели замечать в Академии наук: он так и не был избран в АН, хотя этого, безусловно, заслуживал. В 1982 году, перед его кончиной, я просил А.М. Прохорова, который тогда очень «толкал» Н.В. Карлова, чтобы он отложил избрание Н. В. Карлова на два года и провел М. С. Рабиновича. Он и слышать не захотел. Теперь локти кусает, но поздно: вырастил человека без принципов на свою голову, который неоднократно ему «пакостил» (по его словам).

Не знаю, ценил ли М. С. Рабиновича кто-либо так, как ценил его я. Он это знал, но почему-то меня недолюбливал — то ли побаивался, то ли попросту считал варягом. Бог ему судья!

Безусловно, ключевой фигурой в окружении М. С. Рабиновича в лаборатории физики плазмы был И. С. Шпигель. Мне даже казалось, что он манипулирует М.С. Рабиновичем. Это человек очень цельный и решительный. У него не было физического образования, но любознательностью и самообразованием он быстро ликвидировал этот пробел и создал весьма неплохой коллектив физиков, работавших на теллараторе. Вместе с тем он не терпел сильных и самостоятельных людей и от них избавлялся очень резко. Так поступил он с А. П. Попрядухиным, который как физик был на голову сильнее его. По этой же причине от него ушли П. С. Стрелков, М. Ивановский и др., а оставшиеся старались ему не перечить, не возражать, считая это небезопасным.

И. С. Шпигель был практичен в житейском смысле: он не рвал отношений даже с теми, кто его недолюбливал, но казался нужным. К таким принадлежал и я. Более того, он прекрасно знал, что я его не люблю, но поддерживал со мной приятельские отношения и даже успешно использовал меня: в личном образовании, в помощи зятю либо племяннице в г. Харькове. Но и в ответ он мог оказать добрую услугу, если это не стоило особых усилий. В принципиальных вопросах он придерживался четкой политики, а эта политика господствовала во всей лаборатории физики плазмы. К сожалению, она носила национальный характер. Приведу один пример. Перед смертью М. С. Рабиновича я, понимая его роль в лаборатории, пришел к нему и сказал, что пока есть время, необходимо занимаемые им ключевые позиции в сообществе физиков-плазменщиков поделить между собой, чтобы сохранить за нашей лабораторией. Имелись в виду лаборатория, Совет по высокотемпературной плазме и журнал «Физика плазмы». Я предложил: я заведу лабораторией, он — журналом, а Советом — Л.М. Коврижных; либо второй вариант: он руководит лабораторией, я — журналом, а Л. М. Коврижных — Советом. Разговор был между нами. Не прошло и недели, как жена Б. Б. Кадомцева

уже говорила Н. Л. Цинцадзе о том, какой плохой я человек, раз при жизни М. С. Рабиновича хочу занять его место. И думаю, все, что произошло после смерти М. С. Рабиновича, дело рук И. С. Шпигеля.

В науке И. С. Шпигель, как я уже отмечал, достиг значительных результатов благодаря своей любознательности и стремлению восполнить недостаток образования. Благо он умел оседлать лошадей, на которых ездил. Одним из таких был И. С. Данилкин. Вся стеллараторная программа лежала на его плечах, он был той рабочей лошадкой, которая тянула воз. И таким остался, так и не защитив докторскую диссертацию. Саму же идею стелларатора, точнее ту изюминку, что вывела лабораторию на высокую орбиту, предложил Л. М. Коврижных, а довели до инженерных расчетов и реального воплощения в жизнь И. С. Данилкин и И. С. Шпигель. Л. М. Коврижных, безусловно, способный физик-теоретик, но большой «любитель жизни», что ему, однако, не мешало добиться успеха. Ему во многом везло, так как его сильно поддерживали в лаборатории. Этим объясняется Ленинская премия, которую он получил благодаря мудрости М. С. Рабиновича, включившего его в удачную компанию. Этим же объясняется и докторская диссертация, которую во многом ему помог сделать В. Н. Цытович. Но надо все же отметить, что в премиальную работу его вклад значительный, хотя премию дали не работе, а коллективу авторов. И в докторской диссертации вся физика принадлежит ему самому: просто В. Н. Цытович никогда не знал физику хорошо, а помогал Льву лишь в технике. Так Л.М. Коврижных стал практически полным наследником М.С. Рабиновича, но не по заслугам, а по желанию как самого М.С. Рабиновича, так и особенно И. С. Шпигеля. Л.М. Коврижных никогда не испытывал благодарности к людям, которым он чем-то обязан. Только этим я объясняю его неприязнь к В.Н. Цытовичу. Вместе с тем хочу отметить невыносимый эгоизм В. Н. Цытовича, который только о себе и заботится. То, что он помог Л.М. Коврижных, по-моему, в основном заслуга Эммы, жены Вадима, женщины очень умной и сознававшей будущую роль Л. М. Коврижных в жизни лаборатории. Но вот если сам Лев кому-то сделал добро, то к этому человеку он относится тепло. Перемена в его отношении ко мне, считаю, произошла из-за его благородного поступка — неочинной помощи в организации и проведении защиты докторской диссертации моего ученика Р. Р. Киквидзе, что нас в последнее время несколько сблизило. А может, то, что мы разошлись по разным отделам и наши пересечения стали реже и в другом русле. Так или иначе, мы сейчас хорошие приятели.

Раз уж я заговорил о В. Н. Цытовиче, скажу до конца, что я о нем думаю. Вадим неплохо знает технику теоретической физики, но практически лишен физического чутья. Последнее он компенсирует колоссальной работоспособностью; считает все и вся! И естественно, иногда наталкивается на какой-то интересный счетный эффект. Но большая часть его работы — это аккуратный счет известных явлений, получающих очередные уточнения, т. е. я бы сказал — «радиационные поправки высшего порядка».

Человек В.Н. Цытович доброжелательный, воспитал многих дипломников и аспирантов, не требуя от них признательности. Я даже скажу, что многие его воспитанники платили ему черной неблагодарностью. Но это, думаю, плата за равнодушие: он воспитывает учеников не потому, что любит свой труд и «своих детей», а просто так положено. Души своей он в них не вкладывает, поэтому нередко они такими же черствыми остаются и к нему. Мне всегда было жалко Вадима, поскольку все его эксплуатировали: и неблагодарные аспиранты, никогда не сказавшие о нем доброго слова, и Коврижных, и М. С. Рабинович, и даже В. Л. Гинзбург, который так и не захотел его взять в теоретический отдел ФИАН, хотя книга ему Вадим написал предостаточно, и Р. З. Сагдеев, который всегда о нем отзывался пренебрежительно. Рано защитивший докторскую диссертацию, он долго ждал получения сектора. Более того, страдал от комплекса неполноценности. Я решил помочь ему освободиться от этого комплекса и, когда организовался отдел теоретической физики в ИОФАН, взял его к себе и создал для него сектор. Но Вадим как был одиночкой, так им и остался. Думал всегда о себе и пробивал дорогу только себе. Но из этого тоже можно извлечь пользу. Например, как представитель нашей страны в Оргкомитете Международной конференции по явлениям в ионизованных газах, он был идеален: себе дорогу пробивал, но и другим доставалось кое-что от его бурной деятельности. Это хорошо, но то, что мыслить себя без «заграницы» он не может, а «здесь», как ребенок, живет только за чужой счет и только по принципу «скажи, что мне делать» — никуда не годится. В конце концов именно это перетягивает в отрицательную сторону баланс при его оценке в целом. Я к нему отношусь неплохо, хотя, по-моему, ему глубоко это безразлично; ему важнее, что о нем думает В. Л. Гинзбург или Р. З. Сагдеев.

Особенного внимания среди сотрудников отдела физики плазмы заслуживает Г. А. Аскаръян. Можно сказать, что это физик от рождения, от бога, как говорят. Обладая колоссальным чутьем в физике, он почти не владеет аппаратом ни теоретической, ни экспериментальной физики, но чувствует всю физику образами, на пальцах. Но и на пальцах он предсказал многое, очень красивое,



я бы даже сказал, великое в физике. Приведу только один пример — явление самофокусировки лазерного излучения. Это явление им было предсказано как конкуренция дифракционного расплывания и нелинейного сжатия пучка лазерного излучения в среде. Но это предсказание ведь очень скоро стало основой всей нелинейной оптики и электродинамики. Мог ли тогда кто-либо подозревать, что именно вид дисперсии, ответственный за расплывание волнового пакета, и нелинейность определяют виды нелинейных уравнений (Кортевега-де Вриза, Шрёдингера и др.), которые ныне лежат в основе нелинейной оптики сред.

У меня тоже имеется одна публикация с ним, посвященная разделению изотопов с помощью ионного циклотронного резонанса. Идея его — моя реализация. Но при этой реализации я и понял, каков его уровень владения аппаратом расчета. Вместе с тем это одна из очень цитируемых моих работ. И вот у этого талантливого и очень богатого идеями человека какая-то нечеловеческая жадность и даже страх, мания обкрадывания. Его приоритетные притязания и борьба, борьба жесткая и даже жестокая, мне очень несимпатичны. Нельзя быть к коллегам таким жестоким. Я приведу один пример для подтверждения своих слов. Как-то между Г. А. Аскарьяном и А. А. Маненковым возник конфликт приоритетного характера. В одной из своих статей Гурген указал, какой из нелинейных оптических механизмов является доминирующим в жидкостях и какой — в твердом теле. Позже Г. П. Шипуло с сотрудниками экспериментально подтвердили предсказания Г. А. Аскарьяна. Независимо и, как говорят, несколько позже А. А. Маненков также наблюдал нелинейный эффект в твердом теле, и Г. А. Аскарьян в специальной статье отметил, что наблюдаемый А. А. Маненковым эффект есть не что иное, как предсказанное им явление. Однако несколько лет спустя А. А. Маненков в трудах ИОФАН опубликовал обзор и не сослался на Гургена, а только на свою статью. Естественно, тут же возник конфликт. Создали комиссию, которую я возглавлял. Комиссия действительно усмотрела в поступке А. А. Маненкова бестактность и предложила ему публично, через УФН, извиниться. Однако Гургену этого было недостаточно, он потребовал объявить А. А. Маненкова плагиатором, вывести его из состава Экспертного совета ВАК и исключить из партии. На это комиссия не пошла. Тогда он перестал здороваться со мной и, наверное, с другими членами комиссии и не разговаривал с нами в течение 5-6 лет. Лишь недавно мы с ним помирились. В этом весь Гурген. Но все-таки я это ему прощаю и уважаю его за независимость. Перед ним нет никаких авторитетов, только истина, правда, такая, какую он воспринимает.

Недавно под моим нажимом он с опозданием в 30 лет защитил докторскую, в которой закрепил все свои открытия<sup>1</sup>.

Пожалуй, обо всех наиболее значительных людях отдела физики плазмы я сказал. Прожил я в теоретическом секторе В. П. Силина, которого М.С. Рабинович по моей просьбе пригласил к себе, более десяти лет. Написал книгу с В. П. Силиным, которая значительно подняла мой рейтинг и которая в первую очередь принадлежит В. П. Силину. Написал книгу с В. Л. Гинзбургом, которая только моя, а не В. Л. Гинзбурга. Защитил докторскую диссертацию, начал преподавать на физфаке МГУ и в 1971 году стал профессором. В том же году ушел из отдела В. П. Силин, я же остался и получил у М.С. Рабиновича сектор. О моем секторе и об университете, о людях, работающих со мной, я и хочу теперь рассказать.

## СЕКТОР ПЛАЗМЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

После защиты докторской в 1964 и утверждения в 1965 году я, естественно, стремился начать, как говорят, свое дело. М.С. Рабинович не со зла, а больше из страха, не хотел давать мне сектор. Но когда защитились и Л. М. Коврижных и И. С. Шпигель, держать нас уже было нельзя. Волей-неволей он выделил мне, И. Шпигелю и Л. Коврижных секторы. Это произошло в 1971 году. К этому времени у меня был значительный задел по плазмпучковому взаимодействию и по существу с моим именем было связано новое направление в области теории взаимодействия релятивистских электронных пучков с плазмой и, в частности, что очень важно, — с ограниченной в пространстве плазмой.

Но во время борьбы за сектор имели место некоторые события, которые характеризуют обстановку, царившую тогда в отделе, и, возможно, проясняющие многое из происшедшего позже.

Как-то в 1967 году, при очередном отказе дать мне сектор, М. С. Рабинович сказал, что в лаборатории есть мнение, что сектор мне давать нельзя, так как мой моральный облик и поведение общественным организациям кажутся недостойными. В происках я заподозрил О. И. Федянина, тогдашнего секретаря партбюро

<sup>1</sup> К сожалению, в марте 1997 года, не выдержав жизненных неурядиц, Гурген сознательно ушел из жизни, и, мне кажется, сделал правильно, поскольку создавшаяся ситуация для него была тупиковой. Посмертно я опубликовал в соавторстве с ним вторую работу, также основанную на его идее. Работа была напечатана в «Кратких сообщениях по физике» (№4 за 1998 г.) под названием «Вместо некролога».

лаборатории, и решил проверить свои подозрения, обратившись к нему с просьбой дать мне рекомендацию в партию. Он отказал, повторив при этом слова М. С. Рабиновича. Поэтому я тут же пошел к А. И. Исакову, секретарю парткома института, и рассказал ему обо всем. Он тут же дал мне рекомендацию сам, и тогда О. И. Федянину ничего не осталось, как дать свою. Так я в 1968 году оказался в партии коммунистов, без особого желания попасть туда. Сейчас же хочу добавить, что я ничуть не жалею, что был членом КПСС и делал все, чтобы эта организация была лучше и полезней для людей. Я не предавал КПСС и не выходил из нее, а поэтому по-прежнему считаю себя в партии коммунистов СССР, а не КПРФ. Это мое убеждение. После этого мне три года пришлось отработать председателем месткома, где я довольно много наломал дров.

Первая стычка произошла с Р. Г. Трофименко, заместителем директора по кадрам. Дело было так. Два инженера, недавно принятых на работу и не выполнивших порученное им дело из-за отсутствия обеспечения со стороны администрации, решили уволиться по собственному желанию. Р. Г. Трофименко решила их наказать и уволить по другой статье КЗоТ, причем проведение этой акции было поручено профкому. Я не считал инженеров виновными в провале работы и решил им помочь. Прикинувшись неосведомленным, я попросил Р. Г. Трофименко подготовить мое выступление на профкоме, обвиняющее инженеров. Сам же на профком пригласил инспектора ВЦСПС и рассказал какими средствами дирекция расправляется с людьми. Естественно, все замыслы дирекции, и в частности Р. Г. Трофименко, провалились, и ребят отпустили с миром. На меня же заимели «зуб».

Более серьезная стычка произошла с парткомом, секретарем которого был В. П. Силин. Шла кампания против А. Д. Сахарова, и партком требовал от всех подписать клеймящую его бумагу. Я отказался подписывать, ссылаясь на то, что мне никто не показывал его сочинения и я не знаю, за что его клеймить. Но это мне бы простили, не простили другое — выступление на партсобрании института, на котором я и не должен был выступать. Я и не собирался, но когда Ю. Воронов — зав. отделом охраны труда, назвал А. Д. Сахарова «подонком», я не выдержал и выступил. Нет, не в поддержку А. Д. Сахарова, что иногда мне приписывают. Я просто сказал: «Я не хочу ни клеймить, ни оправдывать А. Д. Сахарова. Во-первых, я не знаю, за что, а во-вторых, я считаю, что не имею права его обсуждать, поскольку его мизинца не стою. Но когда выступает Ю. Воронов, который моего мизинца не стоит, я не могу молчать». Вот этого мне уже не простили, и вскоре я покинул местком.

После такого отступления хочу рассказать о своем секторе, его становлении и во что он вырос сегодня. Итак, в начале 1971 года мне открыли сектор. В секторе были созданы две группы: группа М. Д. Райзера, которая должна была работать в области применения сильноточных релятивистских электронных пучков в вакуумной электронике, и группа П. С. Стрелкова, которая должна была развивать физику взаимодействия сильноточных релятивистских электронных пучков с пространственно ограниченной плазмой. Сразу же возник конфликт, который повлиял на отношения П. С. Стрелкова и М. Д. Райзера на многие годы. Уже к этому моменту отношения между ними были натянуты. Дело в том, что до образования сектора П. С. Стрелков и Г. П. Мхеидзе работали в группе М. Д. Райзера, и Павел считал, что Миша очень поверхностный экспериментатор и любит работать в неясной области, где всегда можно подхалтурить. И поэтому, когда М. Д. Райзер высказал желание плазмой заниматься самому, а вакуумную электронику отдать Паше, тот взорвался, считая, что это результат стремления Миши к неопределенности. Выход был найден Рабиновичем, он убедил Мишу согласиться на вакуумную электронику. Это, кстати, для него оказалось большой удачей и обеспечило ему успех. Миша с помощью Г. П. Мхеидзе, очень хорошего инженера и тщательного экспериментатора, быстро построил ускоритель, названный нами установкой «Терек-1». Именно на этой установке М. Д. Райзер вместе с командой из Нижнего Новгорода (М.И. Петелин, Н.Ф. Ковалев и А. В. Сморгонский) впервые в мире в 1973 году реализовал сверхмощную генерацию СВЧ-излучения на сильноточном релятивистском пучке. И тот год стал годом рождения релятивистской СВЧ-электроники. Этот результат и лег впоследствии в основу его докторской диссертации, защита которой проходила очень трудно, почти со скандалом, поскольку П. С. Стрелков занимал довольно жесткую позицию, утверждая, что М. Райзер является слабым экспериментатором и чуть ли не подтасовывает факты ради нужного вывода и что его защита будет портить молодежь, нанесет вред науке в целом. В этом есть доля истины. Но я считал и считаю до сих пор, что быть таким нетерпимым к людям, а в особенности к человеку, с которым сам начинал путь в науку, нельзя и даже неэтично. Кто знает, возможно, в том, что Миша очень скоро после защиты диссертации стал резко сдавать и превратился в полного инвалида, обреченного на скорую кончину, есть доля вины и П. С. Стрелкова<sup>1</sup>. При всем том я считаю роль М. Д. Райзера в целом положительной — и в науке, и в жизни. Я не могу его уличить

К сожалению, мои слова оказались пророческими: вскоре после напи-

в недобросовестности даже с учетом его слабостей в научном и личностном плане. Более того, хотя я и разделяю некоторые взгляды П. С. Стрелкова на Мишу, но уважаю его за любовь к науке, в которую он, безусловно, внес существенный вклад. А что Миша часто желаемое выдает за действительное, так это небольшой грех, тем более что обманывает он прежде всего самого себя.

Следующий по возрасту из моих учеников-экспериментаторов (если я так могу их назвать) — Г. П. Мхеидзе. Он на год моложе меня, в то время как Миша на год старше. Гурама я знал еще по тбилисской средней школе, он учился классом ниже. Будучи в 10 классе, я обратил на него внимание в физическом кружке пионерского дворца. Тогда он был весьма высокомерен, и проистекало его высокомерие, как мне казалось, от завышенного самомнения в физике. Позже я узнал, что он никогда себя великим физиком не считал и что высокомерие — плод его княжеского происхождения, это у него в крови, хотя никогда даже самому себе он в этом не признается. Но на мое замечание, что фамилию Мхеидзе носили не только князья, но и холопы, он тут же притащил свою родословную, доказывающую его княжеское происхождение.

Г. П. Мхеидзе талантливый инженер, любит во всем тщательность. Все экспериментальные методики у него универсальны, а установки многоцелевые. Но вот любит человек во всем видеть непонятное, и каждый раз это непонятное для него самое главное. По этой причине каждое его выступление на семинаре или ученом совете кончалось скандалом, так как он всегда говорит о непонятном. А когда это непонятное становится понятным ему, он тут же теряет к нему интерес и быстро забывает. А у других складывается мнение, что у него вообще все непонятно и вообще какая-то грязь. В действительности же у него всегда все тщательно измерено и ему всегда можно верить. За это его любят и ценят многие, кто с ним имел дело, в том числе и я.

Г. П. Мхеидзе из породы трудяг, на ком всегда ездят, и он безропотно тащит. Про меня говорят, что я безотказный, но думаю, Гурам во сто крат безотказнее. Иначе не объяснишь его многократные женитьбы. О нем ходят разные истории, например: его дочка воспитывалась в семье Ф. Некрасова, который когда-то был женат на матери этой девочки (зачавшая ее от Гурама, она, кажется, и не была его женой<sup>1</sup>), но после развелся, а дочку

я очень в этом сомневаюсь.

сания этих строк М. Д. Райзер ушел из жизни, так и не успев получить Ленинскую премию 1992 года, которую он заслужил.

Гурам утверждает, что она была его официальной женой в течение года, но

Гурама взял с собой. Я был свидетелем одного анекдотического случая с Гурамом, который очень точно его характеризует. Гурам жил и работал в Сухуми и как-то познакомился с отдыхающей там журналисткой С. Бахметьевой. Женился на ней, у них родилась дочь, и он, переехав в Москву, поступил в ФИАН к М.С. Рабиновичу на работу «по благу» — жена Гурама была знакома с женой М. С. Рабиновича. Потом они разошлись, но общались, и опять появилась на свет уже третья по счету дочь, как две капли воды похожая на Гурама. Гурам свою причастность отрицал, но ничего не вышло — суд признал его отцом и заставил выплачивать С. Бахметьевой алименты в размере 33% от зарплаты, хотя обе дочери воспитывались у него. Все это соответствует характеру Гурама. Вскоре С. Бахметьева махнула в Париж, сделав очередной своей жертвой какого-то престарелого француза. Последний тут же умер, осталась С. Бахметьева с наследством или с носом, не знаю. Но дети достались Гураму. В этом весь Гурам. Гурам еще и в том, что он всегда в день зарплаты покупал своим многочисленным дочерям много пирожных, а потом две недели ходил голодный. Это тоже Гурам, но уже князь Гурам Мхеидзе. Но за это его, кстати, любили и любят.

Лет десять назад Гурам снова женился, кажется, на этот раз удачно. По крайней мере, жена Люда родила ему сына, и от мужа ничего не требовала. А он в знак благодарности защитил докторскую диссертацию, вполне приличную, по прохождению РЭП через газы и их возбуждению, и стал «уважаемым» человеком.

Княжеское происхождение Гурама проявляется и в его грузинском патриотизме, скорее смахивающем на национализм. Но это просто ширма, слова, на самом деле он такой же интернационалист, как и я.

Последний, кого я хочу из моих учеников-экспериментаторов отметить, — это П. С. Стрелков. Он мне немало крови попортил своей излишне русской принципиальностью. Он еще достаточно молодой, 1939 года рождения, и его скорее можно было бы отнести к ученикам следующего поколения. Но он, так же как М. Д. Райзер и Г. П. Мхеидзе, руководит группой (а сейчас уже и лабораторией) и является проводником в жизнь моей главной идеи — плазменной СВЧ-электроники. П. С. Стрелков поверил в это сразу же, когда, еще будучи в группе М. Д. Райзера, экспериментально убедился, что неустойчивость в плазма-пучковой системе во внешнем магнитном поле носит пороговый характер по плотности плазмы и что вблизи порога неустойчивости в плазме возникают довольно интенсивные когерентные поля. Отсюда один лишь шаг к релятивистским пучкам и генерации электромагнитного излучения, правда, шаг очень капризный и трудный в экспе-

КАФЕДРА ЭЛЕКТРОНИКИ ФИЗИЧЕСКОГО  
ФАКУЛЬТЕТА МГУ

риментальном плане. Этот шаг он сделал (и вряд ли кто другой его мог сделать) и успешно защитил докторскую диссертацию.

Как к физику-экспериментатору к П. С. Стрелкову никаких претензий нет и не может быть. Он очень целеустремленный и аккуратный экспериментатор, имеет огромный запас прочности, не только логический, но и экспериментальный. Поэтому ему всегда верят. И я уверен, что он внесет определяющий вклад в плазменную электронику. В этом ему придает значительную уверенность А. Г. Шкварунец, его ученик, блестящий физик с золотой головой, принадлежащий уже следующему поколению<sup>1</sup>. Однако не все качества П. С. Стрелкова мне нравятся. Да, он очень честен, требователен не только к другим, но и к себе. Вместе с тем он жесток и «уперт», просчеты и грехи не прощает и его трудно переубедить. Правда, в отделе многие грешат жестокостью. Например, когда умер И. Р. Геккер, никто даже не вздрогнул. Затравленный в отделе и объявленный «сексотом», он оказался в полной изоляции. Если бы он был таким, от травли не погиб бы. А люди в это не верят и не понимают. «Туда ему и дорога» — твердят и не понимают, что от переживаний человек может погибнуть.

Я думаю, со временем П. С. Стрелков исправится. Просто до сих пор он жил в тепличных условиях: дома — профессорский сынок, а на работе за широкой спиной М. С. Рабиновича и А. А. Рухадзе. Когда он поймет, почему фунт лиха, — станет мягче. Этот процесс уже начался — годы берут свое. Я считаю, что с этой проблемой он успешно справляется.

Вот и все, что я хотел бы сказать о моем секторе, который сейчас формально в другом отделе, но фактически со мной. Я еще хотел бы из этой лаборатории (сейчас так называется) «выжать» Государственную премию России, премию за создание новой области науки — релятивистской плазменной СВЧ-электроники. И это должна сделать лаборатория П. С. Стрелкова, лично он и его ученики, реализовать не только генератор, но и плазменный СВЧ-усилитель с перестраиваемой частотой и работающий в периодическом режиме. Я в это верю, я этого от них требую! Мои мечты сбылись — обе задачи в лаборатории успешно решены и в этом определяющая роль принадлежит П. С. Стрелкову.

В лютые девяностые А. Шкварунец вначале временно, а затем навсегда переехал в США. Работает в Мерилендском университете. После переезда в США у него перестали гореть глаза, и он не говорит больше о науке с такой страстью.

Здесь временно перейдем от ФИАН и ИОФАН к физическому факультету МГУ, ибо я попал туда благодаря некоторым людям, и работа там свела меня со многими интересными людьми, о которых я и хотел бы рассказать.

Попал я на физфак МГУ в 1966 году по предложению А.Ф. Александрова, моего ученика и друга, о котором речь пойдет ниже. Тогда он только защитил кандидатскую диссертацию (я был у него оппонентом) и, естественно, сам на факультете еще ничего не значил. Попросил поспособствовать моему появлению на кафедре электроники А. А. Кузовникова, который тогда был секретарем партбюро факультета и близким А. Ф. Александрову человеком. Тот в свою очередь привлек к этому делу Р. В. Хохлова, который с большим трудом «пробил» меня через декана В. С. Фурсова наперекор словам последнего — «только через мой труп». Дело в том, что я заканчивал не физфак МГУ, а МИФИ, а для В.С. Фурсова было немыслимо, чтобы на физфак преподавателем был приглашен человек, не окончивший физфака.

Поскольку роль Р. В. Хохлова в этом деле была определяющей, то и начать я хочу с него. Человек он был несколько восторженный: вместе с такими фундаментальными проблемами, как нелинейная оптика, когерентные рентгеновские источники, он с интересом занимался сомнительной, я бы сказал жульнической (в том смысле, что многие жулики на этом руки грели) «наукой», такой как телекинез, экстрасенсорика и т.п. На мой взгляд, внимание к таким проблемам вполне оправданно, по крайней мере, в большей степени, чем непримиримая позиция, какую занимает В. Л. Гинзбург: тех, кто занимается системами, для описания которых не применима теория возмущений и для которых не известно основное состояние, надо «стрелять». Теоретическая физика обладает единственным методом — методом малого параметра; все остальное — от лукавого. Это мои слова, произнесенные на Международной конференции по теории плазмы в 1972 году в Киеве по поводу работ по сильнонеидеальной плазме. С тех пор, в частности, и под влиянием Р. В. Хохлова я стал терпеливее относиться к «лженауке» и даже довольно часто предоставляю на моем семинаре трибуну «лжеученым», что вызывает сильное раздражение В. Л. Гинзбурга. Странно, ведь сам он с упоением занимается «лженаукой», а именно — высокотемпературной сверхпроводимостью. На мой взгляд, хотя такое явление и существует, это чистой воды лженаука по своей научной и прикладной значимости.

Р. В. Хохлов был вполне человеческим человеком в том смысле, что увлекался не только красивой наукой, но и красивыми женщинами. Он явно неформально относился к Н. Поповой, и это во многом помогло карьере Ю. М. Попова, у которого Р. В. Хохлов был оппонентом по докторской диссертации. Я в этом его не только не осуждаю, но даже им восторгаюсь. Красивое он умел ценить во всем!

Р. В. Хохлов в моем представлении был кристально честным и сверхвоспитанным человеком. Это мнение у меня сложилось не только в результате непосредственного общения. Я к нему не так уж часто обращался, но всякий раз поражала его необыкновенная доброжелательность. Пожалуй, в этом плане его можно сравнить лишь с И. Е. Таммом. Это мнение еще больше укрепилось во мне в результате общения в течение ряда лет с его женой — Е.М. Дубининой. Не мог такой душевно богатый человек, как она, быть бесконечно влюбленным в Р. В. Хохлова, не будь он ей так близок по духу.

Второй представитель старшего поколения, безусловно являвшийся одной из центральных фигур физического факультета МГУ, — это бессменный, «вечный декан» В. С. Фурсов. Он деканствовал с 1956 года, когда был «поставлен» И. В. Курчатовым для укрепления физфака, до 1989 года, т.е. «властвовал» более 30 лет. В. С. Фурсов был человеком невысокого роста и, как отмечали биографы Наполеона, обладал всеми комплексами невысоких людей: очень любил унижать собеседника и делал это, как истинный садист, с превеликим удовольствием. Поэтому с просьбами к нему обращаться не любили, особенно члены Академии наук, которых он унижал с особым наслаждением. Поскольку Фурсов давно махнул рукой на выборы в Академию, от академиков он не зависел и резвился вовсю. Особенно часто доставалось Р. В. Хохлову, которого Василий Степанович знал «ходящим в коротких штанишках», и потому положение ректора и академика не мешало Фурсову устраивать публичные экзекуции. Доставалось, разумеется, и С. Н. Вернову, и В. В. Мигулину, и другим. Но деканом он был идеальным, настоящим хозяином физфака. И это объяснялось в первую очередь его независимостью, а во вторую — объективностью в оценке деятельности кафедр. Последнее также объяснялось тем, что сам Василий Степанович наукой не занимался и потому своих пристрастий не имел. А то, что он любил унижать, это люди терпели и даже с большим уважением к нему относились. После его ухода с должности оказалось не так просто выбрать нового декана, пошла чехарда: за три года второго декана меняют.

Несмотря на то что вначале В.С. Фурсов очень сопротивлялся моему приходу на факультет, ко мне он относился хорошо.

Перелом в его отношении ко мне произошел в 1968 году, когда по просьбе В.С. я был представителем факультета на пленуме Комитета по Ленинским премиям и отстаивал кандидатуру А. А. Власова. Ленинскую премию А. А. Власов получил, но это не моя заслуга. Кому, как не автору уравнения Власова, давать премию?! Думаю, именно эта моя позиция и изменила отношение В.С. Фурсова ко мне. И настолько, что он прощал мне ершистость, в частности по отношению к нему самому. Так, однажды по какой-то причине мы с ним повздорили. Он мне довольно резко в чем-то отказал, а я сгоряча ему нагрубил, сказав, что «зато я не предавал своего учителя». Не знаю, понял ли он меня правильно, но я имел в виду партсобрание 1938 года в теоретическом отделе, которым заведовал Игорь Евгеньевич Тамм. В.С. Фурсов был тогда аспирантом. Партсобрание проводил заместитель директора А. Д. Чуприн, оно должно было осудить Игоря Евгеньевича как брата врага народа. Вдруг открылась дверь и вошел Игорь Евгеньевич. Естественно, все замолчали, и партийное собрание пришлось отменить. Вскоре после этого В.С. Фурсов ушел из ФИАН. Но на мою грубость он не отреагировал и даже позже не изменил отношения ко мне.

Раз я упомянул А. А. Власова, хочу несколько слов сказать и о нем. Я с ним лично пересекся дважды. Первый раз в 1960 году во время защиты моего дипломника. В своем докладе тот коснулся вопроса затухания Ландау, которого А. А. Власов не признавал. И тут А. А. Власов взорвался и обругал вначале дипломника, потом, осознав, что срывает защиту, перешел на руководителя. Несмотря на свой взрывной характер, я это стерпел. Этим я спас дипломника, которому вместо двойки выставили четверку. А главное — обезоружил Власова.

А. А. Власов для меня — человек, которого я относил и отношу к числу великих ученых. По-видимому, мы с В. П. Силиным были первыми советскими авторами, которые в своей книге всячески популяризовали термин «уравнение Власова». И это несмотря на яростное сопротивление В. Л. Гинзбурга, который всеми фибрами своей души не любил А. А. Власова. Может быть, и у В. Л. Гинзбурга, и у И.Е. Тамма, и у Л. Д. Ландау были основания не любить А. А. Власова, ведь последний принимал активное участие в изгнании с физфака И. Е. Тамма и Л. Д. Ландау. Но тем не менее я считаю, что статья в ЖЭТФ авторов В. Л. Гинзбурга, М.А. Леонтовича, Л. Д. Ландау и В. А. Фока «Об обобщенной теории плазмы и теории твердого тела», опубли-

ликованная в 1946 году, является позором как для авторов, так



и, к сожалению, для всей советской физики, допустившей такую публикацию<sup>1</sup>.

Второй раз я пересекся с А. А. Власовым в связи с присуждением ему Ленинской премии. Я об этом уже рассказывал. Но вот после присуждения премии он устроил вечер и я получил приглашение, правда, только письменное. Я долго сомневался, но не пошел. Скорее всего, считал себя лишним в интимной компании, поскольку был уверен, что он пригласил очень ограниченное число людей. И был очень удивлен и обрадован словами А. А. Власова, сказанными своему другу В. С. Фурсову: «Очень жаль, что не пришел Рухадзе, один из немногих, кого я хотел бы видеть в этот вечер». Действительно, очень жаль: вскоре он тяжело заболел и умер, а мы так и не объяснились.

С большим почтением отношусь еще к одному человеку на факультете — Ю. Л. Климонтовичу. Я познакомился с ним у В. П. Сирина. Они когда-то вместе работали и были очень дружны. Потом они разошлись. Не знаю почему и знать не хочу. Он был моим оппонентом по докторской, и этого достаточно, чтобы я к нему относился с теплотой. Но есть нечто большее, за что я его уважаю: он один из немногих после Н. Н. Боголюбова, кто внес существенный вклад в развитие статистической физики. Немногие могут похвастаться уравнением своего имени, а уравнение Климонтовича в статистической физике широко известно. Но особенно важно для меня то, что он плюет на признание со стороны академиков. Л. А. Арцимович так и умер, не пожелав слышать о Ю. Л. Климонтовиче: «Кто он такой?». Тем хуже для Л. А. Арцимовича. Имя Ю.Л. Климонтовича прочно вошло в науку.

Но об одной обиде я все же хочу рассказать. Когда моя книга представлялась на Государственную премию СССР, он отказал мне в поддержке и на Ученом совете факультета высказался против, правда, заранее об этом сказав. Может, он и прав, но во время выдвижения или присуждения премий так не поступают. И тем не менее я его чту, уважаю и люблю<sup>2</sup>.

Не могу не остановиться и на Г. В. Спиваке, который был в течение многих лет заведующим нашей кафедрой электро-

Насколько мне известно, И. Е. Тамм отказался быть соавтором этой статьи со словами: «Я в такие игры не играю». Если это так, то это еще раз говорит об И. Е. Тамме!

В конце 2002 г. Юрий Львович ушел из жизни, оставив очень интересную книгу воспоминаний (М.: Янус, 2005). Редакция «УФН» устами главного редактора со словами «Он пишет ошибочные работы» отказалась публиковать некролог о нем. Это небывалый случай, чтобы «УФН» не сообщал о смерти

ученого такого масштаба.

ники. Он меня не знал, но под давлением А. А. Кузовникова и А. Ф. Александрова согласился принять меня на кафедру. Я был первым и остаюсь пока единственным и, наверное, последним совместителем на этой кафедре. Когда я пришел в 1966 году, ему было 66 лет и он тогда еще вполне прилично соображал. Буквально за два или три года до этого он был назначен исполняющим обязанности заведующего кафедрой, но так и остался и.о., так как не был избран по конкурсу. И это развило в нем комплекс неполноценности, он во всех видел соперников, особенно в Кузовникове, репутацию которого всячески старался подмочить. Благо А. А. Кузовников в течение ряда лет был секретарем партбюро факультета и членом парткома университета и поводов для удара по его авторитету было хоть отбавляй. И такой повод, очень хороший, представился. Подал заявление на выезд в Израиль В. А. Годак, ученик Кузовникова, действительно толковый человек, которого поддерживал и я. Этим решили воспользоваться «доброжелатели» А. А. Кузовникова, в частности В. Б. Брагинский. О последнем вообще не хочу говорить, считаю это ниже своего достоинства. Вот кто всю жизнь занимается очковитирательством в науке, пытаюсь обнаружить гравитационные волны, и все неудачно. А В. Л. Гинзбург всячески поддерживает его и даже сделал членом-корреспондентом РАН за упорные и безуспешные поиски

гравитационных волн. Вот вам и его принципиальность, и борьба с «лженаукой». Так или иначе при поддержке В. Б. Брагинского на нашей кафедре возникло «течение против предателей Родины и их сторонников». В эту борьбу активно включились В. Е. Мицук (к сожалению) со своим учеником В. Русановым и Б. Н. Швилкин (это уж и вовсе исчадие ада!). На многочисленных партсобраниях прорабатывали А. А. Кузовникова и А. А. Рухадзе, было даже написано донесение в органы, что В. А. Годак посещал мои семинары в ФИАН и мог воспользоваться утечкой информации о моих оборонных работах (говорят, это сделал Швилкин). И что самое страшное, это неприемлемое для еврея течение поддерживал еврей Г. В. Спивак — лишь бы устранить конкурентов. Я так уверенно говорю об этом, потому что однажды он прямо мне сказал: «Ты хочешь занять мое место на кафедре». О боже! Прости меня грешного, но в это время я считал Г. В. Спивака выжившим из ума. И такое его состояние в течение ряда последних лет способствовало развалу созданной Н. А. Капцовым кафедры, когда-то одной из самых сильных на факультете кафедр. А. Ф. Александрову, пришедшему в 1986 году на смену Г. В. Спиваку, пришлось приложить много усилий, чтобы хоть ненамного поднять авторитет кафедры и спасти ее от полного развала. А шумиха вокруг В. А. Годака, разумеется, пошатнула авторитет А. А. Кузовникова,

З. А. Рухадзе

хватает.

он не стал заведующим кафедрой. Но больше всего пострадали В. Русанов (ушел с факультета), Б.Н. Швилкин (ушел с кафедры) и В.Е. Мицук (так и не защитился, хотя он этого заслуживает): в глазах окружающих они потеряли все. Ничего не потерял только В. Б. Брагинский, поскольку ничего и не имел. А то, что он стал членом-корреспондентом РАН — это заслуга В. Л. Гинзбурга, его высокая оценка очковтирателей в науке. Воистину, «свои дети иначе пахнут».

Раз уж я вновь коснулся имени А. А. Кузовникова, так закончу рассказ о нем. Я для него слишком много сделал сам, а поэтому по отношению к нему мне трудно быть объективным. Он скорее относится к числу друзей. Но одного не могу не отметить: он подолгу и часто работал в таких «скользких» местах, как партбюро, партком и деканат, причем на руководящих должностях. Трудно на этих местах оставаться чистым и не нажать врагов. Но мне кажется, что он не так уж много дров наломал, например, по сравнению с В. П. Силиным, возглавившим антисахаровскую кампанию. И в этом я вижу его большое достоинство. Второе его достоинство состоит в том, что он хорошо знает себе цену и никогда не «надувается». К числу его недостатков хочу отнести неумение разбираться в людях: то, что произошло у него с В.Е. Мицуком, которого он безоглядно любил, а после того, как тот предал, люто ненавидит. Так нельзя!<sup>1</sup>

На физфак я принес всю свою душу, я не заканчивал физфак не по своей вине и хотел как-то войти в историю факультета. Думаю, это мне удалось. С моим приходом оживилась научная работа в лаборатории газового разряда кафедры электроники. Именно здесь были начаты работы по использованию разрядной плазмы в качестве источников света для накачки мощных лазеров, принесшие мне и А.Ф. Александрову в 1981 году Государственную премию СССР (а до этого и докторскую степень А.Ф. Александрову); именно здесь был создан курс и затем написан учебник «Основы электродинамики плазмы», за который я, А. Ф. Александров и Л. С. Богданкевич в 1991 году были удостоены Государственной премии СССР, последней Госпремии СССР. И наконец, премией им. М. В. Ломоносова были я и А.Ф. Александров удостоены в 1989 году за работы в области релятивистской СВЧ-электроники, которые на кафедре были также инициированы мною. Это все мои премии. За работы, выполненные в Академии наук (месте основной моей деятельности) формально я премий еще не получал.

Недавно ушел из жизни и А. А. Кузовников — старых друзей все меньше остается. Ушел из жизни и В. Е. Мицук. Честно, сегодня обоих кафедре не

Правда, моя научная деятельность в Институте общей физики (а до этого ФИАН) и на кафедре сильно переплетены. Все, что я делаю в институте, так или иначе делается и на кафедре. Поэтому физфак я считаю своим домом, так же как ИОФАН. Их ни я, ни А. Ф. Александров никогда не делили, не делил и Г. В. Спивак. А вот В.С. Фурсов делил, и это мне было больно.

## **ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ ИНСТИТУТА**

Однажды я уже был лишен МГУ и переведен в МИФИ без моего согласия. Это было в 1951 году. А вот в 1982 году, также без моего согласия, я был переведен из ФИАН в ИОФАН. Тогда, в 1951 году, это была интрига между физфаком и физико-техническим факультетом и между людьми, которые стояли за этими однотипными факультетами МГУ. А в 1982 году я оказался в ИОФАН, также в результате интриги, но уже интриги между двумя гигантами — А.М. Прохоровым (учителем) и Н.Г. Басовым (учеником). Взаимная неприязнь этих людей явилась причиной многих потерь для ФИАН и для их учеников. Это моя точка зрения, и ее я хочу здесь изложить.

Я пришел в ФИАН, когда директором был Д. В. Скобельцын, один из последних действительно великих людей. Он был дворянин во всех своих проявлениях — гордый и великодушный. Одним из проявлений его великодушия было выдвижение Н.Г. Басова и А.М. Прохорова еще в 1954 году на Ленинскую премию за создание квантовых генераторов. Я не хочу сказать что-либо плохое об этой работе, она действительно привела к созданию новой области физики — квантовой радиофизики, и роль Н.Г. Басова и А.М. Прохорова, безусловно, огромна; они себе «воздвигли нерукотворный памятник». Но скромности у них оказалось маловато. Особенно у Н. Г. Басова. После получения ими Нобелевской премии в 1964 году (а это также во многом заслуга Д. В. Скобельцына: ведь именно он выдвинул их на следующий год после запуска Ю. Гагарина в космос, что и явилось определяющим моментом для успеха) они окончательно возомнили себя гениями. Я и в этом не вижу ничего плохого, но вот когда они начали ненавидеть друг друга, тут и началось их падение.

Уже в конце 1960-х годов Н.Г. Басов, став директором ФИАН, начал искусственно раздувать квантовую радиофизику. А. М. Прохоров от него не отставал. Квантовая радиофизика проникала повсюду: от медицины до обороны. Вся оборонная промышленность была разбита на две части, одна из которых шла под

3\*

флагом Н.Г. Басова, а другая — под флагом А.М. Прохорова, который к этому времени стал академиком-секретарем ООФА АН СССР. О том, как они были ослеплены квантовой радиофизикой, замкнуты на ней и не замечали ничего вокруг, говорят их следующие высказывания. Н.Г. Басов, когда в конце 1960-х годов появились импульсные сильноточные релятивистские электронные пучки и перед физиками возникли новые перспективы, на предложение заняться ими в ФИАН, ответил: «Зачем? Нам на перспективу и лазерной физики хватит!» В результате О. В. Богданкевич покинул ФИАН, а я не пошел за Басовым, считая его консерватором в науке. А.М. Прохоров во время спора в 1988 году о необходимости теоретического отдела ИОФАН сказал мне: «Мне нужен такой теоретик, который рассчитает, как я должен сверлить зуб с помощью лазера, чтобы он не перегрелся и не растрескался!» Правда, буквально через неделю все-таки открыл мне теоретический отдел. Наверное, понял его необходимость, а скорее всего попросту решил: хороший парень этот Анри; если ему так хочется теоретический отдел, почему не создать его! Но об этом потом. Сейчас же я хочу подчеркнуть, что вражда между Н. Г. Басовым и А.М. Прохоровым принесла много неприятностей ФИАН: в частности, именно по этой причине они не могли проводить в Академию своих людей, чем прекрасно воспользовался ИАЭ (вначале Л. А. Арцимович, потом Е.П. Велихов и А. П. Александров) и ИФП (Я. Б. Зельдович и И.М. Халатников), которые почти полностью оккупировали Академию своими людьми. Да и сейчас Ю.А. Осипьян, Б. Б. Кадомцев и А. В. Гапонов-Грехов бурно толкают в РАН своих. В ФИАН создалось очень неприятное положение: почти 60% сотрудников института занималось лазерами, причем в огромных отделах Басова и Прохорова по существу делали одно и то же. В финансовом же отношении они поглощали более 80% денег, поступающих в институт. Правда, в основном они их и зарабатывали. Но о развитии других направлений они не думали. Долго так не могло продолжаться, и ФИАН распался. Вначале выделился Институт ядерных исследований А. Н. Тавхелидзе (это дело рук А.М. Маркова), а потом ИОФАН под руководством А.М. Прохорова. И вот с 1982 года я — в ИОФАН. С моей точки зрения, из этих двух открывателей квантовой радиофизики, по-видимому, Н. Г. Басов был инициатором этого направления науки. Иначе нельзя объяснить того, что, проучившись четыре года в институте и пройдя всю войну, он поступает в МИФИ «уже зараженным идеей стимулированного излучения А. Эйнштейна и с твердым желанием получить физическое образование для реализации этой идеи». По-видимому, это так. А. М. Прохоров же — более образованный и с большей физической

интуицией. Он позже, чем Н. Г. Басов, начал загружать себя общественно-политической и административной работой. И мне кажется, что он хорошо понял молодого аспиранта Н. Г. Басова, пришедшего в ФИАН в 1950 году, поддержал его, помог, и не просто помог, а, думаю, внес решающий вклад в реализацию стимулированного излучения. Он предложил открытый резонатор и заслуженно считается вместе с Н. Г. Басовым родоначальником квантовой радиофизики<sup>1</sup>.

Все было хорошо, пока они дружили и ФИАН процветал. Но вот после получения Ленинской премии А. М. Прохоров отказался от места зам. директора ФИАН, а Н. Г. Басов на него согласился. Сразу же они начали расходиться, все больше и больше ссориться, пока совсем не переругались и не разошлись полностью. Именно в этот период, начавшийся в 1970-е годы, я не остался с Н.Г. Басовым, а вместе с М. С. Рабиновичем пошел за А.М. Прохоровым. Все шло благополучно до смерти М. С. Рабиновича. После же его смерти, как я уже говорил, лабораторию возглавил Л.М. Коврижных и наши отношения с А.М. Прохоровым начали портиться. И здесь я хочу рассказать об одном эпизоде, из которого я сделал вывод, что передача лаборатории Л. М. Коврижных была заранее запрограммирована М. С. Рабиновичем и И. С. Шпигелем.

До смерти М. С. Рабиновича А. М. Прохоров почти не знал Л.М. Коврижных. Меня же он знал хорошо. Ведь я вел большую работу по оборонной тематике и даже в 1982 году, когда А. М. Прохорову показали объекты в Химках и МРТИ на Варшавском шоссе, он как-то сказал своей секретарше Л. М. Кальченко: «Все сделал Анри, а они у него отнимают». Тем не менее, когда умер М. С. Рабинович, нас, заведующих секторов лаборатории, собрал А. М. Прохоров и извиняющимся голосом сказал: «Я предлагаю в качестве заведующего Л. М. Коврижных. Анри, ты известный во всем мире ученый, но, к сожалению, грузин и очень темпераментный». Единственный ответ, который я сумел тогда найти, был таков: «Спасибо, А.М., хорошо, что Вы не считаете меня сыном И. В. Сталина».

Наши отношения с А. М. Прохоровым продолжали портиться, и к началу 1988 года я твердо решил уйти из ИОФАН и перейти в ИВТАН. Более того, у меня уже была беседа с А. Е. Шейндлиным (бывшим директором), В. М. Батениным (тогдашним директо-

<sup>1</sup> Здесь, по-видимому, следует упомянуть В. А. Фабриканта, который еще до войны опубликовал работу по вынужденному излучению атомов. Но эта работа была сделана не вовремя, слишком рано, и поэтому оказалась тогда незамеченной. Но если Н. Г. Басов заметил ее и зажегся этой идеей, то это не умаляет его гениальности, даже если он умолчал об этом (ничто человеческое, в

том числе и слабость, ему не чужды).

ром) и Л. М. Биберманом (зав. теоротделом). На место последнего я и должен был прийти. Но в сентябре 1988 года произошло событие, которое удержало меня в ИОФАН. По инициативе В. В. Сарванского (ученого секретаря ИОФАН) я в свите А. М. Прохорова поехал в научную поездку по Финляндии. Я согласился на эту поездку, так как решил сказать А. М. Прохорову о моем переходе (хотя уже знал, что ему это было известно; по этому поводу он сказал Л.М. Коврижных: «Пусть уходит, х... с ним.») и высказать все, что у меня накопилось. Но все, что я увидел в Финляндии, меня очень удивило. А. М. Прохоров чувствовал себя за границей очень неуверенно, они с женой всего стеснялись, и я даже взял шефство над ними. Мы провели вместе девять дней, в течение которых имели весьма откровенные беседы. Вернувшись в Москву в пятницу, я уехал на дачу, а он — в Румынию. Уже в понедельник я узнал, что он распорядился к его возвращению подготовить вопрос о создании теоретического отдела во главе с А. А. Рухадзе. Я решил остаться, подведя А. Е. Шейндлина. И это нехорошо: ведь именно ему принадлежат слова: «Единственный человек, которому можно верить в ИОФАН — это А. А. Рухадзе». Мне сказали, что А. Е. Шейндлин на меня не обиделся, об этом свидетельствовали также и все наши последующие отношения. И мне это приятно — камень с души упал.

Но вот теоретический отдел создан. Как будто бы моя мечта сбылась. Почему мечта? Да потому, что я всегда страдал, что не мог брать к себе своих учеников, не обладая рычагом администратора. Но получил отдел слишком поздно, в 58 лет. Да еще в такое время — время распада СССР и распада всей академической науки. В отделе сейчас 18 человек. Со мной пошли А.М. Игнатов, Л. С. Богданкевич, В. Н. Цытович и С. В. Владимиров. Теперь есть сектор у В. Н. Цытовича. Второй базовый сектор — это сектор В. П. Макарова, который вышел из отдела колебаний, и третий — это сектор А. К. Звездина, известного теоретика в области магнитных явлений. В настоящее время трое в длительных командировках за рубежом, две женщины-пенсионерки скоро уйдут из отдела, еще три-пять человек явно балластных, и если от них избавиться, то отдел может стать хорошим. Пока об этом, однако, думать не приходится. Сейчас главная задача — просто выжить, пережить тяжелое экономическое положение в России. Сколько это будет длиться, не знаю. Вряд ли я доживу, но твердо останусь до 1995-го года, а после, если мы останемся, уступлю отдел либо А. М. Игнатову, либо А. К. Звездину. Первый очень хорошо образован, но очень большой индивидуалист в науке. Изменится ли он за эти два года, не знаю. Второй же в организационном плане лучше, но явно уступает А. М. Игнатову по широте образования.

К тому же А. К. Звездин — в некотором смысле варяг, пришел в ИОФАН уже сформировавшимся, а не родился в нем.

Из сектора В.П. Макарова в первую очередь я хочу отметить самого В. П. Макарова, с хорошей подготовкой, но малоинициативного человека. Он — первый муж известной Е. Образцовой, и, видимо, их разрыв надолго вывел его из строя. Надеюсь, он постепенно будет оживать. Такой процесс идет. В человеческом же плане он вполне соответствует моим требованиям, и я с ним подружился. В последние годы мы начали с ним вместе работать и очень успешно. Опубликовали несколько работ в ЖТФ, УФН и других журналах, причем в них определяющий вклад именно В. П. Макарова. Близко сошелся я и с А. И. Коротченко: это моя правая рука, и в эти трудные годы он мне во многом помогает. К сожалению, вот уже пятый год, как он ушел на пенсию, но мы с ним поддерживаем дружеские отношения. А вот А. А. Самохин меня очень огорчил. Я за него всегда был горой и во многом из-за него испортил себе карьеру, а оказалось, он того, может, и не стоил. Слишком уж заботится только о себе и, что самое страшное, увлекся войной с проходимцами в науке вроде С. И. Анисимова, в результате чего сам перестал заниматься наукой. А жаль, судя по его реакции на семинарах, он физик от бога.

## МОИ УЧЕНИКИ, ПРЯМЫЕ И КОСВЕННЫЕ

На сегодняшний день мною воспитано более 65 кандидатов и более 30 докторов наук. Естественно, не все одинаково мне дороги и не все оставили одинаковый след в моей жизни. Я хочу рассказать о некоторых из них, наиболее мне близких. Начну, естественно, с самых первых учеников, так как первый всегда первый, если даже не самый близкий.

Первым моим учеником был В. Маханьков, с которым я познакомился при чтении лекций в Дубне по приглашению В. И. Векслера. Он защитился в 1963 году по теории неустойчивости анизотропной замагниченной плазмы. Затем он занялся численным моделированием нелинейных плазменных задач, защитил докторскую и живет в Дубне.

Вторым в начале 1964 года защитился Р.Р. Рамазашвили по коллективной релаксации анизотропии температуры электронов в плазме. Он работает в отделе теории плазмы ФИАН и по праву считается совестью отдела. К сожалению, он до сих пор не защитил докторскую диссертацию, хотя давно этого заслуживает. Я с ним поддерживаю теплые дружеские отношения и рад этому.

Третьим был мой однокурсник В.Ф. Кулешов. На его защите я

хочу остановиться подробнее. В.Ф. Кулешов, или «Пруль»,



как его звали на курсе (от слова «прет», т.е. везет) после окончания института пошел работать в Президиум АН СССР. После избрания В. И. Векслера академиком-секретарем Отделения ядерной физики В.Ф. Кулешов стал у В. И. Векслера референтом. Вот тогда-то, а это было в 1961 году, В. И. Векслер мне сказал, что ему необходимо, чтобы В. Ф. Кулешов стал кандидатом. «Есть, товарищ начальник!» — ответил я, и за два года ему сварганили вполне приличную диссертацию. Но вот защита ее чуть не обернулась для меня инфарктом. В. Д. Шафранов вдруг задал вопрос, и диссертант задумался над ответом. Воцарилось долгое и мучительное молчание, которое длилось больше десяти минут. Я уже чувствовал, что теряю сознание, ослабли руки, потемнело в глазах. И тут спасительные слова председателя — «это к диссертации отношения не имеет», вывели из оцепенения диссертанта, а меня вернули к жизни. Так референт В. И. Векслера стал кандидатом. С тех пор он всегда повторяет, что всю жизнь мне обязан, но от слова «халва» во рту слаще не станет. Никакого реального прока я от него не видел, хотя на своем посту он многое может. И я уверен, он и хотел бы меня отблагодарить, но богом не дано: к сожалению, слишком осторожен. В этом не вина, а беда его<sup>1</sup>.

Дальше защиты пошли непрерывным потоком. Выделю некоторые. С. А. Триггер защитился у меня в 1968 году по теории устойчивости излучающего разряда. Именно эти работы составили теоретическую часть исследований, за которые мы с А.Ф. Александровым были в 1981 году удостоены Государственной премии СССР. С. А. Триггер не попал в список представленных, но претендовал. Я даже поощрял его претензии, но из этого ничего не вышло: его включение означало бы значительное расширение коллектива людьми второго эшелона. Первый же эшелон не составлял полного комплекта (12 человек) — нас было только 10. Этим сразу же воспользовался один из величайших дельцов в науке В. Д. Письменный (о нем я уже говорил выше) и на последнем этапе, когда работа уже прошла конкурс, подсунул в нашу компанию двух своих сотрудников, не имеющих никакого отношения к работе. В результате они получили премию, а Сережа нет. Из-за этого я все время испытываю перед ним угрызения совести и всячески стараюсь искупить свою «вину». С докторской диссертацией С. Триггера, идеи которой он вынашивал сам, но в обсуждении результатов я принимал активное участие, тоже

подточили его сердце.

<sup>1</sup> К сожалению, он тоже ушел из жизни, ушел рано. По-видимому, излишняя осторожность и угодливость «сильным мира сего» (в АН СССР) рано

связана одна любопытная история, о которой не могу не рассказать. Занимаясь жидкими металлами, С. А. Триггер исследовал кулоновскую систему с произвольно сильным взаимодействием. Поэтому многие полученные им результаты легко обобщались на случай неидеальной плазмы. И вот из его теории получилось, что плазменная частота есть точное собственное значение для частоты малых колебаний такой неидеальной плазмы. Откровенная чушь! Но найти конкретную ошибку оказалось невозможным. А Сереже очень хотелось опубликовать этот результат. Тогда я пошел к А.М. Прохорову и попросил представить работу С. А. Триггера в ДАН СССР. Он представил, и работа была опубликована. И вот прошло уже более 20 лет, но ни один человек не опроверг эту явную чушь, даже не выступил с критикой, хотя бы с устной. Вот так мы читаем чужие работы! А может, людям было неудобно: ведь работу представил сам А. М. Прохоров. Он же подмахнул представление не глядя. С. А. Триггер вот уже несколько лет живет в Германии (по программе «Холокост»), пользуется высоким авторитетом в среде ученых и имеет широкие связи. Однако продолжает работать в ИФТАН.

Следующим моим учеником, о котором я хочу рассказать, был Р. Р. Киквидзе. Но о нем, об А. Ф. Александрове и О. А. Омарове я напишу в разделе «Мои друзья».

Б. А. Альтеркоп, один из моих любимых учеников, пришел ко мне в 1966 году, чтобы завершить кандидатскую работу. Дальше он у меня сделал докторскую и недавно уехал в Израиль, покинув меня навсегда. Его мне очень не хватает, и не только мне, но и всему нашему семинару. Его критический ум и любимый вопрос «А зачем все это надо?» всегда подтягивали нас и не позволяли «считать для того, чтобы считать», как это делает В.Н. Цытович. Человек с тонким юмором и очень доброжелательный, никогда не проявлявший никакого еврейского национализма. Вот характерный пример. В 1968 году, сразу после окончания арабско-еврейской войны, ко мне в аспирантуру попал выпускник Дамасского университета, гражданин Сирии Абу-Асали Элиас. Как раз в это время Б. А. Альтеркоп защитил кандидатскую и у него было несколько хороших задач по нелинейным ионно-звуковым волнам. Поэтому я прикрепил Э. Абу-Асали к нему, будучи уверенным, что Боря с задачей справится. Последний, узнав, что Боря еврей, как после он мне признался, хотел отказаться и даже уйти от меня. Но испугался, что его не поймут и вышлют обратно в Сирию. А у Б. А. Альтеркопа не возникло и тени каких-либо сомнений. Они начали работать и вскоре подружились. Элиас прекрасно защитился и сейчас руководит физическим отделением в Дамасском университете (что-то вроде декана). Уверен, они

с Б. А. Альтеркопом еще встретятся, и дружба будет продолжена. Сегодня они живут рядом друг с другом: Б. Альтеркоп в Иерусалиме, а Э. Абу-Асали в Дамаске, но по иронии судьбы не могут общаться.

Примерно такая же ситуация и примерно в то же самое время возникла и с двумя другими моими учениками: югославом (сербом) Б. Миличем и немцем Д. Зюндером. Д. Зюндер пришел дипломником, когда Б. Милич заканчивал работу над кандидатской. Когда я представил Д. Зюндера в качестве подопечного Б. Миличу, последний заартачился: «Не хочу немца и все!» С большим трудом уговорил его — и тоже прекрасный результат: подружились и сейчас ездят в гости друг к другу. Б. Милич защитил в 1968 году докторскую в Белграде (я был в числе организаторов этой защиты), и сейчас он — профессор Белградского университета.

О Д. Зюндере хочу рассказать и другой случай, характеризующий его цельную натуру. После защиты диплома он поступил в аспирантуру и тут — события августа 1968 года в Чехословакии. В это время он был главой немецкого землячества в МГУ и повел себя очень мужественно. На партийном собрании, где исключали из партии студентов и аспирантов ГДР, осуждающих советское вторжение в Прагу, Д. Зюндер занял твердую, логически очень разумную позицию: «Поскольку эти люди нарушили партийную дисциплину, их надо из партии исключить, но высылать их в ГДР, сорвав с учебы, нельзя. Учеба не должна быть связана с убеждениями». После этого он сам оказался в опале и на следующее лето, поехав на каникулы домой, в Москву уже не вернулся. Долго и упорно пришлось мне вызволять его от принудительного перевоспитания на заводе. Только через два года ему разрешили вернуться и завершить диссертацию, которую он блестяще защитил в 1973 году. После он работал в Центральном электрофизическом институте в Берлине, вышел из партии, много и плодотворно сотрудничал с советскими учеными, написал книгу и недавно защитил докторскую диссертацию. В последние годы он работал в Гархинге под Мюнхеном. Сейчас же уже на пенсии.

Не могу не рассказать об очень увлеченном тандеме, СЕ. Росинском и В. Г. Рухлине. Они появились у меня из МИФИ еще студентами третьего курса в 1964 году. Работали очень дружно, просто как один человек с удвоенной энергией. СЕ. Росинский был где-то поспособнее, а В. Г. Рухлин поработоспособнее. Вместе они могли горы сверотить и сверотили. Совместно сделали две кандидатские диссертации по теории дрейфовых колебаний в магнитных полях стеллараторной и токамачной геометрии, разделили на две части и успешно защитились. Когда они приходили, всегда много и громко спорили у доски и со мной, но особенно

между собой. Однажды М. С. Рабинович, кабинет которого был рядом, не выдержав, вошел и воскликнул: «Прекратите этот еврейский базар»! Он не знал, что СЕ. Росинский был евреем. После защиты они устроились в ИКИ, но, когда туда пришли Р. З. Сагдеев и А. А. Галеев, чего-то испугались, подумали, что окажутся ненужными, и перешли в МИРЭА к М.А. Савченко, к этому, мягко говоря, пройдохе. С. Е. Росинский в результате вообще бросил теоретическую физику, а В. Г. Рухлин перешел в МРТИ, довольно успешно работал там, подготовил докторскую диссертацию, даже отпечатал, но произошло несчастье: в 1986 году он попал под машину и погиб. Это первая жертва и первая смерть среди прямых моих учеников.

Много учеников было у меня из Болгарии, из Софийского университета: четверо прямых, но еще больше учеников моих учеников, особенно экспериментаторов. Это и неудивительно: силами групп П. С. Стрелкова (ИОФАН) и А. Ф. Александрова (МГУ) в Софийском университете созданы две установки с высокоточными электронными пучками, на которых сейчас ведутся работы очень высокого класса и в тесном контакте с нами. Правда, началась перестройка, и эти контакты сейчас в значительной степени ослабли. До 1988 года все мы довольно часто ездили в Софию, я даже нашего заместителя директора Ю. В. Рогова возил туда по их приглашению. Теперь все кончилось.

Естественно, среди большого числа учеников попадают разные люди. Поэтому не удивительно, что разными и порой даже несовместимыми оказались мои болгарские ученики. И. Желязков не любит Н. Николова, последний не любит С. Иванова и т.п. Но среди них есть один, который в теоретическом плане наиболее самостоятелен. Это Н. Мартынов. Организация защиты его докторской диссертации в Софийском университете мне очень тяжело досталась, так как это была первая докторская диссертация по физике, защищенная в Болгарии. Сейчас Н. Мартынов — профессор, декан физического факультета и проректор университета, председатель ВАК Болгарии. Защитили докторские и Н. Николов (позже декан физфака), С. Иванов и И. Железков, стали профессорами университета, а сейчас все на пенсии.

В последние годы, после 1980-го, ко мне потянулись очень сильные теоретики. Первым был Н. Карбушев, в которого я вложил слишком много времени и сил и который, я так считаю, не благодарен мне. И все из-за того, что он не любит и даже люто ненавидит М. В. Кузелева, очень целеустремленного и плодовитого ученого. Допускаю, что последний мог сильно обидеть самолюбивого Н. И. Карбушева каким-либо небрежным высказыванием в его адрес. Но это никак не оправдывает Н. И. Карбушева

в его отношении ко мне — он полностью порвал контакты и со мной, и даже с наукой после того, как М. В. Кузелев защитил докторскую диссертацию. Жаль, что контакт между ними так и не удалось наладить: мог получиться очень сильный тандем, который, возможно, занял бы ведущее положение во всей релятивистской плазменной СВЧ-электронике.

Н. И. Карбушев появился у меня раньше М. В. Кузелева, еще в 1976 году. Я хотел после дипломной работы оставить его в аспирантуре, но он общественно провинился: ударил девушку, которая оскорбила его мужское достоинство, хотя пять лет до этого дружила с ним. Тогда мне пришлось пристроить его в Сухумском ФТИ. Здесь он быстро завоевал авторитет, но на почве избыточно ревностного отношения к своему вкладу в работу, явно преувеличенному, вскоре испортил отношения с руководством лаборатории, а именно с Д. Иремашвили. Как только прошли два года после его проступка, я взял его в аспирантуру. К сожалению для него, М. В. Кузелев в это время у меня уже работал и началось нездоровое соперничество. М. В. Кузелеву, который до этого диплом делал на кафедре математики физфака, казалось, что задач для него может не хватить. Поэтому он ревностно относился к Н. И. Карбушеву: «Зачем он лезет в эту область?» Коля же страдал от неумения считать на компьютерах, что становилось все более определяющим в нелинейных задачах плазменной СВЧ-электроники. Коля начал отставать от Миши, который к тому же оказался более общительным и не только самозабвенно работал сам, но и привлек к работе Д. Филиппычева, Е. Липеровскую, В. Панина и многих других. Сегодня у него уже более 10 воспитанных кандидатов, причем большинство из них из Тулы; двое из них стали докторами наук.

Первым туляком (с конца 1960-х годов) у меня был В. В. Северьянов. Он защитил диссертацию по средним силам, действующим на плазму в поле электромагнитной волны в условиях сильной пространственной дисперсии. Когда он в Туле окреп, решил обзавестись учениками и направлял их на учебу к нам в ИОФАН и на физфак МГУ. В это время как раз и набирал силу М. В. Кузелев и практически всех туляков поставил на ноги именно он. Среди них наиболее целеустремленным оказался В. А. Панин, который завершил работу над докторской диссертацией. К сожалению, между В. В. Северьяновым и В. А. Паниным в последние годы возникли разногласия. Трудно сказать, в чем их причина, — то ли издержки быстрого и, может, не очень обоснованного роста В. А. Панина, который, по-видимому, стал зазнаваться, то ли в болезненном воображении В. В. Северьянова. Он тяжело заболел, и это, безусловно, отразилось на его психике

и поведении в целом: он стал мнительным и раздражительным. Я очень хочу, чтобы они помирились и сделаю для этого все. В частности, решено (и в этом заслуга также тульских друзей В. В. Северьянова) до защиты В. А. Панина помочь защитить докторскую самому В. В. Северьянову — он этого заслуживает<sup>1</sup>. М. В. Кузелев полностью разделяет эту точку зрения, и я очень надеюсь на его помощь. Уже из сказанного видно, что М. В. Кузелев довольно сильный человек. Долгое время он заведовал кафедрой в Московском полиграфическом институте. Если его не погубит административная работа, то я уверен, что его принцип «все что спрятал — пропало, а что отдал — твое» принесет ему в жизни заслуженные плоды и радости труда. Нет, все в порядке, он так любит науку, что все забросил и только ею занимается.

К сожалению, Н.И. Карбушев придерживается противоположного принципа и поэтому у него «конфликты» не только с Мишей, но и со мной, а также с харьковской и горьковской группами физиков. Да и конфликтами это не назовешь, это чистой воды мнительность (обкрадывают!), которая и приводит к самоизоляции.

Такой же закомплексованный, даже еще больше, и В.Ю. Шафер, а потому у него еще больше и научных, и человеческих проблем. Он не только самоизолируется, но и ведет себя порой крайне агрессивно, подчас угрожая физической расправой тем, кого подозревает в присвоении его результатов или разглашении тайны (в число таких попали В. Тараканов, П. Стрелков и даже я). Недавно он совсем ушел из науки, и, кажется, в никуда.

Раз я упомянул В. П. Тараканова, скажу несколько слов и о нем. Он был моим дипломником, а кандидатскую делал у Б. А. Альтеркопа. Это человек большого трудолюбия и целеустремленности, с недостаточным физическим чутьем. Но в контакте с хорошим физиком он может сделать многое. Такими физиками были В. Г. Рухлин (до его смерти) и Б. А. Альтеркоп (до его отъезда в Израиль). Они помогли ему создать приспособленный для работы на персональных компьютерах, полностью трехмерный электродинамический код («КАРАТ») для решения задач плазменной СВЧ-электроники. В США подобный код «Маджик» может работать только в суперкомпьютерах типа «Крей». В. Тараканов много работает, в основном «из-за фанатичной жадности до денег». Это слова Б. А. Альтеркопа, с которым я согласен. Но что ни говори, его трудолюбие взяло верх, он смог внедрить свой код

В последние годы они оба успешно защитили докторские диссертации, но ссора между ними, к сожалению, не кончилась. К сожалению, недавно В. В. Северьянов ушел из жизни, положив тем самым конец многолетней соре в Тульском педуниверситете.

во многие лаборатории мира. В последние годы и я работаю с ним в тесном контакте, вместе эксплуатируем его код.

В заключение я хочу остановиться на А. М. Игнатове, очень образованном и грамотном теоретике. Именно в нем я хотел бы видеть продолжение моего дела в отделе и всячески стараюсь окружить его учениками, сделать из него учителя, дарящего свой ум и знания другим столь же щедро, как это делает М. В. Кузелев (они однокурсники физфака МГУ), превратить его из ученого-одиночки, индивидуалиста в руководителя большого коллектива. По своим знаниям и кругозору он — единственный, кто может возглавить теоретический отдел ИОФАН, если отдел уцелеет после моего ухода. Я очень хотел бы внушить ему, что теоретдел — его призвание. Его энциклопедическое образование мешает ему быть творческим. В чисто индивидуальной научной работе он достигнет значительно меньше, чем в коллективной. Во многом в этом плане мне помогли Р. Р. Киквидзе и Р. Д. Джамалов, мои ученики старшего поколения, которые завершили свои докторские диссертации под руководством А. М. Игнатова. Дай бог, чтобы он вырос в руководителя теоретдела. Это жизненно необходимо, поскольку кандидатура А. К. Звездина — второго человека, способного возглавить теоретдел, по всем параметрам хороша, но он «варяг» в ИОФАН и никогда своим не станет. Кто из них будет руководить теоретделом, выяснится в ближайшие два-три года, после моего ухода с должности заведующего, а это произойдет в 1995 году, если я до этого времени доживу<sup>1</sup>.

Я здесь не рассказал о многих других моих учениках, достигших значительных успехов в науке, — С. Решетняне и Н. Николове, С. Иванове и П. Крочке и многих других. Но уже из того, о чем я рассказал, можно увидеть, что я никогда не выделял их по национальности. Более того, как-то Р. Г. Трофименко, тогда зам. директора по кадрам ФИАН, вызвала меня и сказала, что у меня слишком много аспирантов грузин. Когда я спросил: «Кто же?», она ответила: «Акопян, Арутюнян, Аронов — разве этого недостаточно?» — «Но помилуйте, Акопян — вообще не мой аспирант, а Силина, причем он не грузин, а армянин, как впрочем и Арутюнян. Что касается Аронова, то он вовсе еврей, а не грузин». — «Вот, вот! Именно это я и имела в виду». Тогда если так считать, то из 50 моих воспитанников больше половины — грузины, а остальные — евреи. Я всегда придерживался принципа: «Если хотите со мной работать, пожалуйста-

<sup>1</sup> С 1995 года А. М. Игнатов успешно руководит теоретическим отделом **ИОФАН**, стал более общительным в науке и, уверен, его должны избрать в РАН — он этого достоин (когда то же должно кончиться то безобразие, которое в РАН творится!).

ста: семинар для всех открыт, приходите, сами выбирайте себе микрошефа и тематику, а время, точнее ваша работа, покажет, что из вас получится». Поэтому и много у меня учеников всех национальностей.

## МОИ ДРУЗЬЯ

Я человек довольно общительный, и многие люди становятся близкими мне. Но это не означает, что все они мои друзья. Друг — это тот, кто связан с тобой не только научной работой, хотя часто дружба у людей моей специальности так и начинается. Друг, с моей точки зрения, это тот, кто сделает для тебя все, на что он способен, и ты сам сделаешь для него все, что сможешь. В этом смысле я не согласен с моим учеником, ставшим моим другом, Р. Р. Киквидзе, который требует от друзей всего того, что он делает для них. Это слишком, так как «нельзя требовать от женщины того, чего она дать не может». Но и от любого человека тоже!

На вопрос «кто твои друзья?» я в первую очередь назову Е.Е. Ловецкого и С.П. Баканова. Я даже не хочу рассказывать о них по отдельности — насколько переплетена наша дружба. Хотя с Женей мы подружились чуть раньше, с 1948 года, а со Сталем уже после перевода в МИФИ, то есть с 1951 года. К этому моменту мы с Женей были настолько неразлучны, что Сталь воспринимал нас только вместе. Тем не менее мы все разные люди. Я есть я, и из этих записок вы составите собственное мнение обо мне. Женя атлет и красавец, целиком отдающий себя друзьям, удивительно бесхитростный человек, был и остался таким же. Его характеризует такой случай. Летом 1955 года мы втроем поехали в Гагры отдыхать и тут же, как говорят, нашли себе девиц. Девицу Жени звали Галя, так же как его невесту, с которой он уже был «помолвлен» и собирался жениться, он был страстно влюблен в нее. Может быть, и девицу с таким же именем нашел только для того, чтобы почаще произносить это имя вдали от невесты. Думаю, это так, поскольку каждый вечер он доставал фото своей Гали и смотрел на нее. Вернувшись в Москву, сразу же женился — разлуки, даже на один день, выдержать был не в силах. Скажете, что за развратный тип. Да что вы! У нас с ним много знакомых девушек водилось, и это естественно, так как мы всегда гуляли вместе. Разумеется, девочки всегда клали глаз на Женю: он имел явное преимущество передо мной, а потому первым и выбирал. Мне же — по остаточному принципу, доставалась вторая из подруг. Через неделю Женя мне доказывал,

что ему досталась девственница: не подпускает близко. Тогда мы менялись девицами, и через неделю моя бывшая девушка оказывалась девственницей. Но уж тут я ему не верил и говорил: «Девушки всегда отвечают так, как к ним относишься». А он иначе не мог. И вот он, прожив всю жизнь с Галей, уверен, что ни о какой другой и подумать не может. Не может не потому, что не пытался, а потому что не мог. На вопрос «Есть ли в Париже порядочные женщины?» — ответ: «О, месье! Есть, конечно, но они стоят баснословно дорого». Так вот, ему только такие женщины и встречались. Либо он так вел себя, что они ждали от него того, чего у него не было, — чисто мужского напора. А как Галя стала его женой?! Да потому, что это именно Галя его на себе женила. Она такая, какая есть, безалаберная, но всегда восторженная, и я за это ее безгранично люблю.

А вот еще один случай с Женей. В марте 1953 года, когда умер И. В. Сталин, нас понесло в Колонный зал посмотреть на покойника. Но мы не дошли. Где-то около Пушкинской площади толпу начала теснить конная милиция и я упал прямо под копыта лошади. И вдруг увидел бледное лицо Жени, который вытаскивал меня из-под лошади. Удалось ему это с невероятным трудом. И я никогда не забуду его лицо, бледное, искаженное страхом.

Каков же Сталь? Он намного сложнее Жени. И женился не так, а вполне расчетливо. Дело в том, что семья Яна Яновича и Анны Константиновны Дривинг, на дочери которых, Нине, студентке третьего курса МИФИ (они учились в одной группе) женился Сталь, была уникальной. Я и Женя во многом получили воспитание в этой семье, мы бывали там, как у себя дома. Они же, старшие, на нас времени не жалели. Думаю, что Сталь, который в этой семье появился за два года до нас, хорошо понял уникальность этого дома и решил там остаться. Кстати, старшие Дривинги его любили и любят не меньше, чем своих сыновей. Нина же, не будучи особенно красивой, была настолько умной и даже мудрой, что «знала когда и как женщина должна притвориться глупенькой, чтобы ее любили». Она и стала женой и «матерью» Сталя, а заодно и «матерью» нам с Женей, а позже и нашим женам. А с годами она даже похорошела. Ум к старости облагораживает женщину.

Описанием семьи Я.Я., А. К. Дривинг и их дочери я, по существу, уже охарактеризовал Сталя. Упомяну еще одну черту его характера — задиристость. Особенно это проявилось, когда мы были в Гаграх. Эта поездка была одной из многих, но она была первой нашей совместной поездкой, после таких обычно первая становится либо последней, либо связывает на всю жизнь. Тогда мы часто конфликтовали с местными грузинами из-за девочек,

карт и волейбола. Всегда задирился Сталь, дрался Женя, а я, как грузин, улаживал конфликты. Кстати, мы поехали в Гагры, когда Нина была на сносях. Вернувшись, Сталь отправился в колхоз на уборку картошки. Я, как всегда, захаживал к ним домой и в один прекрасный октябрьский день так рассмешил Нину рассказами о нашей поездке в Гагры, что ее в спешном порядке отвезли в роддом. Так появилась на свет Катя, моя крестница. Я, Женя и Сталь нашей многолетней дружбой и готовностью помочь друг другу всегда вызывали и вызывают восторг и даже зависть у многих. Много раз нас пытались разлучить, но мы этого даже не замечали. Я обоим помог во время защиты докторских диссертаций. Сейчас они оба дедушки, а их жены соответственно бабушки. Все понемногу стали сдавать: первой Тамара, потом Женя и Галя, Нина и я. А Сталь пока держится. Дай бог ему здоровья и нам тоже! Но увы, сегодня нет ни Тамары, ни Жени; мы еще держимся.

О В. П. Силине я уже писал. В первую очередь он мой учитель. Но я могу осмелиться назвать его и другом. Учитель одностороннее понятие, а друг — только взаимное. И поэтому я сказал «осмелюсь», имея в виду, что он тоже считает меня своим другом. И в том смысле, что и он от меня получил нечто большее, чем только преданность ученика. По крайней мере, с годами он многое перенял от меня, в частности, стал мягче к людям и доброжелательнее, пропала в нем излишняя принципиальность. Но дороже всего мне то, что, я уверен, он считает меня своим другом.

Из учеников моих другом в первую очередь я могу назвать А. Ф. Александрова. Поначалу нас крепко связала судьба по работе, а потом и в жизни. В некотором смысле он — моя частичка, и я люблю его как свой труд. Он, безусловно, отвечает мне дружбой искренней, насколько это позволяет университетская система субординации, где чинопочитание на высочайшем уровне. Мы с ним вместе получили все знаки отличия за научные достижения, вместе переживали успехи и провалы, но многое ему досталось легче за мой счет. И этого он не очень понимает. О нем как-то сказал В. П. Силин, прося меня, чтобы он пришел на защиту диссертации, где числился оппонентом: «Разумеется, он очень важный, но попроси его, чтобы пришел, иначе диссертанта хватит инфаркт». Вот эта черта — считать свое более важным, чем чужое, непонимание нужд и переживаний другого, некоторое «чванство» — отталкивает людей от него. И мне приходится за него бороться, так как знаю, что многое из этого напускное, результат университетского воспитания. Например, его слова «зато ты профессор МГУ» разве не говорят об этом? Я часто

обижался на него, много раз собирался порвать с ним и уйти из университета, но не мог — слишком многое вложено в него и университет. Надеюсь, когда-нибудь он поймет свой фатальный недостаток. Наверное, после моей смерти, когда будет не за кого скрываться и некому сглаживать его проступки.

Есть у меня друзья и среди других учеников, которые, наверное, сказали бы обо мне так же, как я о В. П. Силине. Это Р.Р. Киквидзе и О.А. Омаров. Разумеется, преданность ученика учителю в них преобладает, но они — друзья, посвященные во все мои жизненные тайны и проблемы, так же как и я в их. Они разные люди, но одно их объединяет: они друзья не только мои, но и между собой, т. е. их объединяет дружба, которая возникла между ними благодаря мне. Недавно Омар стал академиком АН образования и ушел в отставку с поста ректора ДГУ.

Рамаз — фанатик дружбы и отдает друзьям больше, чем берет от них, хотя и говорит, что «друг должен сделать для меня все, что я сделаю для него». Но это только слова, думаю, многие пользуются его гипертрофированным восприятием понятия дружбы. Как ученый Рамаз далеко не выдающийся, он никогда не претендовал на это звание. Но он очень неплохой преподаватель. Из него мог бы получиться и ученый, если бы науке он уделял больше времени. Однако из-за друзей у него времени не остается. Но мне кажется, что «серьезной» взаимностью дружбы он пользуется только с моей стороны. Он не замечает, что многие его друзья — друзья только в одну сторону, когда он им нужен. Но в этом его не убедишь.

Омар в большей степени претендует на ученость. Голова у него действительно неплохая. Но не хватает образования и времени, чтобы восполнить свои пробелы в образовании. Во-первых, из-за большой административной нагрузки: уже сразу же после защиты кандидатской в течение долгого времени он был проректором Дагестанского университета, потом зав. кафедрой, а сейчас дорос до ректора. А во-вторых, и это более важное препятствие, у него не хватает времени из-за чрезмерного соблюдения обычаев предков. Он полукровка и, чтобы его считали истинным даргинцем, он слишком усердно это демонстрирует, т. е. пребывает в плену своих предрассудков. Но я его люблю, люблю свой труд и кроме того, наверное, из-за того, что он полукровка (сын русской и дагестанца).

Есть еще один человек, которому я всегда клянусь в верности и дружбе и надеюсь, что и он считает меня своим другом. Он не учитель и не ученик мой, хотя в некотором смысле и то и другое. Он хотел просто помочь мне (я выше рассказал об этом) и верил в меня. А ученик... это скорее шутка — я учил его детей и, наверное, буду учить внука, если доживу: он только сейчас

поступает на физфак. И поступил, и уже окончил, и это тоже мой труд.

Я подружился с А. И. Исаковым в 1968 году, когда мы поселились в одном доме. Тогда он был зам. директора ФИАН. Пожалуй, самый умный и деловой зам. директора. Большая ошибка была допущена Н.Г. Басовым, заменившим А. И. Исакова на О. Н. Крохина. А. И. Исаков всегда был среди сотрудников, ему все открывали душу, а О. Н. Крохину в то время не открывался никто. Вот и пропала у Н. Г. Басова почва под ногами, перестал он понимать ФИАН и в конце концов потерял А. И. Исакова: он ушел в ВАК СССР заместителем председателя. И я считаю, он сделал для ВАК больше, чем кто-либо. Он останется в истории ВАК как человек, построивший новое здание и укрепивший авторитет ВАК. Посмотрим, как поведет дела Н. В. Карлов, уже потерявший здание, с таким трудом построенное А. И. Исаковым. Один эпизод, характеризующий А. И. Исакова. Как-то мы с А. Ф. Александровым допустили бестактность: опубликовали статью в «Правде» об установке «Фотон», построенной в МГУ при поддержке Н. Г. Басова, а в статье не упомянули об этом. Н. Г. Басов решил с нами расправиться и руками В. С. Зуева обвинил меня в раскрытии секретности. Дело могло приобрести непредсказуемый оборот, если бы не А. И. Исаков, который собрал всех в своем кабинете и очень корректно поставил всех на место, предотвратив и мою гибель, и позор Н. Г. Басова.

Вот еще одно проявление доброты и мудрости А. И. Исакова. После того как Н. Г. Басов заменил его О. Н. Крохиным, казалось, что А. И. Исаков должен был затаить глубокую обиду, и не только на Н.Г., но и на О.Н. Крохина. По крайней мере, это выглядело бы вполне естественно. Но последующие события показали, что А. И. Исаков выше мелких обид и мудрее как Н. Басова, так и О. Крохина.

Н. Г. Басов оставил А. И. Исакова в ФИАН и даже сохранил за ним лабораторию нейтронной физики. И вот, когда отношения между Н.Г. Басовым и О.Н. Крохиным испортились и Олег оказался, мягко говоря, «подвешенным», отстраненным от лазерных дел (правда, по «собственному желанию»), руку ему протянул не кто иной, как А. И. Исаков, пригласивший возглавить сектор «Плазменного фокуса» в своей лаборатории. Конечно же, это свидетельствует в первую очередь о доброте А. И. Исакова. Но также и о его мудрости, ибо он ценил талант О.Н. Крохина (ученика акад. Е. И. Забабахина), блестяще знающего газодинамику, в особенности газодинамику взрыва. В то время А. И. Исаков был поглощен делами ВАК, и такой человек, как О. Н. Крохин, был необходим для руководства всей лабораторией, а не только

сектором. Так и произошло. Кроме того, к этому времени и сам Олег Николаевич сильно изменился. Поняв «почем фунт лиха», он перестал следовать принципу «нищим не подают». И в этом тоже заслуга А. И. Исакова. А. И. Исаков и О.Н. Крохин очень скоро подружились<sup>1</sup>.

Таков А. И. Исаков во всем, за что я его и люблю. А не за «ученость», у него этого нет, и он не строит из себя великого ученого.

В жизни я встречался со многими людьми, многие стали мне близкими, но истинными друзьями я считаю только этих шестерых. Об остальных либо я уже сказал, либо еще скажу ниже.

## О ДРУГИХ ЛЮДЯХ, КОТОРЫЕ МНЕ ВСТРЕЧАЛИСЬ В ЖИЗНИ

Чтобы никого не пропустить, буду придерживаться хронологии. Естественнo, ограничу круг людей и, чтобы было интересно, расскажу в основном об известных людях, с которыми неоднократно встречался и мое мнение о которых, возможно, будет интересно читателю. Поэтому начну с 1948 года, когда я начал свой путь в науку сразу же после окончания школы.

Первым человеком, который напутствовал меня в науку, был И. Н. Векуа. Он принимал у меня экзамен по математике при поступлении на ФТФ МГУ в 1948 году. Возможно, тогда он по благу меня и пропустил, ведь он был товарищем моего отца, хотя их отношения, особенно в тот период, хорошими было назвать нельзя. Это было тогда, когда ряд грузинских математиков восстал против Него — в основном, как мне кажется, из-за ревности: глава грузинской математической школы и президент АН Гр.ССР Н. И. Мухелишвили, возможно, отдавал ему некоторое предпочтение. Возникла склока, которая привела к отъезду И. Н. Векуа вначале в Москву (1950 г.), а потом в Новосибирск (1961 г.), где его и избрали академиком. И. Н. Векуа даже выиграл от этого, а грузинская математическая школа, которая снискала всемирное признание, практически распалась. Сам же И.Н. Векуа, став

<sup>1</sup> Сегодня О. Н. Крохин — директор ФИАН, а А. И. Исаков — его первый заместитель. Но это недолго продолжалось — А. Исаков тяжело заболел, ушел из ФИАН и скоро из жизни. К сожалению ушли из жизни и его сыновья, вначале Сергей (после тяжелой болезни), а потом и Володя (погиб в автомобильной аварии). Остались внуки, в воспитании которых есть и мой

вклад.



академиком академии наук СССР, вернувшись в Грузию на белом коне и заняв кресло президента АН Гр.ССР. Ныне он уже покойный.

На меня же произвела сильное впечатление встреча с И. Н. Векуа в 1960 году. В это время мы с В. П. Силиным писали книгу и, разбираясь с проблемой затухания Ландау, обратились к нему как к крупнейшему специалисту по теории сингулярных интегральных уравнений. Эта встреча оказалась пустой, этим она на меня и произвела впечатление. Тогда я осознал, что ни один математик не может лучше понять твои, физика, математические проблемы, чем ты сам. С тех пор я никогда к математикам не обращаюсь и считаю, что физики, которые прикрываются математиками, просто невежественны.

Имя И. Н. Векуа фигурирует в истории ФИАН вместе с именами моего отца А. К. Рухадзе и В. Д. Куприадзе. В начале 1930-х годов, будучи стажерами акад. А. Крылова в Ленинградском ФТИ, они учили молодых аспирантов-физиков основам математики. Мне очень приятно, что о моем отце с теплотой вспоминали Н.А. Добротин, Б.М. Вул, П. А. Черенков. Этим я горжусь так же, как горжусь и своим отцом, великим лектором, и И.Н. Векуа, крупнейшим грузинским математиком.

Хочу сказать еще об одном известном физике, родственно связанным с И. Н. Векуа. Это мой одноклассник и брат зятя И.Н. Векуа А. Н. Тавхелидзе. Он не поступал вместе со мной на ФТФ и вряд ли поступил бы, так как в школе он особо не выделялся. А вот после школы И.Н. Векуа пристроил его к Н. Н. Боголюбову, и здесь он расцвел. В результате он достиг всех академических вершин, получил все почести, и, кажется, вполне заслуженно. С его именем связаны весьма фундаментальные научные достижения в теории элементарных частиц. Одно могу точно сказать — он прекрасный организатор. Во многом создание Института теоретической физики в Киеве, ИЯИ в Москве — это его заслуга, много усилий он приложил в организации теоретического отдела ОИЯИ в Дубне. Наконец, он возглавил ИЯИ в г. Троицке и построил мезонную фабрику, поставив институт на ноги, после смерти И. Н. Векуа был приглашен Э. Шеварднадзе президентом АН Грузии. Сегодня он изгнан из Грузии президентом М. Саакашвили. И все же наибольшее впечатление на меня он произвел тем, как нужно быть требовательным в подборе кадров, если хочешь, чтобы они почитали тебя. «Кадры решают все», как говорил И. В. Сталин. В этом секрет успеха А. Н. Тавхелидзе.

Еще два грузинских физика близки мне — это Н.Л. Цинцадзе и Дж. Г. Ломинадзе, учитель и ученик. Первый преувеличенно считает себя учителем, а второй категорически не признает это и в некотором смысле неблагодарен. Поясню сказанное. Джумбер

окончил физфак МГУ и получил лучшее образование, чем Нодар, который учился на физфаке Тб.ГУ. Но творческой активности в Нодаре было явно больше, и когда Джумбер вернулся в Тбилиси после двух-или трехлетнего пребывания в Челябинске-70, Нодар уже был кандидатом и возглавлял лабораторию физики плазмы во вновь организованном Э. Л. Андроникашвили Институте физики АН Гр.ССР. Таким образом, Джумбер пришел в лабораторию Нодара и под его руководством защитил кандидатскую диссертацию в 1961 году. В этом смысле Джумбер — ученик Нодара; по крайней мере, у последнего есть основание так считать. Но вскоре они разошлись, и Джумбер защитил докторскую уже с помощью К.Н. Степанова из Харьковского ФТИ и А. Б. Михайловского из ИАЭ им. И. В. Курчатова. На основе докторской диссертации он опубликовал довольно неплохую книгу «Циклотронные волны в плазме», о которой я писал на страницах УФН «книга явно лучше автора». Джумбер — очень тактичный и воспитанный человек, он никогда не портил отношений с нужными людьми (со мной, О. Н. Крохиным и особенно с Р. З. Сагдеевым) и от всех что-то получал. В целом, несмотря на свою критику, я к нему отношусь положительно. Благодаря своей дипломатичности он достиг высокого положения в АН Гр.ССР, стал академиком-секретарем Отделения физики и математики и на этом посту сделал много хорошего. В настоящее время его высокая культура во многом скрашивает невоспитанность президента АН Грузии А. Н. Тавхелидзе. В карьере Джумберу очень помогает его жена Лия, тоже очень воспитанный и дипломатичный человек. Судьба не пожалела Лию и Джумбера — она ушла из жизни, а он осиротел.

Нодар Цинцадзе, как я уже сказал, рано стал руководителем лаборатории, а затем и замом Э.Л. Андроникашвили. Он создал неплохую школу физиков-плазменщиков в Тбилиси, некоторые из них переросли его. Недостаток образования и знания физики он компенсирует активностью, организацией школ и конференций в Грузии с приглашением иностранцев. Поэтому у него есть известность, довольно широкая, но не очень высокий научный авторитет. Он этого не чувствует, а жаль, многие используют его, его гостеприимство, но как только возникает вопрос о его оценке, отзываются о нем нелестно. Плохо относятся к нему и в Грузии, считая его не интеллигентом, а выскочкой. Действительно, он из простой семьи, но многим чванным интеллигентам сто очков даст вперед. Он очень активный и много делает в науке, те же — просто бездельники, лишь хвастаются своим происхождением. Недостаточно хорошо относятся к нему и в нашей стране, и в бывшем СССР. Но он это компенсирует известностью за

рубежом, предпочитая зарубежье родным стенам. И труды у него, благодаря неплохой школе, вполне приличные. В целом он для Грузии явление положительное и явно недостаточно оцененное. Хочу с удовольствием отметить, что наконец его оценили и он стал академиком АН Грузии.

Раз я упомянул об Э.Л. Андроникашвили, позвольте сказать несколько слов о нем. Тем более что у меня остались неприятные воспоминания об этом человеке. Он, безусловно, больше всех физиков сделал для Грузии, создав Институт физики, и поэтому, без сомнения, будет золотыми буквами вписан в историю грузинской науки. Да и вообще, в большой науке его имя известно как открывателя второго звука в жидком гелии. Только это я имел в виду, когда однажды на банкете в ответном тосте, после того как он пригласил меня переехать в Тбилиси, ответил: «Элефтер Луарсабович, я опоздал с рождением. Кем бы я ни стал, я никогда не стану в Грузии первым. Первый вы, и только вам воздвигнут здесь памятник». Эти слова он воспринял очень болезненно и даже, как мне позже стало известно, позволил себе неприличный поступок. Это застолье проходило в доме Н. Цинцадзе, на приеме иностранных физиков, участников Международной школы по физике плазмы. На этом банкете я произнес тост за учителей, назвав среди учителей всех теоретиков: Л. Д. Ландау, А. Зоммерфельда и В. П. Силина. Элефтер Луарсабович в своем отчете об этом банкете написал, что А. А. Рухадзе восхвалял еврейских физиков. Воистину, доносы надолго укоренились в нашей крови.

В противовес Э.Л. Андроникашвили хочу несколько теплых слов сказать об И. Г. Гвердцители, в течение довольно длительного времени бывшего директором Сухумского ФТИ. Он очень многое сделал для этого крупнейшего Физико-технического института Грузии. К сожалению, его, как и Н.Л. Цинцадзе, и в Тбилиси, и в Москве мало ценили, но много эксплуатировали. Так и ушел он из жизни непризнанным ни физиками, ни властями Грузии из-за своей гордости и независимости. А я именно за эту независимость его и уважал; как физика я его высоко не расценивал, а как организатор он уступал разве что А. Н. Тавхелидзе. И очень жаль, и несправедливо, что Сухумскому ФТИ присвоили не его имя и не имя первого грузинского директора И. Ф. Кварцхавы, а имя И.Н. Векуа, который не только никакого отношения не имел к ФТИ, но и ни разу там не был.

Кстати, незаслуженно не оценен в Грузии и И.Ф. Кварцхава. Он не был хорошим директором, но в науке (после Э.Л. Андроникашвили) оставил наибольший след. «Структуры Кварцхавы» — общепринятое название открытого им явления образования пинч-

структур в сильноточном газовом разряде. Не каждый может похвастаться таким.

Как-то я в сердцах сказал, что меня только на родине, в Грузии, ни во что не ставят, а вот в Армении по моей рекомендации выбирают в АН Армении. В этих словах есть большая правда. Возможно, это объясняется тем, что в аспирантуре я учился одновременно с М. Тер-Микаэляном и Г. Гарибияном (о них несколько позже), и они знали меня хорошо. Так или иначе, эти люди, занимавшие довольно высокие посты в АН Армении, ценили меня и к моему мнению действительно прислушивались. М. Тер-Микаэлян, с моей точки зрения, — сильнейший из здравствующих сегодня физиков-теоретиков. Г. Гарибиян в свое время сделал очень красивую работу по переходному излучению и вошел в историю науки<sup>1</sup>. Он стал академиком-секретарем и по моему совету способствовал избранию Тбилисского физика С. Матиняна в Армянскую академию.

Но среди армянских физиков великим сыном Армении был Артем Исаакович Алиханян. У него был действительно великий брат, трижды Герой Труда Абрам Исаакович, директор ТТЛ (ИТЭФ), но я его лично не знал. А с Артемом Исааковичем в последние годы его жизни у меня установились дружеские отношения. Он меня попросил, и я помог защититься Э. Мергеляну, за что он был очень благодарен мне. Я же считаю то, что он построил институт физики в Армении (так же как Э.Л. Андроникашвили в Грузии), заслуживает памятника в Армении. Но, к сожалению, пока этого нет; более того, в конце жизни он даже был изгнан из Армении. Так отблагодарила его родина.

Среди моих учеников — трое из Армении. Особенно сильных среди них нет. Может, выше других можно поставить С. Г. Арутюняна, с которым мы построили теорию нового типа разряда — разряда в сверхсильных СВЧ-полях. К сожалению, он бросил науку и занялся бизнесом.

Но вот второй мой ученик, Э. В. Ростомян, не остановился на кандидатской диссертации, которую защитил у меня, продолжил работу, защитил докторскую и сейчас сотрудничает со мной.

Достаточно высоким авторитетом обладаю я и в Узбекистане. Это не только благодаря Э. Мергеляну, узбекскому армянину, и Р. Джамалову, моему прямому ученику, но в основном из-за большого количества утвержденных в ВАК узбеков, за которых меня всегда просили президент академии Уз.ССР (а одно время и председатель Верховного совета республики) Пулат Хабибулаев

К сожалению, сегодня обоих нет в живых, и это большая потеря для

и академик-ядерщик Ф. Бигджанов. Пулат Хабибулаев, пожалуй, самая колоритная фигура. Он физику не очень знает, но благодаря своей общительности и гостеприимству дорос до члена-корреспондента АН СССР. Более того, даже был избран в отделении академиком, но на общем собрании был забаллотирован. Думаю, это дело рук первого секретаря ЦК Узбекистана Р. Нишанова, который видел в нем соперника и постарался нокаутировать. Кстати, так же поступили и грузинские математики, когда руками С. Новикова на общем собрании угробили избранного в отделении академиком А. В. Бицадзе, одного из сильнейших математиков не только среди грузин, но и среди всех математиков нашей страны.

Не могу не сказать и об украинских физиках, среди которых есть как мои учителя (Я. Б. Файнберг и А. И. Ахиезер)<sup>1</sup>, так и друзья (К. Н. Степанов, В. Г. Барьяхтар, А. Г. Ситенко). Для меня больше всех из них значит Я. Б. Файнберг, продолжателем дела которого я себя считаю со своей плазменной СВЧ-электро-никой. Думаю, он так же считает, по крайней мере, всегда об этом говорит. Он, безусловно, родоначальник этой области науки, и я тоже всюду это подчеркиваю. Но он человек тщеславный, и ему иногда кажется, что его недостаточно возвеличивают. Ему мало, что каждая статья харьковских физиков начинается и заканчивается его именем. Я так не делаю, и он нередко обижается на меня. А однажды между нами едва не произошел полный разрыв. А было это так. Как-то в начале 1980-х годов мы заявили доклад на сессии ООФА АН СССР. Естественно, первое слово было предоставлено ему, и он, как всегда, перечислил имена всех, кто занимается физикой пучков, чтобы, не дай бог, никого не обидеть. Суть же доклада не успел рассказать, времени не хватило. Мое выступление на этом фоне походило на цитероновское, что не понравилось Я. Б. Файнбергу, но, вместо того чтобы корить себя, он обиделся: «Это было сделано, чтобы опозорить меня». После этого он на долгое время прервал всякие отношения со мной и даже поддерживал Н. И. Карбушева в критике моих работ. К счастью, он вскоре одумался, и сейчас у нас опять мир и дружба. А харьковчане по-прежнему по любому поводу и без повода всюду цитируют Я. Б. Файнберга. Зачем это надо? Это ведь унижает!

В этом смысле совсем иного плана человек А. И. Ахиезер, родоначальник теории плазмы и вообще теоретической физики в Харькове. Именно из-под него вышли Я. Б. Файнберг и В. Г. Барьяхтар, А. Г. Ситенко и К.Н. Степанов и многие, многие другие. Это яркий человек и большой жизнелюб. К сожалению, сын его

Армении.

К сожалению, сегодня нет в живых их обоих. А. И. Ахиезер ушел из жизни в 2000 г., а Я. Б. Файнберг — совсем недавно, в марте 2005 г.

оказался полной ему противоположностью. Под давлением отца в 27 лет защитился, стал доктором. Отец его тут же женил, но выяснилось, что это было уже ни к чему. Сильная травма, которую сын не перенес, стала причиной его ранней смерти. Это в свою очередь оказалось тяжелым ударом для отца, для всей его философии, и он сдал. Пока жив, но уже полностью разбит. Поистине, когда речь идет о нас и наших поступках, мы «не ведаем, что творим».

В. Г. Барьяхтар, К. Н. Степанов, С. В. Пелетминский и А. Г. Ситенко. Это самые талантливые ученики А. И. Ахиезера моего поколения. Я с ними дружу. Все они достигли высоких академических званий: В. Г. Барьяхтар стал первым вице-президентом АН Украины, А. Г. Ситенко — директор Института теоретической физики, самого престижного института в Киеве. Обижен один только К. Н. Степанов, обижен учителем своим — А. И. Ахиезером. Он, быть может, талантливее всех, но слишком самостоятельный, не подчиняется академической мафии. Она и мстит ему за это. Недавно наконец-то он избран в члены-корреспонденты АН Украины<sup>1</sup>.

Еще об одном человеке, выдающемся физике украинской школы, я хочу тепло сказать. Это А. С. Давыдов. Я с ним знаком еще со времен, когда он работал в лаборатории ядра ФИАН в 1950-х годах. Он однокурсник В. Л. Гинзбурга, и последний всегда снисходительно относился к нему, считая его туповатым. Это чисто еврейская надменность перешла от В. Л. Гинзбурга к В. М. Аграновичу, который был непосредственным учеником А. С. Давыдова. После сближения с В. Л. Гинзбургом он тоже снисходительно и даже свысока начал относиться к А. С. Давыдову. А. С. Давыдов же не только не заслуживает этого, а наоборот: ему принадлежат прекрасные результаты в теории экситонов, основанные на теории симметрии кристаллов, теория спектров несимметричных ядер и многое другое<sup>2</sup>. Я всегда считал его самым ярким представителем украинской школы теоретиков, после Н. Н. Боголюбова, разумеется.

Н. Н. Боголюбов (я его даже не хочу обсуждать) — это великая глыба России, выходец из Украины. Он, может, в физической интуиции и уступал Л. Д. Ландау, но как методист, создатель метода Боголюбова-Крылова, метода цепочек Боголюбова и дисперсионных соотношений — с ним никто не может сравниться в мире.

Из Украины, минуя Москву, двинусь на восток, в Горький

Ушли из жизни А. И. Ахиезер и А. Г. Ситенко, остальные харьковчане, слава богу, еще живы.

Нет в живых и А. С. Давыдова сегодня, но его не забывают в Киеве.

(Нижний Новгород), где в создании Института прикладной физики (ИПФАН) я принимал некоторое участие. Именно этот институт был создан после 1973 года, когда сотрудники ФИАН (М. Д. Райзер, Г. П. Мхеидзе и Л. Э. Цопп) совместно с коллегами из НИРФИ (М. И. Петелиным, Н.Ф. Ковалевым и А. В. Сморгонским) дали дорогу релятивистской сильноточной СВЧ-электронике. Для развития этой области науки и был создан ИПФАН, а директором стал А. В. Гапонов-Грехов. О нем только и хочу сказать, поскольку он академик, т. е. причислен к клану бессмертных. Воистину этого человека возвело на пьедестал его происхождение: он сын великой М.Т. Греховой, основателя НИРФИ еще в 1930-е годы. Говорят, что А. В. Гапонов-Грехов вместе с М.А. Миллером получил усредненную силу во внешнем СВЧ-поле, известную как сила Миллера. Однако М. А. Миллер был его учителем, поэтому слава досталась ему. Правда, членом-корреспондентом избрали А. В. Гапонова (тогда он был только Гапоновым). После ему приписали открытие стимулированного циклотронного излучения и создание научной базы гиротронов. Но в работе, за которую ему дали Государственную премию, он сам пишет, что еще до него это явление открыл В. В. Железняков. Позже он приписал себе релятивистскую СВЧ-электронику, но здесь я могу заверить, что это идея М. С. Рабиновича. За стимулированное излучение А. В. Гапонов-Грехов избран академиком, а за релятивистскую СВЧ-электронику он чуть не получил Ленинскую премию. Меня же не включили в команду и уговорили, чтобы я не возникал. Но Бог есть! Рухнул СССР, а вместе с ним и эта премия. Как то на 85-летию А. М. Прохорова Андрей Викторович мне сказал о юбиляре: «Он всегда чувствовал себя комфортно, какую бы гадость ни делал, он всегда был убежден, что поступает правильно». О, как эти слова относятся именно к нему самому, а не к Александру Михайловичу. Ко мне Андрей Викторович относился идеально: я ему не мешал, хотя и удивлялся его успеху. Думаю, в истории российской науки он большого следа не оставит. Но то, что он баловень судьбы, это бесспорно, по этому показателю с ним может сравниться лишь Е. П. Велихов.

Из Горького я хочу переместиться дальше на восток, в Свердловск (Екатеринбург). Там у меня много друзей, но расскажу только о П. С. Зырянове, Л. Я. Кобелеве, СВ. Вонсовском и Н. В. Тимофееве-Ресовском (знаменитом Зубре). Все они люди удивительно высоких моральных качеств. С. В. Вонсовский, долгое время возглавлявший Уральский филиал АН СССР, был учеником репрессированного и рано ушедшего из жизни С. П. Шубина, одного из друзей И.Е. Тамма. СВ. Вонсовский после смерти С. Шубина женился на его вдове и воспитал ее детей, так и не

заимев своих. С именем С.В. Вонсовского связано становление науки на Урале: в соответствии с богатством края — физики металлов. Он основал институт АН под соответствующим названием, который является ведущим в нашей стране. Много времени он уделял сплочению ученых разных регионов, организуя всевозможные школы и симпозиумы. Мне кажется, за такую организационную деятельность и личное благородство он в основном и был удостоен высоких академических званий. Как ученый он не внес в науку ничего существенного. Его фундаментальный труд по магнетизму скорее компиляция, хотя и подытоживает знания в этой области (в основном феноменологические).

С. В. Вонсовский весьма тепло относился ко мне (как ученику В. П. Силина) и всегда приглашал на знаменитые школы по физике твердого тела в Коуровке (под Свердловском). В одной из таких поездок я познакомился вначале с сыном, а потом и самим Н. В. Тимофеевым-Ресовским, одним из крупнейших ученых мира, основателем радиационной биологии. Это о нем написал Шрёдингер в своей книге «Что такое жизнь с точки зрения физика-теоретика» восторженные слова по поводу радиационного изменения структуры гена. Будучи одним из двух русских учеников великого Моргана, он в 1938 году остался в Германии и позже возглавил Институт биологии Кайзера Вильгельма под Берлином. А вот второй, не менее талантливый ученый-биолог, Н.И. Вавилов, вернулся в Союз и стал жертвой репрессий 1930-х годов. Удивительно, но И. В. Сталин после войны вывез Н. В. Тимофеева-Ресовского из Берлина, отыскав среди пленных, и организовал для него биологическую станцию на озере под городом Миасс. При И. Сталине Н. В. Тимофееву-Ресовскому были созданы идеальные условия для работы, и к его голосу прислушивались. При Н.С. Хрущеве же он попал в опалу, его заставили защитить докторскую диссертацию (ему это пришлось сделать, чтобы не умереть с голоду), а потом ВАК чинил всякие препятствия при утверждении ее. На этой стадии я принимал некое участие в его судьбе, но без особого успеха. Его утвердили в докторской степени только после смещения Н.С. Хрущева. Он, точнее его сын, подарил мне фотографию с изображением профессора Моргана с его русскими учениками. Позже я эту фотографию отдал Ю. Н. Вавилову, и она попала в книгу Н. В. Дубинина «Н.И. Вавилов». Нет, не Зубром я воспринимал Н.В. Тимофеева-Ресовского, этого очень гордого и действительно негибавшего человека, а отражением И. Е. Тамма в биологии, может даже его лучшим изданием.

Из свердловчан особенно близки мне П. С. Зырянов и Л. Я. Кобелев. Познакомился и сблизился я с ними тоже благодаря

В. П. Силину: они были его друзьями. Но позже подружились и мы, независимо от В. П. Силина. П. С. Зырянов был очень теплым человеком, в Коуровке он обо всех нас заботился. За ним мы все чувствовали себя как за каменной стеной. К сожалению, он рано ушел из жизни, трагично попав в дикую автомобильную катастрофу. Недавно от рака умерла его вдова Валя. Я делал все возможное, но более чем на два года жизнь ей продлить не удалось; операция, которую ей сделали в Институте проктологии, спасти уже не могла. В этом смысле удивляет меня Л. Я. Кобелев<sup>1</sup>, человек оставшийся без желудка еще со времен войны. Ему казалось, что он вот-вот должен умереть, и он долгое время не хотел жениться, чтобы не оставлять детей-сирот. Но со временем, на удивление себе самому, он не только не сдал, а даже окреп. И тогда он решил жениться и в ударном порядке наплодил троих детей. Теперь они уже подросли. Дай бог ему еще жизни, этому любимому всеми и любящему всех человеку.

Со Свердловском тесно связан Томск. Именно оттуда Г. А. Месяц перебрался в Свердловск и занял место С. В. Вонсовского. Думаю, что от этого Свердловск только выиграл, а Томск не проиграл, поскольку Г. А. Месяц не уменьшил заботу об ИСЭ, его детище в Томске. Для этого человека я сделал очень много и, надо отдать должное, он это ценит, но ничего не может сделать в ответ. Я был у истоков его защиты докторской, создания института, выборов в члены-корреспонденты и академики и даже неудачной попытки выбраться в депутаты Верховного Совета СССР. Более того, я помог встать на ноги почти всем его ученикам в Томске и подготовил ему настоящего теоретика Л. Г. Глазова. Я даже вступил в заочную полемику с Б.Н. Ельциным, когда по его указанию Г. А. Месяца обливали грязью в Свердловске. Все это он помнит, но будучи вице-президентом АН, не пошевелил и пальцем ради меня. Я знаю, что он и рад бы помочь, но не может преодолеть сопротивление И. М. Халатникова. Разве ему дороже И.М. Халатников? Нет, не дороже — ему он нужнее, он его боится. К сожалению, он опасается и А. В. Гапонова-Грехова, иначе я не могу объяснить, почему он смог просить меня не возникать при выдвижении того на Ленинскую премию, так и не состоявшуюся. А то, что он всех своих сделал членами Академии, так ведь это свои, а главное, он уверен, что они — великие ученые. И о себе тоже так думает. Да простит ему Бог! В конце 2005 года он стал директором ФИАН. Считаю это его роковой ошибкой. Зачем инженеру возглавлять чисто физический

К сожалению два года назад и он ушел из жизни.



институт? Это хорошо не кончится, возник в ФИАНе скандал, который развивается и Г. А. Месяцу ничего хорошего не сулит.

Дальше на восток — Новосибирск, Академгородок. С этим городком меня связывает наука, а также встречи со многими интересными людьми. В первую очередь это Г. И. Будкер, с которым я познакомился еще в 1960 году на конференции в Риге. Тогда ему было только 40 лет, но он уже строил свой знаменитый Институт ядерной физики. Именно он предложил тогда «выставить» В. И. Векслера на ресторан, где мы с Будкером и познакомились. Увы! Я отказался от его приглашения в Новосибирск, а Р. З. Сагдеев поехал. Я сдрейфил. В Новосибирске Г. И. Будкер расцвел как организатор, создал прекрасный институт, пригласив туда очень сильных молодых людей. Укажу тех, кого я знал до этого: С.Т. Беляев и Б. Чириков, В. А. Сидоров и Ю. Е. Нестерихин, Р. З. Сагдеев, Р. И. Солоухин и Д. Д. Рютов. Все они позже стали членами Академии. А я сдрейфил. В. И. Векслер несколько недолюбливал Г. И. Будкера: то ли потому, что завидовал ему — Г. И. Будкер был образованнее; то ли действительно считал его немного очковитрателем, как об этом, не скрывая, часто говорил. Но после того как в 1964 или 1965 году посетил Академгородок и воочию убедился в содеянном Г. И. Будкером, провел его в академики, и вполне заслуженно. Больше с Г. И. Будкером я не пересекался, а вот с Р. З. Сагдеевым, напротив, пересекался часто, и о нем непременно хочу рассказать.

Так вот, я не поехал с Будкером в Новосибирск, а Р. З. Сагдеев согласился. И бурно начал там расти. Я считаю, что он, безусловно, талантливый человек, но рос он, опережая свои заслуги. При этом у него была какая-то ревность к нам с В. П. Силиным. Мы общались, но всегда настороженно, словно он чувствовал, что мы считали его неким «проходимцем». Первый раз он обратился ко мне с просьбой помочь Джумберу Ломинадзе защитить докторскую и уладить их отношения с Цинцадзе. Я помог и завел первый вексель на него. Я так резко начал о нем не потому, что в чем-то ему завидую. Нет, я его считаю физиком выше меня и в этом плане ничего плохого о нем не хочу сказать. Но вот в жизни он, считаю, многим должен и никого не отблагодарил. Хотя бы возьмем того же Г. И. Будкера. Все для Р. З. Сагдеева сделал Будкер, даже академиком избрал, но при условии, что тот покинет Академгородок. Не хочу вдаваться, почему было поставлено такое условие человеком, который знал о своей скорой кончине. Но если бы он считал Р. З. Сагдеева порядочным человеком, то должен был, напротив, уговаривать его остаться. Приютил изгнанного из Новосибирска Р. З. Сагдеева А. Е. Шейндлин в ИВТАН. Тот воспользовался этим местом для интрижки по снятию Г. И. Петрова,

директора ИКИ, и сам занял его место, проделав удивительно профессиональный трюк. Распространив слух, что он переезжает в Зеленчукское, Р. Сагдеев в действительности возглавил комиссию по проверке ИКИ, предложил свою программу работ и в итоге стал директором ИКИ. В некоторой степени я ему помогал: многие планы вынашивались в моей квартире, о чем сейчас жалею. Потом он просил меня за сына, поступающего в университет, и я вывернулся наизнанку, потом помог его ребятам получить Государственную премию, уговорив Н.Л. Цинцадзе не возникать. А в ответ — только «хорошее отношение», как говорит Г. Манагадзе. Когда нужно было остаться на два дня и выступить за меня в Академии либо обзвонить и этим помочь, у него не хватило времени. Естественно, я обижен и не могу быть объективным при оценке этого человека, который понимает лишь одностороннюю дружбу. Даже женился он по расчету (его первая жена — дочь Д. А. Франк-Каменецкого), так как иначе не мог выбраться из Арзамаса-16. Но как о физике, повторяю, я о нем высокого мнения. В частности, в создании квазилинейной теории плазмы его роль определяющая. Правда, и здесь не обошлось без помощи М. А. Леонтовича, который безгранично любил Р. Сагдеева и общался ему обо всех работах, поступающих в ЖЭТФ. Не по этой ли причине в печати одновременно появились родственные работы Е. П. Велихова, А. А. Веденова, Р. З. Сагдеева и Ю. А. Романова, В. Филиппова? М. А. Леонтович нередко грешил в этом плане. И это я знаю по собственному опыту: в одном номере ЖЭТФ вместе с нашей работой по правилам квантования и дрейфовым колебаниям появилась статья А. А. Галеева на ту же тему. Р. З. Сагдеев — очень дальновидный человек: его дальновидность проявилась в переезде в Новосибирск, потом в захвате ИКИ; и он уже все подготовил, чтобы занять кресло президента АН, но тут почуял скорую кончину СССР и вовремя смылся в США, женившись на внучке Д. Эйзенхауэра, и превратился из хорошего физика в плохого политика.

Об остальных новосибирцах я уже рассказал в разделе, посвященном ФТФ, поэтому вернусь в Москву, в ИАЭ, к физикам-плазменщикам, с которыми судьба меня сталкивала довольно часто. Есть, правда, еще и Д. Д. Рютов, но как ученого я знал его в Москве, а в Новосибирске он стал политиком. Поэтому я и отношу его к москвичам, ибо в Москве он работал ради науки, а в Новосибирск уехал ради карьеры. К нему я отношусь положительно, он грузинский зять, и к его чести надо добавить, что жену он отобрал у грузина. Уверяю, что русскому это сделать нелегко. Значит, Д. Д. Рютов был того достоин. И физиком я его считаю хорошим, образование у него отличное (физтеховское).

Одного я не могу ему простить: самоутверждаясь, он часто и излишне критиковал Л. И. Рудакова, своего учителя. Даже если бы Л. И. Рудаков этого заслуживал, Диме этого не следовало делать, тем более что от него же неоднократно слышал о Л. И. Рудакове — «он много красивого сделал в физике плазмы». Я тоже так считаю, но что меня удивляет — черная неблагодарность многих его учеников. Не только Д. Д. Рютов, но и В. П. Смирнов, очень неплохой экспериментатор, как только сменил на посту руководителя программы «АНГАРА» Л. И. Рудакова, сразу же начал плохо о нем отзываться. Это не к лицу ни одному ученику, хотя допускаю, что Л. И. Рудаков отталкивает от себя людей своим пижонством. По крайней мере, именно по этой причине в Академию его не пустил Е. П. Велихов. Пижоном и в науке считали его недавно ушедшие из жизни Т. И. и Н. В. Филипповы, прародители плазменного фокуса. В настоящее время оба переехали в США и пользуются там успехом. И неудивительно — игра со слабым противником всегда получается.

Коль скоро я упомянул Велихова, выскажу свое мнение о нем. С ним я познакомился в 1961 году во время конференции по управляемому термоядерному синтезу в Зальцбурге. Именно тогда произошел со мной интересный случай. Руководителем нашей делегации был Л. А. Арцимович, хорошо образованный, но и очень задиристый человек. Л. А. Арцимович мало что самостоятельно сделал в науке, но организатором и популяризатором он был прекрасным. Этому способствовало его неплохое знание физики. Ему принадлежит заслуга в избрании в Академию очень многих плазменщиков из ИАЭ. Б. Б. Кадомцев, Е. П. Велихов и многие другие были избраны именно в тот период, когда академиком-секретарем был Л. А. Арцимович и когда А. М. Прохоров и Н. Г. Басов топили друг друга. Л. А. Арцимович хотел, чтобы наша делегация выглядела очень хорошо. И поэтому всем раздал накануне открытия конференции доклады иностранных физиков и попросил, чтобы все ему вкратце рассказали суть. Хотел блеснуть быстротой и эрудицией. Все ходили к нему и рассказывали. Дошла и до меня очередь. Силин вернулся от него и сказал, что Лев Андреевич меня ждет. Я наскоро нацепил галстук и в одних трусах и с галстуком предстал перед ним. Его моя наглость поразила, но он сдержался и сказал: «Люблю веселых и находчивых». С тех пор он со мной был осторожен, опасаясь, как бы я чего не выкинул. Как-то Е. П. Велихов так отозвался об Л. А. Арцимовиче: «Он хоть школьную физику знает, я его научил, а твой Векслер и этого не знает». В этих словах сермяжная правда. Именно за такие заслуги стали членами Академии Е. П. Велихов, Р. З. Сагдеев и др. — им было кого учить школьной физике. Ведь сам Велихов,

с моей точки зрения, очень талантливый физик, благодаря старанию М. И. Миллионщикова, А. М. Леонтовича, Л. А. Арцимовича и даже нашего А. М. Прохорова рано бросил науку и пошел в гору. И сегодня он возглавляет все программы в Академии, большую политику в органах власти, а в смысле науки остался на уровне 1961 года, когда мы с ним познакомились. Так резко я о нем отзываюсь не только потому, что он превратился в большого дедагу, но и потому, что он предал учителя. Когда мы были с ним в Австрии, он был очень тронут моим отношением к В. П. Силину и сказал, что «вот приедем в Москву, я тебя познакомлю со своим учителем, железным Сашей Веденовым». Приехали, познакомились, А. А. Веденов нас с В. П. Силиным пригласил к себе, и мы были шокированы Сашей. Он, как оказалось, был зятем академика С. Стечкина и жил в академическом доме № 13 по Ленинскому проспекту. Он провел нас в квартиру и представил домочадцам. «А с этим здороваться не надо, он сволочь», — сказал Саша, показав, как мы позже узнали, на своего шурина, членакора АН СССР. Тот как будто и не обиделся. Правда, нас показалось, что он был изрядно пьян. Так вот железного Сашу Е. П. Велихов просто не пускает в Академию, именно не пускает. Ибо по научным заслугам А. А. Веденов не чета ни В. Д. Письменному, ни А. М. Дыхне, ни многим другим, которых Е. П. Велихов протащил в Академию. А ведь он вице-президент РАН и многое может.

Несмотря на резкую критику, хочу отметить, что как Е. П. Велихов, так и А. А. Веденов всегда относились к нам с В. П. Силиным без зависти и с теплотой, чего не скажешь ни о Р. З. Сагдееве, о котором я уже говорил, ни о Б. Б. Кадомцеве. Последний — безусловный лидер советской плазменной физики. Мысленно я его всегда сравниваю с М. Розенблютом и отдаю ему предпочтение. И поэтому не могу понять его ревнивого отношения к нам, особенно к В. П. Силину. Я не забуду, как он обрадовался, когда нашел ошибку в работе В. П. Силина, которая попала к нему на рецензию из ЖЭТФ, и написал отрицательный отзыв, сообщив об этом В. П. Силину с большим удовольствием. Или же еще один пример: ему как-то пришлось сослаться на мою работу с Е. Е. Ловецким, и сослался он так: «Е. Е. Ловецкий и др.». «Др.» — это я, больше авторов нет. И меня больше всего огорчает, что я этому человеку сделал много хорошего. Я, например, оппонировал его сыну, которого неоднократно спасал на физфаке МГУ. Я выполнял любые его просьбы, да не только его, но и его жены. Например, взял на работу А. К. Звездина и Г. Кузьмина, которые когда-то вместе с ней получили Государственную премию СССР. Правда, я всегда знал об отношении супругов Кадомцевых ко мне и ничего другого от них не ожидал.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На этом хочу закончить свои откровения, уже порядком надоело писать. Иногда даже злюсь на себя. Разве не видно из всего сказанного, что я никому не должен, за исключением В. П. Силина и немного — А. И. Исакова. Им же я, наверное, останусь должен до конца своей жизни. Но зато я свою жизнь считаю прожитой с чистой совестью. Пусть осудит меня читатель, если я не прав! Да и Новый Год на носу, всего три дня осталось. Сегодня 27 декабря 1991 года. Лежу в больнице АН СССР, куда я попал 11 декабря после сильного астматического приступа в состоянии «астматического статуса». Пришел в себя через две недели и за три дня написал все это. Перед публикацией этих воспоминаний я еще раз перечитал их и убедился, что я даже немного приукрасил всех. Последние годы окончательно убедили меня в правоте высказывания «академик — не профессия, а черта характера», а великое изречение «собака кусает только тех, кто боится собак» было путеводителем всей моей жизни. Наверное, мне везло, но я никогда и ничего не боялся и никогда из-за своей смелости не страдал. Так было в 1948 году, когда в спецотделе ФТФ мне сказали, чтобы я не контактировал с моими двоюродными братьями, отец которых был расстрелян в 1937 году, а я категорически это отверг; так было и на втором курсе ФТФ в 1950 году, когда я сказал, что В. И. Ленин не понял Маха (об этом я уже рассказал) и настоял на своем; так было и 1956 году, когда я сам ушел из комсомола после «разоблачения И. В. Сталина», и никто мне этого в последствии не припомнил; даже тогда, когда я резко возразил всему партсобранию ФИАН в 1969 году, когда они осуждали А. Д. Сахарова, и так сегодня, когда я написал эти воспоминания. Будут ли выводы и возможные последствия для меня за мою правду? Возможно! Но это еще больше утвердит меня во мнении, что «академик — не профессия, а черта характера».

## ДОПОЛНЕНИЕ

Выше я обещал ничего не добавлять к написанному в конце 1991 года, поскольку все мои заметки относятся в основном к людям, о которых я вспоминал во время болезни. А это означает, что они либо произвели на меня сильное впечатление, либо существенно повлияли на мое мировосприятие. Более того, перечитав написанное спустя девять лет, я не почувствовал необходимости

настолько все изменилось вокруг, в том числе и люди, о которых я написал, что трудно удержаться от добавлений. Более того, на моем жизненном и научном пути появились новые люди, о которых хочется рассказать, и тем не менее я этого делать не буду. Обо всех и обо всем я напишу позже, когда последуют события, вызванные моими воспоминаниями. События обязательно последуют, в этом я уверен. Ведь так много революционного и «перестроечного» произошло в сознании как окружающих, так и в моем собственном. Об этом, в частности, свидетельствуют некоторые мои публицистические заметки, опубликованные за эти годы СМИ. Они также о людях и обо мне, о том, как я реагировал на происходящее. Поскольку они уже опубликованы либо находятся в печати, я решил их поместить здесь в качестве приложений.

что-либо менять, хотя эти годы были настолько насыщенными,

## II. ДВЕНАДЦАТЬ ЛЕТ СПУСТЯ

Когда писал свои воспоминания, я не думал, что мне придется писать продолжение. Хотя тогда «великая перестройка» (точнее, разрушение) России уже началась и более двух лет крушила страну, я не ожидал, что доживу до осмысления происходящих событий. Однако значительно позже, когда первое издание воспоминаний увидело свет и даже до того (об этом свидетельствуют даты публикаций моих общественно-политических статей, включенных в оба издания воспоминаний), я задумался над продолжением. Под влиянием А. А. Самохина были задуманы грандиозные планы: написать в духе воспоминаний большой опус «О роли интеллигенции в развале Советского Союза» на примере жизни ФИАН и ИОФАН в эти годы и при этом возвыситься до осознания тех огромных перемен в жизни всего нашего общества, которые по масштабам превосходят перемены, вызванные Октябрьской революцией. Обычно смуты в России длились не более 10-15 лет, и потому в конце 1990-х я надеялся, что выглянет солнце, и что можно будет понять, что произошло, взглянуть на «героев» моих воспоминаний, как они вели себя в период смуты и как выглядят сейчас. Однако мои надежды не оправдались, смута не кончается и вряд ли закончится при моей жизни.

Нет, не доживу я до конца смуты в России, и для этого есть еще более глобальная причина. Сегодня на Земле около 7 миллиардов людей, и это явно превосходит численность, необходимую для освоения богатств Земли и ее ресурсов. Технический прогресс всегда сопровождался высвобождением рабочих рук и ростом безработицы, ростом числа лишних людей. Они становятся лишними не потому, что нетрудоспособны, просто обществу их труд становится ненужным. Это давно интуитивно поняли люди

путем регулирования рождаемости и т. п. Однако это в основном происходило в развитых странах, обеспечивающих технический прогресс. В слаборазвитых странах, таких как Индия, Малайзия, страны Ближнего Востока и даже Китай, люди как размножались быстро, так и размножаются. Развитые страны начали понимать, что идет борьба за выживание на Земле. Значит, численность людей надо сокращать, но тогда возникает вопрос: кого же оставлять, кто должен управлять, регулировать жизнь на планете? И то, что сегодня происходит в России «демократическим» путем, а на Ближнем Востоке военным, и то, что происходило во Вьетнаме, Афганистане и других местах, — это проявление борьбы за выживание. Этот процесс долгий, и, возможно, продлится столетия. Я, естественно, не доживу до его конца. Но не доживут и мои потомки. Значительно раньше выровняется цивилизованность отдельных народов и наций и наступит время единого управления миром, в некотором смысле это будет время тяжелой и жестокой борьбы за выживание. Впрочем, это сугубо мое видение развития человеческого общества на Земле. Возможно, я и ошибаюсь<sup>1</sup>.

А уходить, не досказав, я не хочу. Поэтому, понимая, что я могу ошибиться и что я не Л. Толстой и не М. Шолохов и никогда не смогу описать глубину происходящих событий, ограничусь кратким высказыванием моих взглядов. Тем более что перемены в России коснулись и моих «героев»; не все вели себя достойно и адекватно, и не сказать об этом я не могу. К тому же за эти 12 лет в мою жизнь вошли новые люди, сильно повлиявшие на мое мировоззрение и на меня в целом, и о них я тоже хочу сказать несколько слов.

В воспоминаниях я говорил только о людях, об их поступках, о событиях, связанных с ними, совершенно не касаясь политических событий. Это естественно, поскольку в 1991 году еще не очень ясно было, куда вся эта «перестройка» нас ведет. Хотя тревожно на душе, думаю, было у всех. Сейчас же, напротив, я буду говорить о людях и их поступках в эти годы на фоне политических событий. Это тоже естественно, поскольку поведение человека в экстремальных условиях, а именно такими были эти годы, лучше всего его и характеризует.

В 1960 г. американский физик-теоретик Фримен Дайсон высказал мнение, что в ближайшее тысячелетие человечество создаст из планет относительно тонкую твердую сферическую оболочку радиуса порядка планетарных орбит с Солнцем в центре. Предполагается, что развитая цивилизация может использовать подобное сооружение для полной утилизации энергии центральной звезды и/или для решения проблемы жизненного пространства. Согласно теоретическим оценкам, для сооружения сферы Дайсона необходима масса вещества порядка массы Юпитера.

## ЭПОХА М. С. ГОРБАЧЕВА

участие приняли крупнейшие ученые Н. Г. Басов, А. М. Прохо-

В 1985 году на российском политическом небосводе возшла звезда М. С. Горбачева. Однако его политическая карьера началась раньше, по видимому, еще в 1956 году — с разоблачения культа личности И. Сталина Н. С. Хрущевым. Я не хочу давать оценку И. Сталину, хотя считаю, что доклад Н.С. Хрущева был злобным и во многом преувеличенным. Важно другое — он нанес непоправимый вред всему Советскому Союзу, всем народам нашей страны. Вместе с так называемой «хрущевской оттепелью» появилось диссидентское движение, в котором в основном участвовала интеллигенция. Власти нашей страны, вместо того чтобы пойти навстречу этому движению и начать хоть какие-то реформы, как политические, так и экономические (а они назрели), начали жестоко подавлять его, что привело к обратному эффекту — к расширению и укреплению этого движения. Западные же спецслужбы (я не оговорился, именно так), используя популистские и фальшивые лозунги о правах человека, всячески подогревали это движение, направляя его на подрыв власти и развал государства. Разве не подтверждает это тот факт, что Запад, который так усердно критиковал наш «железный занавес», из-за которого никого не выпускают, сейчас так усердно закрывает свои двери для восточных эмигрантов? Или другой факт: разве не Запад вопил, что из-за «железного занавеса» наш бедный гражданин ничего западного не может приобрести либо продать свое лучшее за хорошие деньги на Запад? Запад сам, подобно нашему «железному занавесу», создал свой полупрозрачный «железный занавес», сквозь который провозит свои товары и уже заполонил ими наш рынок, выкачивая из нас огромные деньги, и таким образом наглухо закрыл нам любую возможность вывозить свой товар на Запад, кроме сырья и умов, так дорого стоящих стране, бесплатно. А ведь тогда наша интеллигенция поверила лживым и утопическим мифам о правах человека и под управлением Запада пустилась в пляс на разрушение государства.

Так было при Н.С. Хрущеве, Л. И. Брежнев, К. У. Черненко и Ю. В. Андропове, причем все усугублялось двумя факторами: престарелостью наших руководителей, впавших в откровенный маразм, и затеянной Р. Рейганом дезинформацией о «звездных войнах». Наша страна, имеющая к 1980-м годам перед Западом явное преимущество не только в обычном вооружении (самолеты, танки), но и в стратегическом (ракеты с боеголовками, в том числе ядерными, атомные подводные лодки), поддалась на эту дезинформацию, разрушающую экономику страны. И в этом активное



ров, Ю.Б. Харитон, Б. В. Бункин, А. В. Гапонов-Грехов и др. Все прекрасно понимали, что никакое лучевое оружие не может быть эффективным в борьбе с тяжелыми ракетами, но намечали программы и тратили огромные деньги. Как-то Ю.Б. Харитон при осмотре уникальной установки по СВЧ-оружию в сердцах сказал: «Я думал, что только мы пускаем деньги на ветер, но, оказывается, вы намного больше делаете это».

Экономика начиная с 1980 г. с каждым годом падала, диссидентское движение росло, борьба с ним усиливалась, и на этом фоне в 1985 г. на политическом небосклоне засверкала звезда молодого М. С. Горбачева, который был далеко не маразматиком — по крайней мере, выступал без шпаргалок и не читал их по несколько раз. Общество в целом (включая диссидентов) приняло его с восторгом. Запад начал ему рукоплескать, а он Западу угождать. Он сразу же начал «отпускать вожжи», перестал преследовать диссидентов, освободил из-под домашнего ареста А. Д. Сахарова и даже предоставил всем желающим возможность свободно покинуть страну, активно критикуя при этом своих предшественников, — начал «перестройку». Правда, очень скоро стало ясно, что так называемая перестройка — большой блеф: экономика продолжала падать, хотя М. С. Горбачев и начал произносить знакомые всем слова, что, мол, «все хорошо, жить стало лучше». На Запад хлынуло большое число эмигрантов, и Западу это уже не понравилось. Ведь приезжали не активно умственно работающие молодые люди, а в основном пустословы, которые очень скоро и там становились диссидентами — в этом была их суть. Это уже после М.С. Горбачева, при великом «царе-разрушителе» Б.Н. Ельцине, на Запад устремилась активная молодежь, увеличивая за бесценок научный потенциал западных стран.

М. С. Горбачев со своей пресловутой «перестройкой» и «новым мышлением» пошел дальше — сделал Верховный Совет СССР «демократическим», а выборы — многопартийными (от организаций и обществ). Я не полностью осуждаю это, более того, выше отмечал, что реформы назрели и проводить их было нужно. Но делать это следовало осторожно, без разрушения страны, понимая, что этим воспользуются проходимцы и под флагом демократии будут разводить демагогию, поднимая муть и смуту. Так и произошло: в Верховный Совет устремились такие демагоги, как А. Собчак, С. Ковалев, Г. Попов и др. Академия наук также внесла свой вклад в этот процесс: были избраны такие в прошлом активные коммунисты, как Н.В. Карлов и В. Л. Гинзбург, диссидент А. Д. Сахаров и др. (всех не перечислишь). Надо отдать должное В. Л. Гинзбургу, который очень скоро понял суть нового веяния в Верховном Совете и вышел из него со словами: «Раньше

я считал себя смелым человеком, но здесь я увидел намного более "смелых", чем я». Осуждал поведение активных депутатов от АН СССР и сам депутат от Академии А. В. ГапоновТрехов, который в то время очень резко отзывался о Н. В. Карлове.

Депутаты от общественных организаций образовали так называемый «Дем. Союз» и, используя трибуну Верховного Совета, начали поносить все и вся, всю историю Советского Союза и даже победу во Второй мировой войне, призывали Запад разорвать отношения с СССР, а республики — к независимости, в общем вели к развалу СССР. Западу, естественно, все это нравилось, а М. С. Горбачеву уже нет. Он пытался с помощью референдума остановить распад СССР, сочинил все новые и новые «союзные договоры». Но было уже поздно. Выпущенный им «демократический джинн» сделал свое дело. Россия объявила себя независимой и избрала своим вождем «великого дирижера» Б. Н. Ельцина. Все шло к переименованию СССР в Россию во главе с Б. Н. Ельциным. Здесь, как мне кажется, М. С. Горбачев предпринимает последнюю попытку остаться у власти — образует очень хитроумный ГКЧП. Но это был его крах, он сам себя обманул, хотя считается, что его перехитрил Б. Н. Ельцин. Так или иначе СССР во главе с его первым и последним президентом М. С. Горбачевым перестал существовать. На развалинах СССР появились независимые страны — бывшие республики СССР, в числе которых и независимая (от кого?!) Россия во главе с председателем Верховного Совета Б. Н. Ельциным и спикером Р. И. Хасбулатовым.

Это грязное дело — дело рук демократической интеллигенции из «Дем. Союза», депутатов-демократов последнего Верховного Совета СССР и, как мне кажется, в этом деле основная заслуга принадлежит А. Д. Сахарову, Г. Х. Попову, А. А. Собчаку и, разумеется, Б. Н. Ельцину и его сторонникам. И что мне было удивительно — народ ликовал. Но недолго музыка играла. Эпоха М.С. Горбачева кончилась и началась эпоха Б. Н. Ельцина.

## ЭПОХА Б. Н. ЕЛЬЦИНА

Собственно, когда я писал свои воспоминания, эпоха М.С. Горбачева уже закончилась, а эпоха Б.Н. Ельцина уже началась. Но меньше чем через два года, 1993 году, произошли события, которые многим миллионам людей открыли глаза на то, что из себя представляет Б. Н. Ельцин. Я имею в виду расстрел «Белого Дома» и разгон депутатов. Я не буду комментировать этот поступок Б. Н. Ельцина, он и так ясен. Но то, что меня больше всего порази-

ло, — это реакция многих соотечественников, которые в Р. И. Хас-

булатове (а не в Б.Н. Ельцине) видели исчадие ада, чеченца, рвущегося к высшей власти в России, в то время как именно он стоял за наш народ, против самодурства Б. Н. Ельцина. И это отношение к Р. И. Хасбулатову, думаю, большинства москвичей (а политика всегда вершится в столице) определила победу Б.Н. Ельцина и продолжение его эпохи, которая длится и по сей день.

Эпоха Ельцина — это эпоха разрушения России. Постараюсь это продемонстрировать на конкретных явлениях, характерных для этой эпохи. Я хочу начать с того, что эпоха Ельцина разваливала и продолжает разваливать науку России. Наука всегда определяла потенциал страны, а она у нас была на высочайшем уровне. Может, в свое время (в основном в период Второй мировой войны и сразу после нее) И. В. Сталин дал слишком большой импульс науке. Но этого требовало время — время атомного и ракетного оружия. Ученых и научных учреждений было порождено в стране больше, чем нужно. Но развалить с трудом созданное было преступлением, большим преступлением Б. Н. Ельцина. Сократив субсидирование науки почти до нуля, он инициировал большой отток молодых, наиболее способных кадров на Запад. Этому Запад и добивался. Очень быстро сократив иммиграцию диссидентов из стран бывшего СССР, Запад широко открыл двери ученым. Сотни тысяч молодых навсегда покинули страну, обогатив Запад, так как подготовка одного ученого на Западе обходится более чем в сто тыс. долл. Вот и подсчитайте, сколько мы подарили Западу! Но еще хуже, что в стране практически не остается молодых ученых, поэтому с уходом из жизни оставшихся наука умрет вовсе. Этот процесс деградации продолжается и до сих пор, да еще усугубляется постоянным уменьшением притока студентов в вузы.

Второе огромное преступление эпохи Ельцина — это разрушение экономики, не только промышленной, но и аграрной. Часто говорят, что заслугой экономической политики Е. Т. Гайдара, этого «экономического архитектора» эпохи Ельцина, является «наполнение пустых прилавков товарами». Посмотрим, что это за наполнение и к чему оно привело. Да, пустые прилавки сразу же заполнились! Но как? Покажу на примере Турции и ее вкладе в это наполнение. Когда в 1994 году я приехал в Стамбул, меня поразил аэропорт, сплошь заваленный огромными тюками для экспорта в Россию. Я узнал, что только за один день в Стамбул из различных городов России прилетает 31-й чартерный рейс (в основном Ил-86), которые привозят российских «челноков», закупающих турецкие товары. Простой подсчет показывает, что за год они в среднем оставляли в Турции более 10 миллиардов долларов, развивая турецкую промышленность и разрушая и без того слабую нашу. Кроме Стамбула были такие же рейсы

и в другие страны Европы и Азии, были поезда и автобусы, увозящие российский капитал, столь необходимый собственной промышленности.

То же самое относится и к аграрной сфере. Я не буду распространяться на эту тему. Отмечу только, как реагировали США, когда Россия перестала импортировать пшеницу или же так называемые «ножки Буша». Чуть ли не войну объявили нам. Наш экспорт же не только ограничен — просто запрещен. Вот тебе и свободная рыночная экономика! И это заслуга «великого экономиста» Е. Т. Гайдара, правой руки Б. Н. Ельцина.

Выше говорилось о легкой промышленности. Еще более тяжелый удар был нанесен тяжелой промышленности, в том числе военной. Она у нас была рассредоточена по всему Советскому Союзу, по различным республикам. С развалом СССР, когда независимые государства решили, что «мы сами с усами» и будем жить по отдельности намного лучше, были разрушены связи и сразу же тяжелая промышленность рухнула, заводы, особенно военные, встали. Как-то в начале эпохи Ельцина я слышал высказывание Ю. Б. Харитона: «Вот сейчас, если начнется война, нас голыми руками можно будет поставить на колени: боеголовки «Маяк-2» производит, а средств доставки у нас нет — их производитель днепропетровский «ЮжМаш» стоит на Украине». А чего стоит недавно показанная по телевизору в программе «Совершенно секретно» гибель нашего Ту-144 на выставке в Ла Бурже, которую, возможно, инициировали англо-французские конкуренты?! Произошло то, о чем Запад мечтал: все независимые государства из бывшего СССР стали либо сырьевым придатком, либо просто рынком для Запада.

И на этом фоне больших преступлений детской шалостью покажется ограбление народа Сбербанком (гарантирующим сохранность сбережений), ваучерной приватизацией А. Чубайса, многочисленными коммерческими банками и пирамидами и, наконец, дефолтом 1998 года. Просто разделили и ограбили народ — тот народ, который рукоплескал Б. Н. Ельцину, приводя его к власти. Вот так он народу и отплатил.

Хватит, слишком долго я задержался на политике, слишком много очевидных вещей наговорил. Но просто накопело на душе, а кроме того, мне это нужно, чтобы на этом фоне показать, как себя вели «герои» моих воспоминаний в эту тяжелую эпоху Ельцина и как ведут сейчас, после ухода Б.Н. Ельцина. Именно в экстремальных условиях выясняется «кто есть кто». Не говоря уже о том, что как раз в таких условиях теряются многие старые и приобретаются новые друзья. О них-то я и хочу вкратце рассказать.

## МОИ ПРИСТАНИЩА: ФИАН, ИОФАН, ФИЗФАК МГУ

Хотя уже почти 20 лет я работаю в ИОФАН, своим домом до сих пор считаю ФИАН. Поэтому начну именно с него. Почти все герои моих воспоминаний из ФИАН восприняли происходящую в этот период смуту примерно так же, как и я. Это относится к В. Л. Гинзбургу, В. П. Силину, В. Я. Файнбергу, Л. А. Шелепину и многим другим. Развал науки, инициированный на самом верху, естественно, тяжело отразился и на ФИАН. И этому развалу способствовали некоторые наши коллеги сами. ФИАН и так был значительно ослаблен противостоянием Н. Г. Басова и А. М. Прохорова, приведшим к развалу ФИАН и образованию трех институтов — ФИАН, ИОФАН и ИЯИ. В ельцинскую же эпоху дальнейшее ослабление всех трех институтов, как мне кажется, стало политикой Президиума РАН. После смерти М. А. Маркова, духовного отца и покровителя ИЯИ, его директор А. Н. Тавхелидзе ушел и, переехав в Тбилиси, стал президентом Грузинской АН. Это было существенным ослаблением веса этого института в РАН. Но особо тяжелый удар был нанесен ФИАН, когда настало время «убрать» Н. Г. Басова. В этом был заинтересован Президиум РАН и теоретический отдел самого ФИАН. Ими и было это сделано руками Л. В. Келдыша. Под флагом альтернативных выборов директором ФИАН был избран Л. В. Келдыш, имевший в РАН высочайший авторитет, но не обладавший каким-либо опытом административной работы, даже, с моей точки зрения, не пригодный для такой работы. Н. Г. Басов, по-видимому, этого не ожидал и, получив тяжелый удар, оправиться от него впоследствии не смог. На похоронах Н. Г. Басова, как бы извиняясь, Л. В. Келдыш назовет его гениальным физиком. Но зачем это надо было теоретическому ФИАН, в частности В. Я. Файнбергу, В. Л. Гинзбургу и другим?

Что же касается ФИАН, то я считаю, что годы правления Л. В. Келдыша, даже с учетом общего развала науки, не были для него лучшими годами, несмотря на то что в это время Л. В. Келдыш был также и академиком-секретарем ООФА и многое мог бы сделать для ФИАН. По-видимому, в отличие от его предшественника по РАН А. М. Прохорова, Л. В. Келдыш был на это не способен.

После Н.Г. Басова пришла очередь и А.М. Прохорова: надо было избавиться от него как академика-секретаря ООФА. И это грязное дело тоже было сделано Президиумом РАН руками Л. В. Келдыша. Опять такими же альтернативными выборами А. М. Прохоров был отстранен, и академиком-секретарем ООФА стал сам Л. В. Келдыш. Эта смена была тяжелым ударом не только

для А.М. Прохорова, но и для ИОФАН в целом. Замечу к тому же, что Л. В. Келдыша вообще не было на похоронах А. М. Прохорова. По-видимому, угрызений совести он не испытывал. Не испытывал угрызений совести Л. В. Келдыш и при получении премии «Триумф», учрежденной Б. А. Березовским, считая, что деньги не пахнут. А то, что устранение Н. Г. Басова и А. М. Прохорова было заказным делом, следует из того, что вскоре после этих «побед» Л. В. Келдыш ушел с постов как директора ФИАН, так и академика-секретаря — «мавр сделал свое дело, мавр может уйти».

После сказанного, естественно, мое мнение о Л. В. Келдыше сильно изменилось к худшему. Знаю, что ему на это наплевать, но думаю, напрасно, поскольку у многих такое же мнение.

Изменилось мое мнение и о Е.Л. Фейнберге, о котором в моих воспоминаниях были сказаны только теплые слова. Причина может показаться пустяковой, но для меня она принципиальна, поскольку имеет политическую окраску. Она связана с Дж. Соросом и его «благотворительностью», о чем я уже высказался в открытой печати и в воспоминаниях. В 1998 году на банкете в честь 85-летия профессора физфака МГУ В. А. Красильникова, однокурсника Е.Л. Фейнберга, я подошел к Е.Л. Фейнбергу и хотел с ним поздороваться. Но он сказал, что руки мне не подаст из-за моего отношения к Соросу. Сейчас, спустя пять лет, мне кажется, уже всем ясна роль Дж. Сороса в «спасении российской науки». Думаю, что Е.Л. Фейнберг и тогда это хорошо понимал, но его национальные чувства были явно мною задеты. Естественно, Е. Л. Фейнберг после этого сильно упал в моих глазах. Однако мое мнение об его роли в моем научном становлении и моей судьбе осталось неизменным.

Хочу отметить и изменения в лучшую сторону. Это в первую очередь относится к Д. С. Чернавскому и Л. А. Шелепину, которые все эти годы проводят политико-экономические семинары, на которых открывают глаза многим наивным поклонникам «демократии», показывая истинное лицо разрушителей России. В этом плане особо хочу отметить Л. А. Шелепина, который опубликовал две книги об информационной войне Запада против России. Положительно хочу отозваться и о В. Л. Гинзбурге, хотя он в журнале «Вопросы истории естествознания и техники» (2004. №4) необоснованно смешал меня с грязью, назвав «горе-историком физики». «О мертвых надо говорить либо хорошо, либо ничего», — писал В. Л. Гинзбург, критикуя мою статью о роли А. А. Власова в физике в журнале «Физика плазмы» (1997. Т. 23). Но спустя всего лишь год, на закрытии (к сожалению) своего семинара он изменил свою точку зрения, сказав, что «о мертвых надо говорить правду, либо ничего». А ведь говорил я в своей статье правду,

о чем В. Л. Гинзбургу дважды письменно указал В. П. Силин. Он тем не менее передо мной не извинился. Думаю, что он ничего не понял из писем В. П. Силина. И все же я хочу отметить, что точка зрения В. Л. Гинзбурга о роли А. Д. Сахарова в термоядерной проблеме, после опубликования статьи Б. Д. Бондаренко (УФН. 2001. Т. 178), в написании которой я принимал некоторое участие, изменилась в правильном направлении. Он понял, что решающее значение для всей термоядерной проблемы сыграло его предложение о  $\text{Li}^6\text{D}$ , о котором долго умалчивалось не без участия А. Д. Сахарова. Думаю, что и в других вопросах (о состоянии науки в нашей стране, о несовместимости религии с научным мышлением и др.) наши позиции близки, но в этом ему трудно признаться.

Перейду теперь к ИОФАН, где я прожил все эти тяжелые годы. Даже тогда, когда я на основную ставку перешел на физфак МГУ (с 1966 по 2000 год), я всецело оставался в ИОФАН, не изменив ни на минуту свое расписание. ИОФАН повезло больше, чем ФИАН: его фактическим директором до конца 2000 года оставался сам А. М. Прохоров, авторитет которого был абсолютно непререкаемым. Со смертью А. М. Прохорова, несмотря на молодость и энергичность молодого директора И. А. Щербакова, думаю, нам будет тяжелее. Наш директор пока предан памяти А. М. Прохорова. Я ему даже уступил свой ученый совет. Это произошло еще при жизни А. М. Прохорова: он не был председателем ученого совета, что было нонсенсом, — вот я и уступил. К сожалению, теперь И. А. Щербаков слишком осторожен, и это плохо отражается на работе ученого совета. На защиту в основном принимаются либо хорошо ему понятные работы, либо рекомендованные кем-то из академических авторитетов. Со спорными работами председатель нашего совета старается не связываться. Но ни в чем другом упрекнуть я его не могу. Дай бог, со временем он повысит свои академические регалии, станет смелее и все изменится к лучшему. Взгляды о судьбе науки в эти экстремальные годы у него, с моей точки зрения, вполне правильные, и это обнадеживает. Последние годы показывают, что мои надежды оправдались: И. А. Щербаков оказался хорошим директором, вполне демократическим и вместе с тем последовательным в своей линии.

За эти годы произошли два важных события в моей жизни в ИОФАН. Первое — это формирование докторского ученого совета под моим председательством, в котором представлены три специальности: теоретическая физика, физика твердого тела и физика плазмы. Этот совет успешно проработал два срока — 10 лет. Ученым секретарем в совете по моему настоянию, вопреки нажиму Н. В. Карлова и А. М. Прохорова, была избрана Н. А. Ирисова. Она

о нажмиме знала (я ей говорил), но оставалась другом Н. В. Карлова и мне, наверное, не доверяла.

Ученый совет в целом отработал хорошо, все его члены были практически единомышленниками и ни разу отрицательных голосований не было, все защищенные на совете диссертации были утверждены ВАК. Я горжусь тем, что на нашем совете защитились Г. А. Аскарьян, А. А. Самохин и многие другие хорошие физики. Н.А. Ирисова пассивно, но сопротивлялась защите А. А. Самохина, требуя выполнения всех формальностей. Она, думаю, во многом информировала Н. В. Карлова, когда А. А. Самохин судился с ВАК. Но я не давал ей повода думать, что недоволен ее поведением, и, слава богу, мы расстались друзьями. Я не подал вида, когда она за моей спиной осуждала публикацию моих воспоминаний, хотя именно она первой прочла рукопись воспоминаний и выразила свой восторг, который и подвигнул меня на их публикацию. Работая с ней, я нередко замечал ее неискренность. Но это я знал еще с первой защиты А. А. Самохина в 1986 году на совете А.М. Прохорова, когда она за кулисами уговаривала всех голосовать против. Но бог ей судья, она женщина и, как любая женщина, не всегда искренна. Хотя бы то, что до ельцинской революции она была очень активной коммунисткой и такой же антикоммунисткой, подобно Н. В. Карлову, стала после. Она не смогла оценить мою роль в ее жизни, ведь Н. В. Карлов (почти убедил А. М. Прохорова) послал бы ее на пенсию. Я же дал ей возможность активно поработать, по крайней мере, еще 10 лет. И я доволен работой с ней. То, что совет проработал все 10 лет хорошо, без скандалов и интриг, считаю не только своей, но и ее заслугой тоже. А то, что она до сих пор испытывает слабость к Н. В. Карлову и В. Г. Веселаго, то это даже характеризует ее положительно — друзей в этом возрасте не меняют. Просто друзья иногда ее подставляли, это были их интриги, а не ее.

Второе важное событие в моей жизни в ИОФАН в эти годы — безусловно, создание в институте теоретического отдела и его работа. Отдел и при моем заведовании, и при А. М. Игнатове всегда был довольно дружным. И даже когда нам пришлось отправлять наших дам (Л. С. Богданкевич и Г. А. Звереву) на пенсию, все прошло безболезненно. И сокращения были проведены без скандалов, поскольку в отделе все работали и работают до сих пор и на кого-либо пальцем указать трудно. Саша Игнатов поступил очень мудро, когда существенно увеличил численность отдела, что позволяет ему маневрировать. Единственный упрек к нему, как и раньше я это отмечал, это его низкая активность во внешнем мире. Он все-таки ученый-одиночка и любит работать в одиночку, без рекламы и шумихи. Это хорошо, но финансово

для отдела не очень выгодно, хотя и заставляет всех крутиться самих.

Из отдельных сотрудников отдела я хочу в положительную сторону выделить А. А. Самохина и В. П. Макарова — не только потому, что наши взгляды на все происходящее в стране во многом совпадают, но также и потому, что за эти трудные годы они оба повысили свою научную активность. А. А. Самохину уже не хватает одного С.Н. Андреева, и он стремится увеличить число своих учеников. В. П. Макаров же в последнее время сделал несколько первоклассных работ, и я приложу все усилия, чтобы он в ближайший год защитился.

В РАН начинаются тяжелые времена, не хватает бюджета на прибавку академиком и членам-корреспондентам (да и остальным тоже), и потому предстоит 30%-ное сокращение. Это заденет многих стариков, думаю, В. Н. Цытовича и меня тоже. Но вряд ли этого будет достаточно. И тогда в отделе может возникнуть первая крупная ссора. Надеюсь, Саша Игнатов найдет в себе силы справиться с этой проблемой. Либо, молю Бога, рухнет РАН и ее Президиум, что будет благом для науки. Надеюсь, что теоретдел ИОФАН останется, и я, как его создатель, войду в историю института. Надеюсь также, что мое имя останется и в отделе физики плазмы, и в лаборатории плазменной электроники, возглавляемой очень дорогим для меня человеком П. С. Стрелковым. Он уже самостоятельно плывет, и я ему, в принципе, не нужен. Ему нужно только, чтобы я был, хотя иногда это ему очень мешает. Так, в 2000 году мы представили нашу почти тридцатилетнюю работу коллектива на Государственную премию. Название работы «Плазменная релятивистская СВЧ-электроника» говорит, что мы создали новую область СВЧ-электроники. Список авторов, представленных на премию, был жестко ограничен: А. А. Рухадзе (руководитель), П. С. Стрелков, А. Г. Шкварунец, О. Т. Лоза и М. В. Кузелев (единственный не из ИОФАН) — именно эти люди действительно определили успех всей работы в целом. Работа действительно выдающаяся, и, может быть, всего несколько работ, уже отмеченных Госпремией, могут сравниться с нашей. Но это ничего не значит. Нас отклонили, по слухам, мы получили всего один голос. Думаю, причина такого решения лежит во мне, точнее в присутствии моей фамилии в списке авторов. И это результат публикации моих воспоминаний, многие герои которых разочаровались во мне и забыли все, что я для них сделал. В первую очередь это Г. А. Месяц, А. В. Гапонов-Грехов и В. Е. Фортов<sup>1</sup>. Собственно говоря, я предсказывал, что должно

Здесь не могу не заметить, что эта троица (вместе с Ж. Алферовым)

последовать за публикацией моих воспоминаний. Так и случилось. Были и другие события, но о них я скажу ниже.

Хочу рассказать также о новых людях ИОФАН, вошедших в мою жизнь и оказавших на меня сильное влияние. В первую очередь это В. П. Быстрое, заведующий вычислительным отделом ИОФАН. Я его знал и раньше, до ельцинской эпохи, и часто обращался к нему при необходимости использования вычислительной техники во времена БЭСМ, когда еще не было персональных компьютеров. Близко мы познакомились после публикации моих воспоминаний, которые ему понравились. Постепенно выяснилось, что у нас довольно много общего во взглядах. Единственное, в чем мы с ним расходимся, — это отношение к религии. Я ее не признаю и считаю, что «религиозность несовместима с научным мышлением» (В. Л. Гинзбург). Он же фанатично религиозен, что граничит с ксенофобией. Но мне представляется, что это все кажущееся, наносное, от которого от избавится. Общение с ним привлекло мое внимание к проблеме возможности инициирования ядерных реакций в среде при ее сверхсжатии, и мы совместно с О. Хаврошкиным (из Института физики Земли) часто обсуждаем эту проблему. Думаю, что со временем наши отношения станут дружескими, и он перейдет в разряд моих друзей. Его религиозность этому не мешает, поскольку она у него очень добрая и вызвана именно добротой, а не фанатизмом.

В заключение хочу сказать несколько слов о физфаке МГУ, куда я вложил значительную часть своей души. На уровне деканата я всегда был там варягом и никогда не стану своим. По этой причине в 2000 году я ушел с основной ставки на физфаке, хотя при этом существенно потерял в деньгах, но ни на минуту не сократил своего присутствия на кафедре. Более того, с 1995 года у меня появился новый интерес — к радиочастотным источникам плазмы и построению теории таких источников. Этот интерес возбудила во мне научная группа Е. А. Кралькиной, с которой я познакомился в 1994 году (тогда они были в МАИ). Я сразу же понял, что Лена очень серьезный физик-экспериментатор, а ее группа работает активно и надежно. Одно время эта группа работала на южнокорейскую фирму, и, хотя этим она получала

Воистину, этот человек — гангстер с большой дороги!

практически монополизировала распределение премий по физике. Они, находясь в различных комиссиях по премиям, распределяют их в основном по своим сотрудникам, а негодных просто «гробят». Так, «похоронив» нашу премию, ГапоновТрехов выдвинул себя и своих сотрудников на Госпремию РФ 2004 года по релятивистской СВЧ-электронике, которая как наука зародилась у нас и которая сделала его тем, кто он есть. А нас даже не спросил, имеем ли мы к этому какое-либо отношение! И, что самое смешное, премию получили.



существенную финансовую поддержку, позволяющую группе не только жить, но и вести научные исследования, в целом работа была направлена на оптимизацию источников. Это мешало работе по исследованию происходящих в источниках физических процессов. Несколько лет назад по моей рекомендации вся группа была переведена на физфак МГУ, где физическим исследованиям сейчас уделяет основное внимание. Я очень тесно контактирую с этой группой, и наши отношения переходят в дружеские. Думаю, со временем эта группа будет для меня как бы второй группой П. С. Стрелкова.

В идеологическом плане на кафедре А. Ф. Александрова все стоит на тех же позициях, что и я. В этом, полагаю, большая заслуга А. А. Кузовникова, который всегда был и оставался духовным наставником кафедры<sup>1</sup>. В последние годы на кафедре (в той части, с которой я контактирую) произошел ряд изменений: уехал за рубеж М. А. Красильников, вместо него пришел не уступающий ему И. Н. Карташов; осуществилась мечта В. П. Савинова — он защитил докторскую диссертацию. По взглядам он мне ближе всех, хотя немного ортодокс, слишком доверяет написанному и общественному мнению, часто носящему социально заказной характер. Я к нему отношусь более чем положительно и всегда помогаю, хорошо понимаю его научные возможности и ценю его.

Вот все, что я хотел бы сказать о кафедре. В целом она проявила себя в это тяжелое ельцинское время неплохо. Единственное, что меня беспокоит, это нерешительность заведующего кафедрой А. Ф. Александрова, которая порой выглядит так, будто он запустил кафедру. Как бы это не стало причиной катастрофы. Одна из причин, почему я ушел с физфака, именно эта.

## ЕЩЕ РАЗ О РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК И ВЫСШЕЙ АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИИ

О РАН и ВАК я уже высказывался в печати (статьи включены в третью часть). И это относилось уже ко времени ельцинского правления. РАН и ее Президиум, а также ВАК, с моей точки зрения, абсолютно ненужные органы, я бы сказал, рассадники коррупции. В ельцинскую эпоху это явление еще больше усугубилось и заразило даже ранее порядочных людей, в особенности в РАН.

К сожалению, недавно, в октябре 2004 г., ушел из жизни этот замечательный человек, так много сделавший для кафедры. Его уход, безусловно, окажется тяжелым ударом для всей кафедры.

Продемонстрирую на примерах. Начну с грантов: гранты РАН и РФФИ, поддержка ведущих научных школ и другие. РФФИ в начале 1990-х годов возглавлял В.Е. Фортов, который до дела А. А. Самохина относился ко мне даже с трепетом: ведь я писал отзыв на его докторскую, и он это знал. Но после дела А. А. Самохина, которое было инициировано черноголовскими академиками, он резко изменил отношение ко мне («волк волчью шкуру не ест»). И когда я обратился к нему за финансовой поддержкой участников Международной конференции по ионизованным газам в Нью-Джерси, он отказал мне. Я пожаловался Г. А. Месяцу, который для всей делегации (около 30 человек) нашел деньги и сказал: «Что ты с ним связываешься, ты — ученый, а он...». Позже В.Е. Фортов побывал министром, и отношение Г. А. Месяца к нему изменилось. По его настоянию я включил В.Е. Фортова с обзорным докладом на эту же конференцию в Тулузе (Франция), он не поехал (для министра это было не по рангу), послал вместо себя другого, но текст доклада так и не передал в оргкомитет. Более того, по настоянию Г. А. Месяца в Варшаве я ввел его в оргкомитет конференции (вместо себя), хотя понимал, что работу он либо провалит, либо замкнет на себя (к этому времени он перестал быть министром). Так и получилось, с тех пор на эту конференцию ездят только его люди и люди Г. А. Месяца. Мне можно возразить, зачем я это сделал, ведь мною уже была рекомендована замена в лице профессора Ю. К. Боброва, который, кстати, мог оказывать финансовую помощь делегатам конференции — он работал в РАО ЕЭС. Но Г. А. Месяц настоял на своем, даже сам приехал в Варшаву, чтобы я его не обманул. Я же не мог ему отказать, так как он значительно финансировал делегации на эту конференцию, и, наконец, до публикации воспоминаний он был моим другом. Он же, будучи членом оргкомитета конференции по сильноточным пучкам, туда и В.Е. Фортова всегда проталкивает: если до 2000 года он и других включал в делегации на эту конференцию, то с 2000 года практически только люди Г. А. Месяца, В. Е. Фортова и А. В. Гапонова-Грехова туда ездят. Вот такой демократический принцип монополизации в науке.

Еще в большей степени это проявилось в научных программах РАН. Если до ельцинской эпохи такие программы (не только академические, но и миннауки, и Минобразования) распределялись как-то объективно, то в последнее время они пишутся только под себя. Так поступил А. В. Гапонов-Грехов с программой «микрo-электроника» миннауки России, которой он руководит, а значит, распределяет деньги. Если еще до 2000 года в этой программе фигурировали и МГУ, и ФИАН с ИОФАН, то позже все были выкинуты, и эта программа стала чисто ИПФАНовской. То же

самое можно сказать и о программах РАН на 2003-2005 годы. Я знакомился с программами ООФА, экспертную комиссию по которым возглавляет А. В. Гапонов-Грехов. В комиссию входит и наш директор И. А. Щербаков, и тем не менее мы об этих программах узнали уже после 17 февраля, т.е. после окончания срока подачи заявок. Однако и этот срок не имел никакого значения, потому что руководителями программ (а от ИПФАН их трое: А. Г. Литвак, А. В. Гапонов-Грехов, В. Сергеев) так составлена проблематика, что кроме их самих никто туда не вписывается. Они и распределили все финансы на себя. Воровать так воровать. Правда, я ни на что не мог надеяться, поскольку А. В. Гапонов-Грехов после публикации моих воспоминаний не только вычеркнул меня из списка своих друзей, но и не хочет появляться там, где я нахожусь. Так, он, руководитель программы «микрoэлектроника», в 2001 году на итоговом отчете по программе не появился, так как я был там. Вот такое проявление «событий», которые последовали за воспоминаниями.

Такая же картина, думаю, и по другим отделениям РАН. Ведь своя рубашка ближе к телу, а в эпоху Ельцина «прихватизация» и откровенное воровство стали обычным делом. Обычными стали и заказные убийства. Не удивляйтесь, если «закажут» и меня. Любому мною обиженному герою воспоминаний (правда глаза колет) это обойдется не более чем в 1000 долларов. Только и скажут: так ему и надо, сам напоролся на свободу слова.

Теперь о выборах в РАН. Уже когда объявляются вакансии, в руководстве РАН и ее отделениях все договорено и распределено. На выборах 2000 года я в этом лично убедился: когда по физике плазмы было объявлено одно место, я понял, что оно выделено под А. Г. Литвака (протее А. В. Гапонова-Грехова). И, хотя мне это подтвердили многие (в частности, из окружения Г. А. Месяца), я позвонил ему и, задав прямой вопрос, получил подтверждение. Позже мне позвонил сам А. В. Гапонов-Грехов, но меня не оказалось дома, а больше он не звонил. Я понимаю, как тяжело ему было звонить мне: ведь публикация воспоминаний уже состоялась. Я снял свою кандидатуру, как обещал А. Литваку: ведь на выборах у него был и другой конкурент — А. А. Веденов, человек по науке на голову выше. Более того, по результатам голосования он получил проходной балл, но меньше чем А. Литвак и потому не прошел. Е. П. Велихову как вице-президенту и академику-секретарю отделения, где оставалось неиспользованное место, ничего не стоило получить дополнительное место для А. А. Веденова. Но он этого не сделал. Отмечу, что в апреле 2003 года А. Веденов был наконец избран, поскольку в РАН существует неписанный закон: прошедшего, но не избранного из-за

отсутствия места, на следующих выборах надо избрать. В данном случае по заслугам.

В 2003 году я подал документы на выборы в РАН. Но не для того, чтобы меня избрали. Этого по определению не могло случиться. Просто хотел проверить слова Г. А. Месяца, что он ничем на прежних выборах помочь мне не мог, поскольку И.М. Халатников следил за всеми, чтобы за меня не голосовали. Сейчас я подал документы в отделение, где Г. А. Месяц хозяин и делает что хочет. Был уверен, однако, что и в этот раз он найдет причину, как уйти в кусты. Моя уверенность была основана на факте провала нашей работы в Комитете по Государственным премиям России. Мы тогда получили всего один голос, но и он не был голосом Г. А. Месяца, хотя именно он представлял нашу работу и призвал всех членов физической секции голосовать за нее. Так и получилось: избрали ректора МФТИ Н. Кудрявцева, хотя как физик он далеко не блещет. Избрали по должности, а не по научным заслугам. Немалый вклад в это внес Месяц<sup>1</sup>.

Вряд ли стоит приводить другие факты, свидетельствующие о клановости и коррумпированности в РАН. На выборах в 2003 г. еще не то было, так как академикам и членам-корреспондентам с этого года существенно увеличили пенсии до — 20000 и 10000 рублей соответственно. Не отдавать же такие места чужим, какими бы достойными они ни были. И это полностью проявилось на выборах 2008 г. Еще бы, перед выборами подняли академические пенсии до 50000 и 25000 руб. соответственно. Академию реформировать невозможно, это сообщество единомышленников, далеких от науки и жизни. Так что я остаюсь при своем мнении — такая Академия наук России не нужна.

Приведу один пример коррумпированности в РАН, который всплыл на выборах 2003 года. Иностранцем членом был избран шведский ученый (по словам В. Е. Фортова, ученик Х. Альфвена) М. Тендлер, будто бы внесший определяющий вклад в развитие термоядерной науки. На общем собрании РАН Р. З. Сагдеев высказал недоумение, что он о нем ничего не знает как о термоядерщике. Ему возразили (кажется, В.Е. Фортов), что М. Тендлер внес существенный вклад в энергетику слабоионизированной плазмы. Его избрание утвердили. А недавно сам В. Е. Фортов был удостоен престижной Международной премии им. Х. Альфвена, а М. Тендлеру, кажется, дали гражданство России. Подобное же имело место и при получении Международной премии «Глобаль-

<sup>1</sup> Недавно, летом 2004 г., Г. А. Месяц стал директором ФИАН. Это, я думаю, его первый серьезный промах. Раньше он всегда правильно оценивал себя, что он может. Что с ним случилось и почему он счел, что стал крупным физиком, я

ная энергия» Г. А. Месяцем и Дж. Смитом, недавно избранным почетным доктором РАН.

Теперь о ВАК. Как только туда в 1992 году пришел Н.В. Карлов, меня «ушли» из экспертной комиссии ВАК по физике. Правда, оставили экспертом по закрытым работам, но оттуда я ушел сам. Я уже рассказал о своей тягбе с ВАК из-за дела А. А. Самохина. Н. В. Карлов всегда был политически ориентированным: при коммунистах — активный функционер, при демократах — непримиримый демократ, воюющий с членами общества «Память». И такой человек руководил ВАК, абсолютно ненужным органом, решающим судьбы людей. Думаю, не один А. А. Самохин был ошельмован и подвергнут научному гонению. С приходом Г. А. Месяца карловский субъективизм был в значительной степени искоренен — диссертацию оценивали с чисто научных позиций без учета «политических взглядов и вероисповедания» диссертанта и без ярлыков<sup>1</sup>. Но это не изменило моего убеждения в том, что ВАК не нужен: единой оценки диссертационных работ из центра и с периферии нет и не может быть. Не лучше ли в дипломе указывать место защиты и присвоения степени? Это будет лицом и диссертанта, и ученого совета, присвоившего степень. При таком подходе ученые советы задумаются при приеме и защите диссертаций Г. Зюганова и В. Жириновского, С. Степашина и многих подобных «ученых» политиков. Сейчас же эти советы в тени, за широкой стеной ВАК России.

## МОИ УЧЕНИКИ ЕЛЬЦИНСКОЙ ЭПОХИ

За последние 12 лет у меня защитили кандидатские диссертации россияне — Л. Г. Глазов, П. В. Рыбак, Р. В. Романов, М.А. Красильников, А. Б. Кринецкий, Д.Н. Клочков, Н.С. Демидова, А. П. Плотников, М. Ю. Пекар, Ю. В. Бобылев, И. Н. Карташов; иностранцы — Б. Шокри (Иран), А. Илмаз (Турция), Ри Мьенг Хи (Южная Корея). Несколько моих учеников защитили докторские диссертации — В. В. Северьянов, В. А. Панин, М. Е. Чоговадзе, В. И. Крылов. Все дети для родителя одинаково дороги, обо всех не скажешь. Отмечу лишь самых сильных и самых трудных, одни доставили удовольствие, другие переживания и даже страдания. Безусловно, самым сильным из них физиком

ей-богу, не понимаю!

В конце 2005 г. Г. А. Месяца буквально «вытеснили» из ВАК. Его объективизм не понравился философам, экономистам и историкам, диссертации которых — простая перефразировка уже защищенных в советское время работ, на что Г. А. Месяц обратил внимание.

является Л. Г. Глазов из Томска, который поступил ко мне по просьбе Г. А. Месяца. Я уже упомянул о нем выше, отметив, что подготовил Г. А. Месяцу блестящего теоретика. Но он оказался еще сильнее, чем я полагал. Его не удовлетворили просто прикладные задачи, которые перед ним ставили в Институте сильноточной электроники, и очень скоро он сам выбрал свое направление — кинетику взаимодействия ионов с поверхностью твердого тела. На его первые работы в этой области, посвященные точному решению кинетического уравнения ионов, пересекающих поверхность твердого тела, с учетом граничных условий, обратил внимание профессор Зигмунд из Дании. Они начали работать вместе. По словам профессора Зигмунда, Л. Глазов значительно глубже знает математику, и этот тандем выполнил ряд прекрасных работ. Он довольно много времени проводит в Дании, и я не удивлюсь, если он насовсем переедет туда.

Перебрался в Германию и М. А. Красильников, тоже довольно сильный и самостоятельный физик, хорошо владеющий вычислительными методами. Он работал в основном под руководством М. В. Кузелева и выполнил ряд важных работ по моделированию плазменных усилителей и генераторов СВЧ-излучения. М. В. Кузелев был очень расстроен его отъездом, и сейчас вся наша надежда на И.Н. Карташова. Так же как и М.А. Красильников, Игорь Карташов закончил физфак МГУ и обладает довольно хорошей подготовкой. Он во многом продолжает дело М. А. Красильникова, и мы с М. В. Кузелевым надеемся, что он не покинет нас.

Вузовская подготовка имеет большое значение для начинающего ученого. В этом плане нашим с М. В. Кузелевым ученикам из Тульского педагогического университета Ю. В. Бобылеву и Р. В. Романову, значительно уступающим М. А. Красильникову и И.Н. Карташову по вузовской подготовке, приходится в науке значительно труднее, больше вкалывать. Большая заслуга М. Кузелева в том, что они достигли такого уровня и сделали так много, что сегодня стоит вопрос о докторских диссертациях. Бог им в помощь! В связи с этим я хочу сказать несколько слов о двух других моих учениках последних лет — Д.Н. Клочкове и М. Ю. Пекаре. Они кончали соответственно Физико-технический институт и физфак МГУ, и это отразилось на их уровне. Они пришли ко мне по рекомендации В. В. Северьянова и, обладая достаточно высоким уровнем подготовки и работая вместе, довольно быстро и легко сделали кандидатские работы. Но после защиты их пути разошлись. М. Пекар работает в православной гимназии и, по-видимому, хорошо зарабатывает. Степень ему в этом плане помогает, но на этом он как-то успокоился и дальше расти не стремится. Д. Н. Клочков, наоборот, после защиты еще

больше активизировался, и на это его толкает неустроенность. Он работал в Тульском педагогическом университете, когда В. В. Северьянов рекомендовал его мне, но позже между Д. Клочковым и В. Северьяновым произошла размолвка. Мне кажется, в ней в значительной степени виноват Д. Н. Клочков, его физтеховское высокомерие, которое во время работы в педагогическом университете еще больше усугубилось, и от него отвернулись почти все сотрудники ТГПУ. Ему пришлось уйти из университета, и до сих пор он не может найти работу. И в этом ему также мешает все то же высокомерие. Он — довольно способный и активный физик, и жалко, если пропадет из-за своей надменности по отношению к окружающим; ее замечают почти все, кто с ним имел хоть какое-то дело.

Наконец, кратко о моих иностранных учениках, получивших степени доктора философии. Раньше всех в университете Анкары, в котором я курировал теоретическую группу в 1995-1998 гг., защитилась А. Илмаз. Работа ее — о затухании геликонных волн в ионосферном волноводе в результате их переизлучения в наружную ионосферу в виде косых ленгмюровских волн — получилась вполне хорошей. После защиты она по моей рекомендации в течение двух лет стажировалась в Орлеане (Франция). Но здесь вместо активной работы она активно старалась выйти замуж и остаться во Франции. Это ей не удалось, с Орлеаном ей пришлось расстаться. Позже она все-таки вышла замуж в одной из скандинавских стран, но вскоре от мужа сбежала и ушла из науки.

В противоположность А. Илмаз очень хорошие отношения с продолжением сложились у меня с Б. Шокри, иранским аспирантом физтеха. У него был не очень высокий уровень, но он очень старался, сделал прекрасную диссертацию по поверхностным волнам в плазмоподобных средах и волнам в тонких пленках и, вернувшись в Иран, возглавил лабораторию по физике плазмы в одном из университетов Тегерана. Наше сотрудничество продолжается до сих пор, причем в основном он сам генерирует идеи, а я помогаю их правильно реализовывать. Единственный его недостаток — это стремление все охватить, из-за чего нередко страдает глубина проработки. Но, думаю, эта черта со временем может стать даже положительной и даст ему возможность создать хорошую теоретическую группу. В этом плане он старается во многом копировать меня.

Наконец, последняя моя аспирантка — кореянка Ри Мьенг Хи, больше всех доставившая мне хлопот своей неорганизованностью и даже безалаберностью. До меня она 10 лет училась в Гейдельберге (Германия), окончив два факультета — физический

и математический. Подготовка у нее достаточно хорошая, но работала она урывками: то очень интенсивно, то пропадала на многие месяцы. И все-таки она выполнила вполне хорошую работу по низкочастотной неустойчивости токовой плазмы, проявив хорошие знания по решению нелинейных дифференциальных уравнений. Я устроил ее в фирму «Самсунг», где она должна продолжить работу по теории радиочастотных источников плазмы для технологических применений.

В заключение кратко скажу о новых докторрах наук из числа моих учеников. О них я уже говорил выше — и о В. В. Северьянове, и о В. А. Панине, и о М. Е. Чоговадзе. Они, успешно преодолев вторую ступень, по-разному продолжают свой путь в науке и по-разному сложилась их судьба в этот перестроечный период. В. В. Северьянов не смог приспособиться к новому времени, да и здоровье и возраст не позволили ему сделать это. Он ушел на пенсию, обиженный на всех и вся, и очень зря. А недавно ушел из жизни, пораженный тяжелым недугом.

В. А. Панин, напротив, нашел себя в эту трудную пору, став проректором Тульского педуниверситета. Именно ему я во многом обязан публикацией этих воспоминаний. Считаю его вполне порядочным руководителем, способствующим молодым пробиваться в науке.

Несколько слов о М. Чоговадзе. Отмечу, что ей приходится труднее всех, поскольку живет она в Тбилиси, где под чутким руководством президента Э. А. Шеварднадзе наука уже полностью умерла. К тому же у нее тяжелое положение в семье. Она по существу кормилица престарелой матери и незамужней (странно, очень симпатичной) сестры с музыкальным (совсем в Тбилиси ненужным) образованием. Сама она своей семьи так и не создала. Пытается что-то делать в науке, но тяжелое положение в Грузии не оставляет ей такой возможности.

Осенью 2001 года защитил докторскую В. И. Крылов, окончивший аспирантуру ФИАН под руководством И. С. Данилкина. В течение многих лет он работает в Хабаровском педуниверситете. Сам нашел себе интересную, нераспаханную область — особенности кулоновского рассеяния частиц при наличии внешнего электрического поля. В докторантуре ИОФАН под моим наблюдением он завершил эту работу и защитил диссертацию на физфаке МГУ. Сейчас он заведует кафедрой в Хабаровском педуниверситете. Осенью 2002 года я был в Хабаровске, прочитал там несколько лекций (точнее, целый курс по электродинамике плазмоподобных сред) и убедился, что В. И. Крылов очень уважаемый и, пожалуй, самый сильный и перспективный физик в этом университете. Несмотря на тяжелые условия, он ищет любую

возможность укреплять кафедру кадрами и развивать науку. Да поможет ему Бог!

Последним в 2004 году защитил докторскую мой ученик из Еревана Е.В. Ростомян. Он оказался покрепче С. Г. Арутюняна, который бросил науку и ушел в бизнес. Е.В. Ростомян не только остался в науке, но и стал одним из ведущих физиков-теоретиков Армении.

## О МОИХ ДРУЗЬЯХ, СТАРЫХ И НОВЫХ

Начну с самых близких мне — Ловецких и Бакановых. Женя и Галя Ловецкие работали в вузах, и поэтому тяжелые времена для науки коснулись их косвенно. Их дети (и зять) с началом перестройки перешли в бизнес, из-за чего они вначале переживали, но позже не только смирились, но и поняли, что для того времени такой шаг был оправданным, и даже стали гордиться детьми. Могу добавить, что А. Андреев (зять Ловецких) мог стать блестящим ученым, но стал очень успешным бизнесменом благодаря незаурядности. Стать же преуспевающим бизнесменом, по-моему, намного труднее, чем хорошим ученым, поскольку многое зависит не только от тебя, а кроме того, в любой момент ты можешь встретиться с опасностью. В годы аспирантуры я уважал его как молодого ученого, а сейчас даже восхищаюсь им. Сами Женя и Галя были обеспечены детьми (по крайней мере, о хлебе насущном им не приходилось заботиться) и продолжали работать спокойно, без особого надрыва по зарабатыванию средств для существования. Благо разрушение образования шло и идет до сих пор медленнее, чем разрушение науки. Тем не менее генетика берет свое, и вслед за ушедшей в 2000 году моей женой Тamarой, в 2002 году ушел из жизни и Женя. Галя осталась одна, но не уходит на пенсию, много времени уделяет внукам, что и спасает ее от одиночества.

Несколько иначе сложилась судьба Нины и Сталя Бакановых. Нина Дравинг в самом начале ельцинской эпохи ушла на пенсию, а Сталь испытал на себе все ужасы перестройки. Работая в Институте физической химии РАН, он не смог сопротивляться развалу науки и приспособиться к рыночной экономике в науке. Да и дочь оказалась не очень устроенной как в личной жизни, так и в бизнесе. И они решили воспользоваться благами, которые им предоставляло национальное происхождение, и, переехав в Германию, живут на пособия для иммигрантов. Разумеется, эта благотворительность очень унижительна, морально очень ограничивает человека, но материально вполне приемлема. Поэтому они терпят моральное унижение и тихо живут в спокойном Веймаре.

В октябре 2002 года я посетил их и в очередной раз испытал теплоту нашей дружбы. Они, славу богу, здоровы, хотя возраст со своими болячками коснулся и их.

Старость коснулась и Силиных — Виктора и Розы. Они всегда были столь активными в жизни, в особенности Виктор Павлович, что, казалось, они всегда будут такими. Он, несмотря на возраст (на четыре года старше меня), смог удержаться в эпоху Ельцина благодаря своему интеллекту и уму. Более того, он не только уберег свой отдел от развала, но и в течение ряда лет, в период правления в ФИАН Л. В. Келдыша, руководил, и довольно успешно, отделением физики твердого тела ФИАН, за что и был избран членом-корреспондентом РАН. Это, безусловно, украсило Академию, хотя она и не заслуживает В. П. Силина. В последние годы он удивляет меня не только хорошо сохранившимся научным интеллектом, но и глубоким пониманием истории и сегодняшних событий. Жаль, что он ничего об этом не пишет: такая книга, безусловно, очень помогла бы будущим исследователям эпохи Ельцина.

По здоровью сдал свои позиции и А. И. Исаков — один из моих кумиров, человек-созидатель, добрейшей души человек. В своих воспоминаниях я уже писал, что он, будучи заместителем председателя ВАК, проявил себя как государственный деятель, построил для ВАК прекрасное здание на улице Грибоедова. С приходом Н. В. Карлова в качестве председателя ВАК А. И. Исакову пришлось уйти: разрушитель не мог ужиться с созидателем и избавился от него. Возвратившись в ФИАН, он с большой пользой для О.Н. Крохина (директора ФИАН после Л. В. Келдыша) несколько лет проработал его заместителем. Недавно по состоянию здоровья ушел с этой должности. Я очень горжусь нашей дружбой и отвечаю взаимностью — двое из его внуков прошли через мои руки в МГУ. Желаю ему здоровья и здоровья еще раз.

Подошла очередь А.Ф. Александрова, моего ученика и друга одновременно. Он, безусловно, предан друзьям и все, что может, для них всегда делает. В этом он безупречен. Нельзя его упрекнуть и в неправильном понимании всего происходящего, в том числе и эпохи Ельцина в целом. Но вместе с тем его нерешительность и робость перед начальством не дают ему возможности бороться против беспредела. Он быстро приспосабливается к нему, а до того, что при этом кафедра разваливается и ее авторитет падает, ему как бы и дела нет. Кроме того, слишком много времени он уделяет своим личным проблемам, которых у него действительно много. С большим трудом удалось мне убедить его, что для укрепления кафедры необходимо пригласить М. В. Кузелева, на редкость талантливого физика-теоретика и блестящего лектора. Я надеюсь, что Андрей поймет, что без М. В. Кузелева кафедра

захиреет, особенно газовая электроника, и приложит все усилия для его «прописки» на полную ставку.

В последние годы я очень сблизился с Ю.Л. Климонтовичем, недавно ушедшим из жизни (в конце 2002 года). Я всегда считал его очень крупным физиком и сблизился с ним именно на почве несправедливого отношения к нему В. Л. Гинзбурга и особенно школы Л. Д. Ландау. Если бы Бог был, он бы не простил им травлю не только А. А. Власова, но и Ю.Л. Климонтовича и многих других. Об этом, кстати, написал еще в 1994 году один из лучших учеников И.М. Лифшица — М.И. Азбель (очень рекомендую прочесть его статью «Иерусалимские размышления» в журнале «Природа» (1991. №10).

Я рассказал здесь о моих друзьях, о которых уже писал в воспоминаниях. Все они остались моими друзьями, между нами не возникло разногласий, поскольку оказалось так, что все мы в той или иной степени единомышленники, смотрим на окружающий нас мир одними глазами и реагируем хотя индивидуально, но в целом одинаково. Это было и остается основой нашей дружбы. Естественно, однако, что в эти тяжелые времена появились и новые друзья, о которых я тоже хотел бы упомянуть, поскольку и в них также вложена частица моей души.

Среди новых друзей хронологически первым является И.М. Минаев — полковник ВВА, который под моим руководством выполнил докторскую работу еще в начале 1980-х годов. В последнее время наши отношения перешли в дружеские, во-первых, потому что он как военный больше других испытал прелести ельцинской эпохи, и поэтому наши взгляды во многом совпадают, а во-вторых, он перешел работать в ИОФАН, и нам приходится больше контактировать, хотя и раньше мы сотрудничали достаточно тесно, что, собственно, нас и сблизило. Мы вместе работали по закрытой тематике и крушение военно-промышленного комплекса страны пережили одинаково остро. В его порядочности у меня нет сомнений, и наши отношения будут продолжаться и дальше.

Вторым хочу назвать Ю. К. Боброва. Он не был моим учеником, но я был его оппонентом и помог в выборе совета для защиты докторской диссертации. Мне понравилась его работа и он сам как ученый. Хотя хочу отметить некоторую странность в его работе с литературой: он хорошо знает старые работы классиков, по которым учился в вузе, и плохо — новые, он их просто не замечает. Нас сблизила работа с сирийскими студентами, которые в Москве выполняли дипломные работы. Они были приглашены в Москву по моей инициативе после чтения мною лекций в Дамаске. Ю. К. Бобров тоже читал там курс лекций и принял активное участие в подготовке сирийских дипломников, за что я ему очень

благодарен. Еще ближе мы сошлись после его болезни, когда по моему предложению он по рабочим дням стал оставаться у меня и мы много беседовали и даже спорили. За это время я его узнал лучше и могу сказать, что он хороший и надежный друг, несмотря на то что у нас несколько различные взгляды на историю нашей страны. Иногда мне кажется, что его отец был скорее моим, настолько он отошел от ценностей отца, а я, напротив, стал ценить их больше. Однако на сегодняшний день эпохи Ельцина у нас общие взгляды, которые я бы сформулировал следующим образом: если у этих гангстеров вроде А. Б. Чубайса я могу даже ценой обмана что-то урвать, я не остановлюсь. Ю. Бобров как раз и работает в РАО ЕЭС и следует этой формуле.

В последнее время я очень сблизился с В. И. Коганом, о котором я уже говорил в воспоминаниях. Подружились мы на почве обсуждения работ Л. И. Уруцкого. Я еще раз убедился, что В.И. очень глубокий физик с нетрадиционным мышлением, не отвергающий априори чужие результаты и не преклоняющийся перед авторитетами. Сохранить такую свежесть ума в свои годы (ему 80 лет) дано не каждому. А тем, что он меня любит и ценит, я горжусь.

Подружился в эти годы еще с двумя молодыми, возраста моих учеников, физиками — У. Юсупалиевым и Л. И. Уруцким. Они оба в чем-то похожи и в то же время очень разные люди. Похожи тем, что денег на науку не жалеют и достают их любыми средствами. Усен хороший организатор, умеет ладить с людьми и «делает» науку чужими руками, правда, щедро оплачивая труд. Леня же с людьми ладит хуже, обладает высоким уровнем знаний и своей идее (ошибочной или верной) отдает все силы и финансы. Думаю, что и он деньги для науки достает, не стесняясь средствами. Но я им обоим обязан: Усену — за экономическую поддержку, Лёне — за стимулирование мысли. Кроме того, они оба убежденные государственники и ратуют за целостность России, хотя оба, как и я, нерусские.

Последним, кого я причисляю к своим новым друзьям, является В. П. Быстрое. Думаю, что он сблизился со мной из-за моей позиции в деле А. А. Самохина, хотя мы несколько по-разному оцениваем ее. Я считал А. А. Самохина достойным докторской степени, исходя только из достоинств его работы, и меня возмущало поведение его противников, проваливших его по чисто политическим соображениям. Владик же, мне кажется, последнее обстоятельство считал главным. Он очень добрый и слишком правильных, с моей точки зрения, взглядов человек. Но имеются у него два явно гипертрофированных «бзика»: славянофильство и термояд, хотя в остальном я только восторгаюсь им, его добро-

той и мудростью. Что же касается его взглядов на мир, эпоху Ельцина, причины краха СССР и роль интеллигенции в этом процессе, то они полностью совпадают с моими. От него я узнал многое о том, кто и что делал и делает против России и кто из сильных нашей страны помогает этому. Я ему желаю только здоровья, здоровья и еще раз здоровья.

## НАУЧНЫЕ СВЯЗИ С РЕСПУБЛИКАМИ, О КОТОРЫХ Я ПИСАЛ В 1991 ГОДУ

Одно из самых тяжких преступлений ельцинской эпохи — это «берите суверенитета сколько хотите». В результате сразу же появилась уйма независимых республик и их президентов, жаждущих сидеть с президентом США за одним столом. Естественно, с развалом СССР в значительной степени разорвались и научные связи. И сейчас, чтобы посетить мой семинар гражданину Украины либо Грузии надо заранее, через иностранный отдел заказать пропуск, выделить ответственного за прием, составить программу его пребывания в ИОФАН, а потом отчитаться. В общем, лучше ему отказать заранее. Докатились! И все-таки ученые разных республик разобщены значительно меньше, чем политики и экономисты. Если в начале эпохи развала были такие, кто считал, что вот теперь начнется расцвет национальной науки и культуры (например, покойный А. Г. Ситенко из Украины, Н. И. Кервалишвили из Грузии и др.), то сейчас таких нет. Все прозрели, и не только люди, но даже многие политики в республиках поняли, что без России им тяжело и будет еще хуже, если не объединиться вновь. И что самое важное — ученые этих стран осознали, что они преступно способствовали развалу СССР. Слава богу, период разгула суверенитетов и угар национализма, когда, к примеру, вице-президент Национальной академии Украины В. Г. Барьяхтар собрался было бежать в Россию, позади, контакты постепенно вновь налаживаются, хотя между отдельными учеными они и не прекращались.

В начале эпохи Ельцина в Киеве были проведены две международные конференции по теории плазмы. Проводились они Национальной академией наук и Институтом теоретической физики, причем «курам на смех» языками конференций были украинский и английский. Поскольку на русском языке докладываться не разрешалось, то неудивительно, что на этих конференциях россиян было мало. Как следствие, конференции фактически провалились, поэтому после смерти А. Г. Ситенко такие конференции уже не



проводились. Но и киевляне в Москве (и вообще, в России) появ-

ляются нечасто до сих пор. Связи поддерживаются скорее через международные организации. Так, на Международную конференцию по ионизованным газам в Тулузе (Франция) я предложил К. П. Шамраю из Института ядерной физики (Киев) представить совместный с МГУ обзорный доклад, что и было успешно сделано. Таких примеров личных контактов можно привести много, но совместных общих мероприятий нет, как нет и общих грантов.

С харьковскими институтами также прекратились общие контакты, хотя частные продолжаются. Это и понятно: Харьков не столь национально ориентированный город и, я бы сказал, город, сохранивший верность Москве. Это во многом заслуга А. И. Ахизера, Я. Б. Файнберга и их учеников. Они постоянно публиковались и публикуются в российских журналах, приезжали и приезжают на ежегодные конференции в Звенигород. В. И. Карась, являясь членом редколлегии журнала «Физика плазмы», ежемесячно приезжает на заседания редколлегии. В 2003 году в Харькове проводилась конференция стран СНГ по физике плазмы в честь 85-летия Я. Б. Файнберга, на которую в числе других был приглашен и я.

Еще в большей изоляции от российских ученых оказалась наука Грузии. Здесь к пресловутому суверенитету добавилась изоляция, обусловленная абхазской и чеченской войнами, практически полностью парализовавшими наземное сообщение между Грузией и Россией. Воздушное же сообщение сократилось более чем в пять раз, не говоря уж о том, что стоимость перелета Москва-Тбилиси превысила зарплату российского старшего научного сотрудника и в три раза больше зарплаты его грузинского коллеги. Сухумский физико-технический институт после грузино-абхазской войны вообще прекратил работу. Почти все ученые эмигрировали в Тбилиси, Москву и другие научные центры либо вовсе бросили науку. Многие тбилисские ученые также сбежали от невыносимо тяжелых экономических условий. Положение ученого в Грузии втрое тяжелее, чем в России. После введения визового режима между Россией и Грузией практически прекратились не только научные, но и экономические связи. Если в 1996 году я смог организовать поддержку конференции в Тбилиси, посвященной памяти В. И. Петвиашвили (в связи с его 60-летием), и из Москвы приехали три человека, то сейчас такое сделать невозможно. Встречаемся с грузинскими физиками за рубежами России и Грузии, в основном в Триесте, куда еще грузинские молодые физики могут приезжать за счет Международного центра теоретической физики. Один только Дж. Г. Ломинадзе иногда приезжает в Москву на средства Центризбиркома Грузии, председателем которого

он является. С Н.Л. Цинцадзе я встречаюсь в Триесте, Тегеране и других местах, но только не в Тбилиси и не в Москве.

Еще более тяжелое положение в других республиках, ученые которых практически полностью изолированы от России. Единственное, что их объединяет, — это эмиграция активно действующих ученых на Запад и на Дальний Восток (Япония, Корея, Китай), где не только встречаются, но и совместно работают — за мизерную плату, но зато на благо «демократии».

## ЭПИЛОГ

Я поведал обо всем, что на душе наболело и почему так «обидно за Россию, за державу». В конце предыдущих изданий своих воспоминаний я писал, что ограничился своей оценкой людей и их поступков и что «события» (санкции) последуют... И они последовали как в мой адрес, так и в адрес всей страны, и последовали как раз от тех людей, о которых я не очень-то лестно отозвался. Естественно, это представители ученой элиты в основном из РАН и МГУ, которых я знал, за которыми наблюдал и которые своими действиями произвели на меня неизгладимое впечатление в ту или другую сторону. Не все они, подобно А. Д. Сахарову и Р. З. Сагдееву, проводили деструктивную, с моей точки зрения, политику. Н. Г. Басов, А.М. Прохоров, В. П. Силин и многие другие тяжело переживали развал СССР и всеми силами старались препятствовать развалу РАН, который обязательно должен был последовать и последует за развалом России. Действительно, иначе как развалом не назовешь узкоместническое отношение к грантам и другим благам таких академиков, как А. В. Гапонов-Грехов, В. Е. Фортков, Г. А. Месяц, А. Ф. Андреев и др. А разве конструктивна отчаянная борьба с так называемой «лженаукой» академиков Э. М. Круглякова, В. Л. Гинзбурга, Е. П. Велихова, которые не замечают при этом рекламы целителей и колдунов в СМИ и даже в газете РАН «Поиск»? Деструктивна также и сложившаяся система выборов в РАН, с ее интригами и «договорными играми».

А ведь раньше молчали, молчали, когда в 1985 году власти не запретили празднование 1 Мая в Киеве (после Чернобыльской аварии), молчали, когда расстреливали «Белый Дом», молчали, когда в 1992 и 1998 годах народ грабили, и сейчас молчат, когда сами разваливают РАН.

Ну, что ж, мне кажется, осталось совсем немного до полного развала РАН, и мне ее не жалко: я считаю РАН коррумпированной и ненужной. Думаю, что еще доживу до дня ее кончины. А то, что на меня обиделись многие мои друзья за правду, мою правду о них и теперь даже мстят, — значит, были лжедрузьями. Настоящие на меня не обиделись.

## **II. ДВЕНАДЦАТЬ ЛЕТ СПУСТЯ**

### **НУЖНЫ ЛИ РОССИЙСКИЕ ВАК И АКАДЕМИЯ НАУК?**

профессор

#### **ФИЗИКИ НЕ ШУТЯТ**

*«Правда Москвы», 15 февраля 1996 г.*

Горком профсоюза работников научных учреждений провел 14 февраля митинг с целью в очередной раз привлечь внимание властей к бедственному положению ученых. Лояльность их постепенно улетучивается, о чем также свидетельствует переданное в нашу редакцию письмо президенту Б. Н. Ельцину.

Борис Николаевич!

Я, ученый, дважды лауреат Государственной премии СССР и премии имени М. В. Ломоносова, заслуженный деятель науки России, обвиняю Вас в развале науки, конкретно — физико-математической науки, в которой в советские годы наша страна была лидирующей в мире.

Страна высоко ценила труд ученых, они были наиболее уважаемой и вполне обеспеченной частью нашего общества. Переводя на рыночные рельсы нашу науку и образование, Вы обрекли их на полное уничтожение. Молодежь покинула науку, кто мог, уехал за рубеж. Оставшиеся буквально умирают с голода, не получая зарплаты. Непоправимые потери отбросили нас назад на многие десятилетия.

Борис Николаевич! Во всем этом я обвиняю Вас, и не только я! Подумайте об этом, подумайте, что скажут о Вас потомки!

Я долго ждал, что с подобным письмом к Вам обратится директор нашего института А. М. Прохоров. Его мировой авторитет переживет всех президентов. Но как директор, он, к сожалению, боится Вас. Приходится это делать мне.

А. А. Рухадзе,

Я постараюсь ответить на этот вопрос возможно кратко и четко, чтобы уложиться в рамки небольшой газетной статьи.

В бывшем Советском Союзе ВАК была призвана осуществлять контроль за единством требований при присуждении ученых степеней специализированными учеными советами научных центров больших городов (Москвы, Ленинграда, Новосибирска, Киева и др.) и советами маленьких республик и регионов. В действительности ВАК никогда не соблюдала этого принципа. По крайней мере, за 25 лет (с 1968 по 1993 г.) работы в Экспертном совете ВАК по физике в качестве эксперта я многократно наблюдал его нарушение. Всегда периферийным регионам и республикам делались «поблажки». Под предлогом, что уровень провинций надо поднимать, кандидатские и докторские диссертации из периферий утверждались, несмотря на их явную слабость. Кроме того, аспирантам и докторантам, в особенности вузов, делались снисхождения, учитывая требования защиты в срок! Наконец, следует отметить и «мафиозность» ряда специализированных Ученых советов, использующих свое влияние на ВАК, чтобы «проводить» явно слабые диссертации. Правда, такие явления все-таки были

исключением.

Тем не менее тогда в стране не было министерства науки и технологии, и существование ВАК можно было как-то оправдать. Сейчас, когда Советский Союз распался и появилось в России такое министерство, потребность в ВАК полностью отпала. Более того, ВАК вреден не только потому, что, обладая большим штатом, расходует впустую большие государственные средства, но и потому, что нарушение единства требований в ВАК сегодня стало вопиющим, о чем говорят многочисленные скандалы, свидетелем которых я был.

Считаю, что узкоспециализированные (не более двух специальностей) ученые советы в крупных вузах и федеральных научных центрах России вполне могут взять на себя все функции ВАК. И если принцип единства требований будет нарушаться такими советами, то это очень быстро отразится на их авторитете при условии, что в дипломах присуждаемых ученых степеней будет указываться также ученый совет, в котором была присуждена ученая степень. Формирование и контроль за работой таких советов должно взять на себя министерство науки и вмешиваться в их работу только в крайне редких, конфликтных случаях.

Все сказанное относится и к четырем известным академиям наук (РАН, академиям медицинской, сельскохозяйственной и образования), финансируемым государством. При отсутствии министерства науки они осуществляли координацию и распределение средств между научными учреждениями. За эту работу (а точнее, вообще ни за что!) «самоизбранным» членам академий выплачивались пожизненные государственные пенсии, а сами академии укомплектованы огромными чиновничьими штатами, пожирающими большие средства. Сейчас, когда создаются крупнейшие федеральные научные центры, финансируемые непосредственно министерством науки России, роль академий сводится к нулю. Поэтому их надо реорганизовывать, превратив в не финансируемые государством общественные и чисто «престижные» организации. Это высвобождает средства, идущие на финансирование административных аппаратов этих академий, не говоря о том, что искоренит источник коррупции, процветающий в них.

Тем же ученым, которые уже «самоизбраны», надо сохранить стипендии до конца жизни (правда, только тем, которые работают постоянно в России). Ведь они сами говорят по этому поводу: «Расход небольшой, но если не платить, то вони будет больше!»

Таким образом, считаю и ВАК, и Академии наук России абсолютно ненужными и даже вредными как центры необъективности и коррупции. Их функции надо передать большим вузам, федеральным научным центрам и министерству науки России.

*Анри РУХАДЗЕ*

## БЛАГОТВОРИТЕЛЬНОСТЬ С СОМНИТЕЛЬНОЙ ОКРАСКОЙ

*«Российские вести», № 113, 24 июня 1997 г.*

Странно, что наше правительство, приняв решение взять на себя половину расходов по проведению программы Института «Открытое общество» «Соросовские профессора», передоверило вознаграждение отечественных ученых такой сомнительной организации, как Фонд Сороса.

Хочу поделиться своим мнением по поводу того, кому и зачем адресована его поддержка. Я был в числе соискателей, но не получил долгосрочный грант и дважды не попал в число соросовских профессоров. Поначалу было обидно, но, проанализировав, как это произошло, я пришел к выводу, что по-другому и быть не могло.

Сравнивая неблагоприятные отзывы экспертов о моих научных предложениях с теми, которые получили гранты, могу сказать,

что мои лучше подавляющего большинства из них. Когда я сам пишу отрицательные отзывы, то сообщаю о них авторам. Фонд же экспертизу предложений проводил закрыто, способствуя возможной необъективности оценки, и заодно, нарушив существующую в мире практику, не оплатил труда рецензентов.

Столь же необычно Институт «Открытое общество» отбирал и соросовских профессоров. Расскажу о собственном опыте. По положению, для того чтобы разобраться со мной, сотрудники фонда должны были провести опрос моих студентов. Человек, который этим занимался, позвонил мне и сказал: «Студенты рассказывают о вас взхлеб. Я хочу прийти на вашу лекцию». Помимо Госпремии за учебник, я получил еще одну за науку и стал лауреатом Ломоносовской премии. По положению, мне нужно было набрать шесть защитившихся под моим руководством кандидатов наук. У меня их было 15. На мою монографию по физике плазмы было сделано больше 178 ссылок, а нужно пять. Казалось бы, чего еще? Тем не менее я вылетел из списка. В официальном ответе было написано, что студенты оценили мою преподавательскую деятельность как посредственную.

Список соросовских профессоров, которых фонд отбирал столь же закрыто, как и грантополучателей, вызывает удивление странным однообразием фамилий. Неужели русские профессора настолько тупы? В списках их так мало, что создается статистика, которая может иметь только одно разумное объяснение, — эта благотворительность носит национальную окраску, подобно тому, как премии имени Ш. Руставели и А. Пушкина вручаются только грузинским и только русским писателям соответственно. Есть ли такое же условие в уставе Фонда Сороса — сомнительно, ибо институту «Открытое общество» оно не к лицу.

Впрочем, уместно ли говорить о сохранении лица организации, которая, пользуясь бедственным материальным положением наших ученых, бесплатно собрала ценнейшую информацию об их новейших разработках и идеях, спровоцировав претендентов на грант изложить все это в многочисленных анкетах. Зная предприимчивость г-на Сороса, уверен, что он найдет этой информации хорошее коммерческое применение.

Столь же неоднозначно выглядит при ближайшем рассмотрении и такая оказываемая Соросом помощь, как повсеместное внедрение компьютерной сети Интернет. Прилагая огромные усилия для создания таможенной службы, способной остановить контрабанду, наше правительство, видимо, не знало, что идеология глобальной компьютерной сети была задумана и разрабатывалась для того, чтобы сделать прозрачными любые границы. Положить заслон продолжающейся через Интернет утечке стратегической



информации из России можно только одним путем — создать ученым нормальные условия для проживания и работы у себя на родине. Можно ли перепоручать это заокеанским дядюшкам, заинтересованным в прямо противоположном?

P.S. Меня некоторые упрекают: «Если ты так думаешь о фонде Сороса, зачем же дважды сам участвовал в конкурсе фонда?». Ответ простой — а как же иначе я мог убедиться в национальной ориентации фонда?

## О ФИЗТЕХЕ, ВАК И АКАДЕМИИ НАУК

*«Независимая газета», ежемесячное приложение, №5(9), 6 мая 1998 г.*

Взяться за перо меня побудила статья Сергея Петровича Капицы, опубликованная в «НГ-Науке» за 14 января 1998 г. Нужен ли России знаменитый Физико-технический институт, Физтех? Ответ мой будет положительным — нужен!

Я окончил среднюю школу с золотой медалью в 1948 году в Тбилиси и поступил в Физтех после 3 туров довольно сложных отборочных экзаменов. Это был второй набор Физтеха, так что я старожил и имею определенное право высказаться об этом институте. Добавлю к этому, что вот уже более 30 лет работаю профессором физического факультета МГУ и могу провести сравнение этих двух близких вузов.

После окончания с отличием института в 1954 году я поступил в аспирантуру Физического института Академии наук (ФИАН) к академику Игорю Тамму и проработал в академии вот уже почти 45 лет — от младшего научного сотрудника до заведующего теоретическим отделом и главного научного сотрудника. Более десяти раз выдвигался в члены Академии наук. Так что, наверное, могу оценить и работу научных институтов, и роль самой Академии наук и ее президиума. Кроме того, с 1967 по 1992 год был членом экспертных комиссий Высшей аттестационной комиссии (ВАК) по физике как по открытым, так и по закрытым работам, и поэтому функции ВАК и их фактическое выполнение этим органом мне также хорошо знакомы. Выскажусь обо всех этих вопросах очень кратко.

Высшая аттестационная комиссия никогда не соблюдала основной свой принцип — единство требований при присуждении ученых степеней, всегда делала поблажки периферии («ее надо развивать»), аспирантам («они должны защищаться в срок») и влиятельным группировкам (сильные мира сего всегда вмеши-

вались). Зачем такая ВАК? Она давно изжила себя!

Мое мнение по этому вопросу: функции присуждения степеней надо полностью доверить специализированным ученым советам при крупных вузах и научных институтах, указывая место защиты в дипломе. Это очень быстро покажет, кто есть кто и чего стоит. Конфликтные же ситуации, а их число при этом должно резко уменьшиться, надо доверить небольшому совету при министерстве науки, который к тому же и будет утверждать спец. советы.

Членам Российской Академии наук, избираемым самими же членами РАН, пожизненно с момента избрания платят «академическую пенсию», и уже по этой причине они не могут быть достаточно объективными. Примеров такой необъективности членов РАН и желающих во что бы то ни стало быть туда избранными имеется множество. В последние годы академия, очевидно, угождает чиновникам и прочим «значительным лицам». Примеров чересчур много, чтобы здесь их перечислять. В то же время в РАН не были избраны такие, например, ученые, как Владилен Летохов, Юрий Климонтович, Сергей Ахманов, Гурген Аскарьян — гордость нашей физической науки.

Российская академия наук должна быть бесплатным клубом элитных ученых. Что касается самих академических институтов, их надо сохранить, усилив их роль в развитии фундаментальной науки и резко сократив их участие в прикладных проблемах, — для этого существуют прикладные институты, финансируемые во многом частным капиталом и через госзаказ. Академические же институты должны финансироваться министерством науки.

И, наконец, о Физтехе. Созданный с целью подготовки кадров для развития фундаментальной науки в институтах АН СССР, министерства среднего машиностроения и некоторых других министерств, Физтех был институтом очень нужным и даже элитным (по уровню подготовки кадров). В частности, в Физтехе изучались основы физики ядерного и термоядерного взрыва, физические процессы в топливах новых авиационных и ракетных двигателей, новые физические принципы локации. Но начиная с 1970-х годов, когда ВПК начал определять тематику академических институтов, они стали дублировать прикладные. Фактически это привело к господству прикладных исследований в Физтехе. С открытием кафедр прикладных институтов в Физтехе он начал терять свое лицо.

Я не хочу винить в этом последнего ректора и его предшественника — такова была государственная политика, которая привела к падению престижа Физтеха. Последней каплей в этом процессе стало открытие кафедры философии эстетики (как пишет Сергей Капица, введение гуманитарного образования). Эта кафедра мне напоминает рекламу «Я выбираю безопасный секс»: когда физик



становится импотентом в физике, он начинает философствовать на эту тему.

А Физтех должен быть таким, каким он был задуман, — кузницей высококвалифицированных кадров для фундаментальной физики с ориентацией на определенные практические приложения. Здесь должны преподавать активно работающие крупные ученые, обладающие к тому же педагогическим даром, что бывает очень и очень редко!

*Анри Амвросьевич Рухадзе*, доктор физико-математических наук, профессор МГУ, главный научный сотрудник Института Общей Физики РАН, дважды лауреат Государственной премии СССР, лауреат премии имени М. В. Ломоносова МГУ

## НЕДОРАЗУМЕНИЯ И НЕДОБРОСОВЕСТНОСТЬ В НАУКЕ

### Часть I. Фрагменты истории: ошибки, открытия, реклама и пр.

В ныне разрушенном СССР науке уделялось заметное внимание, которое не оставляло равнодушными даже поэтов. «Что-то физики в почете, что-то лирики в загоне...» — сокрушался один из них по этому поводу. А поскольку «поэт в России больше, чем поэт», то ученые порой и вовсе представлялись какими-то неведомыми небожителями, чему способствовала, кстати, и завеса секретности, отсутствующая у поэтов. В «застойное» время одна из газет вела долгую общую дискуссию о науке и нравственности, и при этом создавалось впечатление, будто ученые в этом отношении чем-то особым и существенным, кроме специфики своей работы, отличаются от других людей.

Ученым, как и всем прочим людям, не чуждо ничто человеческое, в том числе и совсем не возвышенные страсти, а также заблуждения и ошибки, порой весьма курьезные и поучительные.

Вычисляя отклонение луча света около массивного тела, Эйнштейн в рамках релятивистской теории в начале двадцатого века первоначально получил ошибочный результат, который еще в начале девятнадцатого столетия был уже получен на основе нерелятивистской (ньютоновской) теории тяготения и корпускулярной теории света.

Открытое экспериментально П. А. Черенковым в 1934 г. излучение электрона, равномерно движущегося в среде со сверхсвето-

вой скоростью, было теоретически предсказано также в девятна-

дцатом веке Хевисайдом, о чем ученые узнали спустя много лет, уже после открытия Черенкова и присуждения за это открытие и его объяснение Нобелевской премии И.Е. Тамму, Г. М. Франку и П. А. Черенкову в 1958 г.

Несмотря на интенсивные теоретические и экспериментальные поиски высокотемпературной сверхпроводимости, ее открытие в 1986 г. в керамических образцах стало почти полной неожиданностью, поскольку подобные материалы оставались вне поля зрения теоретиков.

Эти примеры показывают, сколь причудливым может быть движение переднего края науки, конфигурация которого определяется и общественными потребностями, и внутренней логикой развития науки, и устремлениями отдельных ученых.

В химии, биологии, медицине и других науках также случались различные не очень приятные истории, в том числе и такие, которые непосредственно влияли на жизнь и здоровье многих людей. Достаточно вспомнить в связи с этим о применении медицинского препарата талидомида, инсектицида ДДТ, о неприятии асептики современниками доктора Зиммельвейса или об истории с «голубой кровью» — кровезаменителем перфтораном.

Но мы ограничимся здесь областью точных наук — физикой, поскольку физика нам ближе всего по роду наших занятий. Кроме того, как уже упоминалось выше, в почете были именно физики, и поэтому вовсе не случайно один из перестроечных кумиров был сотворен из физика А. Д. Сахарова. В массовом сознании представители других наук не имели такого особого ореола, а химики были даже дополнительно скомпрометированы неумной хрущевской «химизацией», так что слова «химик» и «химичить» стали почти нарицательными, бросая неоправданную тень на науку, «широко стирающую руки свои в дела человеческие».

Научная работа требует безупречной логики, так как в противном случае вероятность получения ошибочных выводов резко возрастает даже при правильных исходных посылах. Об одном таком случае из истории своей работы с Л. Д. Ландау рассказал в недавно вышедшей книге «О науке, себе и других» (1997 г.) академик В. Л. Гинзбург. Из рассуждений Ландау следовало, что в феноменологическом уравнении для сверхпроводников константа взаимодействия с внешним электромагнитным полем должна быть универсальной, и по этой причине ее положили равной заряду электрона  $e$ . Однако на самом деле эта константа оказалась равной удвоенному заряду электрона («куперовская пара»), что не противоречит первой части рассуждений Ландау, поскольку константа  $2e$  столь же универсальна, как и  $e$ .

Отношение к ошибкам и другим нежелательным или спорным явлениям в науке может служить характеристикой не только отдельных личностей, но и целых общественных систем. В наших научных журналах до сих пор фактически отсутствует регулярная рубрика, аналогичная «Комментариям» в ряде зарубежных журналов, где печатаются критические и другие замечания по опубликованным статьям. Такие журналы, как, например, «Science» и «Nature», постоянно держат в поле зрения вопросы профессиональной научной этики, которым у нас в научных журналах уделяется явно недостаточное внимание.

В средствах массовой информации сейчас говорят и пишут почти обо всем, в том числе и о халтуре в науке. Как пишут — это отдельный вопрос, но в прежние времена эта тема практически совсем не обсуждалась, хотя после «оттепели» иногда научные коллизии или скандалы попадали на страницы газет в форме сенсационных публикаций, за которыми порой следовали авторитетные разоблачения. Многие ученые старшего поколения еще помнят, наверное, о «теории Козырева» или о «чуде в Бабыгородском переулке», где был достигнут КПД больше единицы.

В пятидесятые годы и ранее открытые дискуссии были событием скорее чрезвычайным, чем нормальным, поскольку в жестко централизованной системе они могли повлечь за собой очень серьезные последствия для ее участников. Известное противостояние Н. И. Вавилова и Т.Д. Лысенко привело к аресту и гибели Н. И. Вавилова. Под арестом и в заключении побывали многие крупные ученые и специалисты: Л. Д. Ландау, В. А. Фок, С.П. Королев, А.Н. Туполев... Талантливый физик М. П. Бронштейн, без должной серьезности воспринимавший обострение «классовой борьбы» и заявлявший, что он назовется племянником Троцкого, если тот придет к власти, был расстрелян в 1937 году. Жестокие удары обрушивались тогда и на ученых, и на поэтов, и на иных выдающихся или простых людей, не говоря уже о партийно-государственных деятелях. Один из них шутил по этому поводу: «У меня со Сталиным разногласия по аграрному вопросу — кто кого закопает». В этом деле Сталин оказался более опытным, чем его противники, и это обстоятельство многих продолжает волновать до сих пор.

Продолжение трагедии, как известно, нередко превращается в фарс и трагикомедию. Уже на нашей памяти Ландау сначала изображали как невинную жертву тоталитарного режима, которую едва удалось спасти от гибели благодаря усилиям академика П. Л. Капицы. Затем стали намекать, что Ландау все-таки был идейным борцом с режимом, а это, как говорится, две очень большие разницы. Погибшего академика Н. И. Бухарина не только

полностью реабилитировали, но и восстановили в партии, которую потом стали называть фашистской, как бы подтверждая прежние обвинения в сговоре Бухарина с фашистами.

Подобного рода «парадоксальность» мышления и действий характерна для многих представителей российской интеллигенции, не исключая и ученых. Они, например, ставят превыше всего «права человека» и одновременно поносят государство как зловредную систему, словно забывая, что государство как раз и предназначено для реального обеспечения этих прав. В результате такой борьбы за «общечеловеческие ценности» в разрушаемой стране миллионы бюджетников не получают заработанные деньги, а представителей более удачливого меньшинства их конкуренты отстреливают в подворотнях, как собак. Настойчиво призывая не замечать национальных различий, те же самые «общечеловеки» зовут всех «прогрессивных» людей на борьбу с антисемитизмом, явно выделяя среди прочих национальностей одну особенную. Такое выделение не может не затрагивать интересы всех остальных людей, включая и «лиц кавказской национальности».

По этой причине, в частности, многие научные коллизии нередко смещаются в плоскость национального вопроса, которого у нас вроде бы никогда не существовало, поскольку он был решен окончательно и бесповоротно после победы революции. Но в действительности все обстояло совсем не так, что и было отражено в известном афоризме: «Физик — это не профессия, а национальность». Теперь постепенно многие подобные истории становятся достоянием гласности, хотя и не без определенного сопротивления.

Недавно один из нас — А.Р. — опубликовал в журнале «Физика плазмы» (№5 за 1997 г.) статью, написанную по просьбе главного редактора этого журнала В. Д. Шафранова и посвященную истории кинетической теории плазмы, в создании которой существенную роль сыграли работы А. А. Власова и Л. Д. Ландау. Ландау первым понял необходимость формулирования кинетической теории плазмы — газа, состоящего из заряженных частиц. В 1936 г. он опубликовал работу «Кинетическое уравнение для газа кулоновских частиц». *Хотя поставленная цель в ней и не была достигнута*, тем не менее это одна из наиболее цитируемых работ Ландау. Мы не случайно подчеркнули первую половину предыдущего предложения, поскольку именно эти выделенные слова были вычеркнуты из статьи А.Р. уже после проверки ее корректуры.

Такое откровенное проявление цензуры в наше «демократическое» время уже само по себе примечательно, тем более что речь идет о событиях шестидесятилетней давности. Однако «укрепле-

ние авторитета» Ландау столь «старомодным» способом, за счет умаления заслуг Власова продолжается.

Дело в том, что правильное кинетическое уравнение для плазмы первым написал Власов в 1938 г., и это обстоятельство оказалось, по-видимому, очень болезненным для самолюбия некоторых физиков. Так или иначе, но в 1946 г. в «Журнале экспериментальной и теоретической физики» появилась статья известных ученых В. Л. Гинзбурга, Л. Д. Ландау, М.А. Леонтовича и В. А. Фока под названием «О несостоятельности работ А. А. Власова по обобщенной теории плазмы и теории твердого тела», которая является позором для ее авторов и редакции ЖЭТФ, не предоставившей Власову возможности для печатного ответа, хотя с его ответом авторов указанной статьи ознакомили еще до ее публикации.

В основном результате работы Власова нет приписываемых ему ошибок. Полученное им уравнение вошло в мировую научную литературу под названием «уравнение Власова», имя которого в ЖЭТФ старались упоминать как можно реже.

Эта история показывает, до какой степени ослепленности могут доходить некоторые ученые в своих узвзленных амбициях, когда кто-то другой опережает их. Узвзленно-необъективное отношение к выдающемуся достижению Власова отчетливо проступает в стиле изложения статьи Ландау «О колебаниях электронной плазмы» (ЖЭТФ. 1946. 16. С. 574; *Ландау Л.Д.* - Собрание трудов. Т. 2. М., 1969. С. 7): «Колебания электронной плазмы описываются при больших частотах сравнительно простыми уравнениями... Эти уравнения были применены к изучению колебаний плазмы А. А. Власовым [1, 2], однако большая часть полученных им результатов является ошибочной». Судя по этому стилю, для Ландау просто невыносимо публичное признание того факта, что Власов не только применил «эти уравнения», но и впервые в мире сформулировал их для плазмы!

Вышеупомянутая статья четырех авторов (ЖЭТФ. 1946. 16, вып. 3. С. 246) не была включена составителями в «Собрание трудов» Л.Д. Ландау и ее не содержит даже приведенный в т. 2 на с. 448 «Список статей, не включенных в это Собрание». О ней обычно стараются вообще не вспоминать, как это делает, например, Е.Л. Фейнберг в своей книге «Эпоха и личность. Физики. Очерки и воспоминания» (М.: Наука, 1999), где есть статьи, посвященные Л.Д. Ландау и М.А. Леонтовичу. Не избегая «острых углов» при описании характеров и некоторых поступков этих ученых, Евгений Львович тем не менее никак не затрагивает историю с Власовым, в которой они оба участвовали.

В тех случаях, когда подобное замалчивание затруднено, используется такая форма подачи материала, которая превращает

Власова в некую безликую фигуру и не оставляет места даже для намека на то, что сформулированные им уравнения заслуженно носят его имя в мировой научной литературе.

В книге А. С. Сониной с заковыченным названием «Физический идеализм» и подзаголовком «История одной идеологической кампании» (Москва, 1994) в разделе «Борьба с космополитизмом» (с. 100) читаем: «13 ноября 1947 г. состоялось заседание Ученого совета физического факультета МГУ. С докладом «О патриотическом долге советских ученых» выступал декан профессор В. П. Кессених. Он начал, конечно, с идеологических постановлений ЦК ВКП(б). В свете этих постановлений, подчеркнул Кессених, становится ясным, что отдельные профессора факультета недооценивают роль русских и советских ученых...

Замалчивание русских ученых иногда переходит в «охаивание и опорочивание». Профессор А. А. Власов написал в 1946 г. интересную статью по теории плазмы. Тут же Фок, Ландау, Леонтович и Гинзбург (обратите внимание на фамилии — *А. Сонин*) послали в ЖЭТФ статью «О несостоятельности работ А. А. Власова по обобщенной теории плазмы и теории твердого тела». По мнению Кессениха, указание на ошибки коллеги — это «опорочивание»...

Доклад Кессениха поддержал профессор А. А. Соколов. Главным мотивом в его выступлении звучало обвинение физиков Академии наук в «затирании» университетских физиков. Это было подано как происки космополитов Фока, Ландау, Леонтовича, Гинзбурга и др. Он опять вернулся к случаю со статьей Власова, посетовал на то, что всю редакционную политику в ЖЭТФ определяет один Лифшиц, который препятствует напечатанию статей физиков МГУ.

В разделе «Совещание, которое, к счастью, не состоялось» на с. 132 А. С. Сонин пишет: «Особое место в выступлении Ноздрева занимал вопрос о «травле и замалчивании» отечественных физиков из МГУ «антипатриотической группой» из Академии наук СССР. По мнению Ноздрева, история этой «травли» началась в 1944 г., когда заведующим кафедрой теоретической физики был избран Власов, а Тамм был забаллотирован. Тогда Мандельштам, Фрумкин, Семенов, Фок и Леонтович подали в Комитет по высшей школе заявление, в котором была сделана «попытка дискредитировать Власова» и выдвинуты требования отменить решение Ученого совета физического факультета. Комитет удовлетворил это требование и назначил заведующим кафедрой Фока. Однако «под давлением научной общественности» физического факультета Комитет отменил свое решение и назначил избранного Власова».

«Тогда, — заявил Ноздрев, — начинаются атаки с другой стороны. В ЖЭТФ появляется статья за подписью Фока, Леонтовича,

Ландау и Гинзбурга под кричащим заголовком «О несостоятельности работ проф. А. А. Власова». Тут же под председательством «небезызвестного своими антипатриотическими поступками» проректора В. И. Спицына была создана комиссия, которая сняла Власова с поста заведующего кафедрой, потому что «он слаб как организатор». Опять вмешалась «научная общественность», и Власова снова восстановили». Так выглядит эта история в изложении А. С. Сониной.

Добавим к сказанному, что Власов так и не был избран членом АН СССР. Академическая «элита» пыталась также, но не смогла помешать присуждению Власову Ленинской премии в 1977 г. Об этом нам известно потому, что А.Р. присутствовал на пленуме Комитета по Ленинским премиям как представитель МГУ для поддержки Власова и был свидетелем всего там происходящего.

Подробнее о жизни и работах Власова можно прочитать в книге И. П. Базарова и П.Н. Николаева «Анатолий Александрович Власов» (Москва, Физический факультет МГУ, 1999). Вспоминает о Власове и А. Д. Сахаров: «Основной для меня курс квантовой механики читал профессор А. А. Власов — несомненно, очень квалифицированный и талантливый физик-теоретик, бывший ученик И. Е. Тамма... Первые, очень интересные работы Власова были написаны совместно с Фурсовым, потом их плодотворное содружество распалось. Наиболее известны работы Власова по бесстолкновительной плазме; выведенное им уравнение по праву носит его имя. Уже после войны Власов опубликовал (или пытался опубликовать) работу, в которой термодинамические понятия вводились для систем с малым числом степеней свободы. Многие тогда с огорчением говорили об этой работе как о доказательстве окончательного его упадка как ученого. Но, может быть, Власов был не так уж и неправ. При выполнении определенных условий «расхождения траекторий» система с малым числом степеней свободы может быть эргодической (не поясняя термина, скажу лишь, что отсюда следует возможность термодинамического рассмотрения). Пример, который я знаю из лекций проф. Синая: движение шарика по бильiardному полю, если стенки сделаны вогнутыми внутрь поля. Власов был первым человеком (кроме папы), который предположил, что из меня может получиться физик-теоретик» (Знамя. 1990. № 10). Отдавая должное Власову, Сахаров обходит молчанием историю со статьей в ЖЭТФ, которая, по видимому, не укладывается в тщательно охраняемую систему современных мифов о людях науки.

В истории науки имеется немало драматических и даже трагических примеров соперничества, неприязни и элементарной необъективности. Достаточно вспомнить о взаимоотношениях И. Нью-

тона и Г. Лейбница в истории создания дифференциального исчисления или И. Ньютона и Р. Гука в связи с открытием закона тяготения. Великий математик К. Ф. Гаусс оказал роковое влияние на трагическую судьбу одного из создателей неевклидовой геометрии Я. Больяи, который пришел к своему открытию независимо от Лобачевского. Поэтому, если бы предмет научных исследований был столь же доступен для массового восприятия, как и музыка, то легенда о Моцарте и Сальери просто затерялась бы среди ее научных аналогов, в которых гений и злодейство причудливо сочетались в одних и тех же персонажах.

*(Первоначальный вариант изложенного выше текста был напечатан в «Независимой газете» 17.02.1999 под названием «Субъективные заметки о научной этике» и с подзаголовком «Наука полна аналогов легенды о Моцарте и Сальери». Его продолжение, которое приводится далее, опубликовать в той же газете пока не удалось.)*

Уже в девятнадцатом веке взаимодействие между учеными несло на себе отпечаток не только личных, индивидуальных факторов, но и коллективных, групповых устремлений. Авторы приложения к переводу максвелловского «Трактата об электричестве и магнетизме» (Изв. вузов. ПНД, 1999. №6) пишут: «Многие другие исследователи, занятые аналогичными делами, т.е. развивающие свои варианты теории, не восприняли достижения Максвелла как решающие и тем более как завершающие. Одной из причин, наверное, было привлечение образной, фарадеевского толка аргументации... Это отпугивало, по крайней мере, некоторых континентальных физиков. Как ни странно, но такая территориальная поляризация наблюдалась на самом деле: немецкая и французская наука была более привержена рассудочному, аналитическому способу познания, чем британская, тяготеющая к образным, геометрическим методам. И шло это традиционно еще со времен великого противостояния дифференциалов Лейбница и флюксий Ньютона. Вообще написанные Максвеллом уравнения показали «конкурентам» неубедительными и необоснованными». На континенте в свою очередь «национально-территориальные» аспекты соперничества между французскими и немецкими учеными ощущались еще задолго до Первой мировой войны. В чем-то содействуя развитию науки, эти дополнительные факторы в то же время косвенно способствовали необъективности, практике двойного стандарта и другим не самым лучшим проявлениям человеческой природы.

Открытие в 1895 г. немецким физиком Рентгеном «X-лучей» стимулировало соответствующую активность во Франции, где

через несколько лет тоже были обнаружены новые таинственные

«N-лучи». Их существование было «подтверждено» в нескольких лабораториях, однако в итоге все это начинание оказалось блефом, о котором сейчас мало кто и помнит.

Гораздо более масштабной и долгой оказалась другая околонукальная история, связанная с формированием релятивистской физики, в которой рассматриваются скорости движения, сравнимые со скоростью света. В работе 1905 г. по специальной теории относительности Эйнштейн ни словом не обмолвился о своих предшественниках в этой области — Лоренце и Пуанкаре. Такое явное нарушение норм научной этики было обусловлено и духом времени, и личными качествами отдельных ученых, и национально-территориальными аспектами.

Упоминание национального фактора нередко вызывает явное неудовольствие у некоторых «культурных» людей, исключая возможность объективного рассмотрения подобных вопросов. В этой связи в качестве примера противоположного рода стоит упомянуть статью «Иерусалимские размышления» (Природа. 1991. № 10) известного физика М. Азбеля, который в свойственной ему парадоксальной манере заявляет: «А недавно мне пришла в голову и еще более еретическая мысль. В нарочито заостренной форме ее можно выразить так: Геббельс был прав — существует наука арийская и наука еврейская. Наука в Советском Союзе и отчасти в Европе — наука еврейская. Наука в Америке и Израиле(!) — это наука арийская.

Мысль эта пришла мне в голову при чтении книги Доры Штурман, в которой она описывает характер Троцкого. В этом характере мне вдруг почудилось что-то страшно знакомое. Где-то я уже читал нечто подобное... И вдруг я вспомнил: в западной биографии Эйнштейна!

В России мы привыкли к образу добропорядочного, всепрощающего, всепонимающего, скромнейшего Эйнштейна. В жизни это был человек, плохо понимавший возможность чьей-либо правоты, кроме своей собственной; резкий и нетерпимый в споре; готовый прислушаться к мнению лишь немногих избранных. Узнав это, меньше удивляешься тому, что у Эйнштейна никогда не было настоящих учеников, что он не создал и не оставил школы. Характер Эйнштейна подозрительно напоминал характер другого известнейшего еврейского физика — величайшего советского теоретика Льва Ландау».

«Если моя теория относительности окажется правильной, — заявил Эйнштейн в своем выступлении в Сорбонне в 1920 г., — то немцы будут называть меня немцем, а французы — гражданином мира. Если же теория не подтвердится, то французы будут считать меня немцем, а немцы — евреем» (Nature. 2000. 403. P. 17).

Впоследствии вокруг «теории Эйнштейна» была развернута шумная мировая рекламная кампания, а он сам был объявлен величайшим физиком всех времен и народов, гениальность которого роднит его с Моцартом, Шекспиром, Достоевским и прочими известными в истории фигурами. При этом подчеркивалось, что понять его теорию по-настоящему не может никто, с чем далекий от физики обыватель легко соглашался. Естественная негативная реакция на эту шумиху объявлялась антисемитизмом, что способствовало дополнительному разжиганию страстей, направленных и против конкретной физической теории, и против Эйнштейна, и против всех тех, кто его так непомерно возвеличивает.

В различных формах этот рекламный процесс продолжается до сих пор, предоставляя возможность обывателям услышать соответствующее имя из уст и Михаила Горбачева, и Аскара Акаева, и персонажей «Санта-Барбары», естественно, без адекватного упоминания о других физиках и математиках, которые внесли вклад в «теорию Эйнштейна» не меньше, чем ее «создатель». В итоге такой интенсивной промывки мозгов даже многие физики как-то отпускают из виду, что «уравнения Эйнштейна» несколько раньше него написал Д. Гильберт, что релятивистские преобразования пространства-времени называются «преобразованиями Лоренца», что Нобелевскую премию за теорию относительности Эйнштейн не получил и что первая релятивистская теория в физике — электродинамика Максвелла — создана вообще без всякого участия «величайшего физика всех времен и народов».

Авторы упомянутой выше статьи в «ПНД» — М. Л. Левин, Е. В. Суворов, М. А. Миллер — отдают должное громадному вкладу Максвелла в развитие современной физики, поскольку уравнения Максвелла — это не только первая релятивистская теория, но и первый пример «единой теории поля», объединившей электричество, магнетизм и оптику. Кроме того, в отличие, например, от общей теории относительности, уравнения Максвелла «работают» практически во всей окружающей нас технике.

Между тем достойная оценка роли Максвелла как одного из создателей современной классической физики оказывается скорее исключением, чем правилом. Вот перед нами текст лекции академика Ж. И. Алферова, члена редакционного совета журнала «Наука и жизнь», прочитанной в рамках Соросовской конференции в Петербурге и напечатанной в этом журнале (№3 за 2000 г.). В ней дается обзор достижений физики — «главной науки уходящего столетия». Этот период автор называет также «веком квантовой физики, поскольку именно квантовая физика определила лицо уходящего века». Отмечая сравнительную молодость современной науки, насчитывающей примерно лет триста, Алферов сообщает,

что основателями современного естествознания, современной физики можно считать Исаака Ньютона, Галилео Галилея и Рене Декарта, которые сформировали классическую механику и классическую физику. О создателе классической электродинамики в этой статье не сказано ни слова.

Забыв упомянуть о Максвелле, Алферов, разумеется, не забыл сказать необходимый набор слов об Эйнштейне, который в данном случае предстает перед обывателем в новой ипостаси, должествующей, по-видимому, дополнить или даже качественно изменить образ творца теории относительности:

«Недавно журнал «Тайм» провел опрос, кого из жителей планеты можно признать олицетворившим XX век, и титул человека столетия с подавляющим преимуществом получил Альберт Эйнштейн — основной создатель (если говорить об индивидуальностях) квантовой физики...

Конечно, решающее слово было сказано Альбертом Эйнштейном, предложившим в 1905 году квантовое объяснение фотоэффекта. Именно за квантовую теорию фотоэффекта, а не за теорию относительности ему в 1922 году была присуждена Нобелевская премия по физике. Потому что эта работа А. Эйнштейна сыграла ключевую роль в формировании квантовой теории».

Объявление Эйнштейна «основным создателем» квантовой физики является очевидным для каждого физика преувеличением, не менее выразительным, чем гиперболизация роли Эйнштейна в ряду других создателей релятивистской физики. По этой причине, наверное, Ж. Алферов не стал повторять эти опубликованные сентенции в своем выступлении в Физическом институте РАН, которое состоялось 31.01.2001. уже после присуждения ему Нобелевской премии по физике за 2000 г.

Появление подобных публикаций накануне решения вопроса о присуждении Нобелевской премии может показаться чистой случайностью, если не обращать внимания на некоторые другие обстоятельства, в частности на бытующее с некоторых пор утверждение о том, что «основой квантовой электроники как науки в целом служит явление индуцированного излучения, существование которого было постулировано Эйнштейном в 1916 г.». Такое утверждение содержится, например, в книге Н. В. Карлова (Лекции по квантовой электронике. М., 1983), где также сообщается о том, что «спонтанное излучение является эффектом принципиально квантовым, не допускающим классической трактовки» и что «автор благодарен своим друзьям и коллегам Ф.В. Бункину, В. Г. Веселаго, П. П. Пашинину, внимательно прочитавшим рукопись этой книги и сделавшим много полезных для автора замечаний». Между тем процессы индуцированного и спонтанного

излучения не являются специфическими квантовыми эффектами и имеют свои известные до 1916 г. классические аналоги, о чем сам Эйнштейн добросовестно повествует в своих статьях 1916 г. «Испускание и поглощение излучения по квантовой теории» и «К квантовой теории излучения», в которых он предположил, что эти классические понятия можно перенести и в квантовую область (А. Эйнштейн. Собрание научных трудов. Т. III. М., 1966). Однако после первой из этих статей в указанном Собрании научных трудов на с. 392 помещено руководящее и направляющее редакционное примечание: «В этой работе высказаны идеи, которые впоследствии привели к возникновению и развитию электроники. В ней впервые были введены коэффициенты Эйнштейна  $A$  и  $B$ ». Направленности этого примечания соответствует и более ранний текст в Физическом энциклопедическом словаре (М., 1962) на с. 180: «Впервые индуцированное излучение было постулировано Эйнштейном...». При этом, правда, все-таки присовокупляется, что «существование индуцированного излучения можно вывести из классической электродинамики», но не упоминается, когда и кем это было сделано впервые. В этой связи почему-то неотвратимо вспоминается другая классическая, но уже совсем лозунговая сентенция: «Пройдет зима, настанет лето — спасибо партии за это!».

Неприглядная роль СМИ в создании подобных деформаций массового сознания очевидна. Это отмечается, в частности, в Фейнмановских лекциях по физике, автора которых вряд ли можно обвинить в антисемитизме. Обсуждая формулу  $E = mc^2$ , Р. Фейнман в этих лекциях пишет: «Вычтя одно значение массы из другого, можно прикинуть, сколько энергии высвободится, если  $m$  распадется «пополам». По этой причине все газеты считали Эйнштейна «отцом» атомной бомбы. На самом деле под этим подразумевалось только, что он мог бы заранее подсчитать выделившуюся энергию, если бы ему указали, какой процесс произойдет... Это отнюдь не принижение заслуг Эйнштейна, а скорее критика газетных высказываний и популярных описаний развития физики и техники. Проблема, как добиться того, чтобы процесс выделения энергии прошел эффективно и быстро, ничего общего с формулой не имеет».

К этим словам Р. Фейнмана стоит добавить, что приписывание этой формулы только Эйнштейну также является рекламным преувеличением, поскольку ее аналог еще до первой работы Эйнштейна был опубликован в работах Х. Лоренца (1904 г.) и и еще раньше А. Пуанкаре (1900 г.), о чем можно прочитать, например, в «Am. J. Phys.» (1988. 56, №2).

Наша «перестроечная» пресса оставила в своем усердии далеко позади те газеты, о которых писал Р. Фейнман. В деле сотворения



мировой эйнштейнианы русскоязычные СМИ оказались «вперед планеты всей».

«Человеку свойственно стремление к ясности, к очевидности. Нам симпатичны геометрия Евклида и физика Ньютона, с ними нам как-то спокойнее. Но живем-то мы в эйнштейновском мире: в мире искривленного пространства, пересекающихся параллельных, физических неопределенностей. Тем не менее до сих пор мало кто ясно представляет себе смысл теории относительности».

Это не выдержка из философского трактата или научно-популярной брошюры. Такими сентенциями просвещает читателей опубликованная 22.04.1990 в газете «Правда» статья «Гений: путь к истине», автор которой Н. Морозова с особым нажимом и подчеркиванием пишет далее: «Точно так же и в общественных науках, в политике нам больше по душе линейные решения. А Ленин-то в политике и был Эйнштейном!»

Авторам «Правды» виднее, разумеется, почему Ленина сегодня следует считать именно Эйнштейном, хотя многим такое утверждение может показаться просто случайным недоразумением. Однако никакой случайности здесь нет, поскольку в наших изданиях для упоминания этого имени используются любые поводы.

В предисловии к избранным произведениям М. В. Ломоносова (1986 г.) С. Микулинский пишет: «Стремление раскрыть эти законы, чтобы использовать их в интересах человека и развития своего Отечества, было постоянным внутренним стимулом творчества Ломоносова. Эти дерзновенные устремления ученого XVIII в. сродни мечте Эйнштейна об открытии нескольких основных законов, которые объяснили бы любые явления в физическом мире».

«Не философствуя и не морализируя, Высоцкий философичен в понятном всем общечеловеческом значении, в каком каждый из нас рано или поздно становится философом, т. е. начинает всерьез размышлять над тем, как мы живем и почему живем так, а не иначе. (Как никогда раньше, человечество нуждается сегодня, по остроумной формуле А. Эйнштейна, «в скамеечке, чтобы сесть и подумать»)». Так пишет в журнале «Смена» (№ 19 за 1986 г.) В. Толстых в статье о В. Высоцком.

«Говоря о литературном таланте Шоу и музыкальном — Моцарта, Альберт Эйнштейн заметил: «В прозе Шоу нет ни одного лишнего слова, так же как в музыке Моцарта нет ни одной лишней ноты. То, что один делал в сфере мелодий, другой делает в области языка: безусловно, почти с нечеловеческой точностью передает свое искусство и душу». Данное литературно-музыкальное откровение Эйнштейна встретится читателю в книге Ю. Александровского «Глазами психиатра» (1985 г.).

Этот могучий рекламный поток вовсе не является стихийным и неконтролируемым, он довольно жестко корректируется и направляется в нужную сторону заинтересованными лицами. Вот как наставляет и поучает Ю. Нагибин в газете «Советская культура» 01.12.1984 Наталью Сац, которая, по его мнению, в «Новеллах моей жизни» рассказала о встрече с Эйнштейном совсем не так, как это должен делать «любой среднеобразованный человек»:

«Не задался Н. Сац образ Эйнштейна. Перед нами симпатичный немецкий «гелертер», любящий жену, детей, свой загородный домик и сад, любящий поливать цветы из резинового шланга, играть на скрипке и добродушно болтать с гостями...

Наталья Ильинична дает понять, что образ Эйнштейна ей не по плечу, поскольку она не может постигнуть его теорий. Но ведь это не так. Знаменитая формула Эйнштейна, покончившая с ньютоновским миром и поместившая нас как бы в иную вселенную, доступна любому среднеобразованному человеку, а главное, надо понять не математическое выражение идей Эйнштейна, а их философский смысл, что, конечно же, по силам ухватистому уму Натальи Сац. И тогда среди жасминов и шлангов появился бы не уютный доморощенный садовод и скрипач-любитель, а великая личность».

В отличие от Н. Сац, подавляющее большинство пишущей и вещающей у нас братии в подобных наставлениях совсем не нуждается.

В статье под названием «Куда живем?», напечатанной 15.08.1987 в газете «Социалистическая индустрия», Л. Жуховиц-кий информирует и размышляет: «...Именно люди, гуманитарно развитые, как раз и добиваются большего в любой сфере деятельности. Известно самое авторитетное из возможных тому свидетельство: не кто-нибудь, а сам Эйнштейн признался как-то, что Достоевский дал ему больше, чем Гаусс. Величайшего физика всех времен и народов легко понять: сложность, глубина, парадоксальность Достоевского лучше любых профессиональных менторов готовит человека к сложному, глубокому, парадоксальному в любой сфере деятельности. А мы во имя весьма полезной информатики ужимаем как раз Достоевского. Не потеряем ли нового Эйнштейна? Впрочем, дело даже не в гениях, хотя их роль в прогрессе непомерно велика».

«Многие писали об Эйнштейне, но лишь Б. Г. Кузнецов раскрыл глубокий смысл общности Эйнштейна с Достоевским и с Моцартом», — сообщил М. Волькенштейн в заметке «Наш друг», напечатанной в журнале «Наука и жизнь» (№ 1 за 1985 г.) в связи с кончиной Б. Г. Кузнецова.

«7 октября исполнилось сто лет со дня рождения Нильса Бора. Хотел было написать — великого физика Нильса Бора, но понял, что эти дополнительные слова излишни. В самом деле, наш век, и особенно его первая половина, — это период расцвета физики и даже ее известного доминирования среди других наук. Естественно поэтому, что о двух крупнейших физиках двадцатого столетия Альберте Эйнштейне и Нильсе Боре слышал каждый». Так «естественно» начинает академик В. Л. Гинзбург в «Литературной газете» 11.12.1985 статью, посвященную Нильсу Бору.

Академик прав: благодаря такой массивной рекламной кампании у нас об Эйнштейне действительно «слышал каждый»! С этим именем читатель, слушатель и зритель сталкивается в СМИ гораздо чаще, чем с именами всех прочих, вместе взятых, не менее выдающихся физиков: Максвелла, Лоренца, Планка, Шрёдингера, Гейзенберга и других.

Не углубляясь далее в обсуждение основных принципов различных физических теорий и той роли, которую играли при их создании разные ученые, включая и первую жену Эйнштейна — его однокурсницу сербку М. Марич, с которой он потом развелся, женившись на своей кузине. Не затрагивая совсем отношения Эйнштейна к сионизму, коммунизму и прочим «измам», а также его участия в борьбе за создание атомной бомбы и против нее, мы обращаем здесь внимание прежде всего на связанный с его именем рекламный процесс, начавшийся у нас еще до появления на телеэкранах Лени Голубкова с его партнером и тети Аси с ее отбеливателем.

В интенсивности этой рекламной кампании сейчас может легко убедиться каждый, кто имеет доступ в Интернет и посмотрит на частоту упоминания имени Эйнштейна по сравнению с другими физиками. Пассажиры московского метро в 1999 г. могли созерцать портрет Эйнштейна на плакатиках Верховного комиссара ООН по делам беженцев («И гений может стать беженцем... Эйнштейн был беженцем»). В этом же контексте Эйнштейн преподносился домоседам-телезрителям, которые могли услышать это имя и в рекламе лианозовского молока, и в рекламе витаминов, и по многим другим поводам<sup>1</sup>. Портрет Эйнштейна повешен в кабинете следователя в теледетективе про Каменскую, а батончики «Марс» рекламируются с помощью «формулы Эйнштейна» (или наоборот!).

«Альберт Германович, куда пиво ставить? — Поставьте справа. — Относительно вас или относительно меня? — Относительно... Гениально! —

Так родилась на свет теория относительности».

Этот рекламный напор в СМИ дополняется соответствующими перекосами в специальной и научно-популярной литературе. В «Советском энциклопедическом словаре» (1989) написано, например, что «Максвелл создал теорию электромагнитного поля (уравнения Максвелла), развивая идеи М. Фарадея». А вот об Эйнштейне без всякого упоминания о предшественниках просто сообщается: «Создал частную (1905) и общую (1907-1916) теории относительности». И если в статье о Пуанкаре еще можно прочитать, что он независимо от Эйнштейна развил математические следствия «постулата относительности», то в статье о Гильберте нет вообще никакого упоминания о получении им ранее Эйнштейна уравнений общей теории относительности.

Сторонники такого подхода не скрывают своих принципов. Рецензируя книгу А. Миллера об Эйнштейне, М. В. Терентьев в журнале «Природа», №8 за 1985 г., пишет: «Глава завершается обсуждением того, на каком уровне знал Эйнштейн электродинамику в 1905 г. Эта тема часто затрагивается, и одна из причин — в том, что Эйнштейн, с точки зрения обычных критериев, не был аккуратен в литературных ссылках (заметим, что в обсуждаемой статье 1905 г. их попросту не было). Существуют свидетельства, что Эйнштейн не знал некоторых важных работ своих предшественников. Как известно, незнание не освобождает от ответственности за нарушение законов и не снимает с Эйнштейна вину за пренебрежение к традиционным правилам при публикации научной статьи, проявившееся в отсутствии ссылок. Но на самом деле — так ли уж велик этот грех?..

Нужно еще учесть, что в 1905 г. Эйнштейн понимал принципиальные проблемы в физике значительно глубже, чем все его современники. Возможно, это еще одна причина отсутствия ссылок. Резко осуждать Эйнштейна можно, лишь не осознавая в полной мере, какой глубокий разрыв со всем строем мысли его предшественников означала его работа. Высказанные соображения совпадают по существу с позицией автора книги, хотя А. Миллер не формулирует ее буквально в таком виде».

В этой же рецензии можно прочитать и следующие строки: «Явление «гений в силе», помимо естественной реакции благоговейного удивления, заслуживает в каждом случае того, чтобы быть изученным с самых разных точек зрения... Например, явление «Эйнштейн в Берне» с указанной точки зрения разработано намного хуже, чем «Пушкин в Болдино», хотя его историческое и общечеловеческое значение не меньше».

Подобная гипертрофированная реклама оказывает дурную услугу пропаганде реальных достижений Эйнштейна в развитии физики XX века.

Откровенная проповедь вседозволенности для избранных сочетается здесь с безудержным восхвалением одной личности при явном принижении роли предшественников и современников Эйнштейна.

Следование подобным «принципам» порождает лицемерие и ложь, которыми в значительной степени отравлена наша наука и все наше общество. Происходящие в стране катастрофические перемены не избавляют нас от этой отравы, разрушающее влияние которой ощущается во всех сферах нашей жизни. Если с подобными негативными явлениями не вести постоянную целенаправленную борьбу, то наша страна вряд ли сможет встать на путь нормального развития.

*Рухадзе Анри Амвросьевич*, доктор физико-математических наук, профессор Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, дважды лауреат Государственной премии СССР, лауреат премии имени М. В. Ломоносова (МГУ)

*Самохин Александр Александрович*, ведущий научный сотрудник Института общей физики РАН

## НЕДОРАЗУМЕНИЯ И НЕДОБРОСОВЕСТНОСТЬ В НАУКЕ

### Часть II. Люди науки в разрушающемся обществе

Наука в России переживает сейчас нелегкие времена, о чем много говорят и пишут уже несколько лет подряд. «Наука уже в коме» — так озаглавлена опубликованная 02.11.1994 в «Известиях» статья академиков РАН В. Е. Захарова и В. Е. Фортова. Во многом справедливая, эта статья оставляет тем не менее ощущение какой-то особой перекошенности мышления ее авторов, неадекватности восприятия некоторыми академиками вполне очевидных вещей.

Разруха коренится в головах, и эта элементарная истина касается не только Шарикова и Швондера. От разрухи в головах не гарантируют ни академические звания, ни высокие начальственные кресла.

Захаров и Фортов повествуют о развале науки почти как о стихийном бедствии, которому способствует «бушующая у нас малоцивилизованная рыночная экономика». Но разве эта «бушующая экономика» разгулялась у нас вследствие каких-то неведомых

космических причин или происков инопланетных пришельцев,

прилетевших на НЛО? Разве не была она вколочена в нашу жизнь посредством хорошо известных «умных» голов при активном участии «международного сообщества», на адресную поддержку которого так рассчитывают академики?

Вспоминая в своей статье в связи с разрушением науки и Генриха Гиммлера, и Адольфа Гитлера, академики так и не доходят в своих рассуждениях до того русскоязычного «демократа» тоже на букву «Г», которому наша наука в значительной мере обязана своим нынешним положением. Анализ причин развала науки сводится академиками к рассуждениям о «государственном антисемитизме» и о том, что «по понятным причинам диктаторы не любят ученых».

С благоговением вспоминая «диссидентов — демократов первой волны» и «гигантскую фигуру А. Д. Сахарова», академики снова забывают, что этот гигант почему-то не смог сказать правду ни о чернобыльском реакторе РБМК-1000, ни о могущественных академических кланах. Словно какой-то гигантский бур выгрызает зияющие черные дыры в академическом мышлении и памяти!

«Конечно, наша наука накопила за последнее время тяжелый груз разнообразных проблем и нуждается в реформировании» — такой беглой констатацией практически исчерпываются все мысли двух академиков о реальном положении науки. Ни слова о том, в чем же заключается этот «груз» и кто его, собственно, «накопил»? Неужто Гиммлер и Гитлер?

Специфическое пристрастие некоторой части российской интеллигенции к муссированию ярлыков «фашизма» и «антисемитизма» превосходит порой и рассудок, и порядочность. Многие еще помнят, наверное, как главный редактор «Знамени» Г. Бакланов напечатал в этом журнале адресованное ему анонимное письмо с угрозами общества «Память», которое на самом деле сочинил Аркадий Норинский — такой же «антисемит», как и сам Г. Бакланов.

Газета «Поиск» в июне 1998 г. (№26) публикует анонимное «Заявление членов Президиума Российской академии наук», которое начинается следующими словами: «Демократия дала России свободу мысли и слова. К сожалению, долгие годы тоталитарного режима не могли способствовать развитию важных норм политической жизни и этических принципов, присущих подлинно демократическому обществу. Во многих регионах России все громче звучат голоса сторонников националистической, шовинистической и даже фашистской идеологии, замешанной на опасной смеси популизма и лжепатриотических идей. Страна с молчаливого попустительства некоторых политических партий и властных структур приближается к опасному рубежу, за которым межнациональная рознь может поставить под угрозу безопасность России...».

Сетуя далее на отсутствие «отпора фашиствующим элементам» и «выступающим с черносотенных позиций», анонимные члены Президиума призывают «всех тех, кому не безразлично будущее нашей страны, сказать свое веское слово в защиту прав человека, в поддержку дружбы и сотрудничества между народами России».

Публикацию подобных заявлений вполне можно уподобить тушению пожара с помощью керосина, поскольку в них нет даже малейшего намека на то, что нашу страну в конце двадцатого века разрушили не Гитлер с Гиммлером, и не Васильев с Баркашовым, а совсем другие персонажи, называющие себя «демократами», «правозащитниками» и прочими «борцами с тоталитаризмом».

Реальная озабоченность этой проблемой звучит, например, в открытом письме Эдуарда Тополя к Березовскому, Гусинскому, Смоленскому, Ходорковскому и остальным олигархам (Аргументы и факты. 1998. №38), которое очень похоже на отчаянное обращение «К евреям всех стран!», опубликованное «Отечественным объединением русских евреев за границей» в Берлине в 1924 г., еще до прихода Гитлера к власти.

Как известно, крайности сходятся. Поэтому стоит обратить внимание и на тех «антифашистов», которые превыше всего в мире стараются поставить борьбу с «антисемитизмом».

Помимо гуманитарно-политических глыб, подобных академику А. Н. Яковлеву, на этом поприще действует множество других персонажей. Захаров и Фортов пишут: «Правительство снова — как в последние сталинские годы — вернулось к политике государственного антисемитизма и ввело негласные ограничения на прием евреев в престижные учебные заведения и исследовательские учреждения. Эта безнравственная и нелепая политика вызвала первую волну эмиграции научных работников за рубеж, нанесшую серьезный ущерб прежде всего физико-математическим наукам. К чести наших ученых нужно сказать, что подавляющее большинство не поддержало эту политику и в той или иной степени ей сопротивлялось».

На практике это «сопротивление» выглядит следующим образом. В 1984 г. в Институте теоретической физики им. Ландау защищал докторскую диссертацию М. И. Трибельский. Были хвалебные официальные отзывы, была реклама в научной и научно-популярной литературе. В первом основном результате своей диссертации соискатель утверждал, что им «предсказана тепловая неустойчивость...», одним словом, уверенно продемонстрировал свои способности и достижения.

Однако на публичной защите стала вырисовываться иная картина, из которой следовало, что Трибельский на самом деле означенную неустойчивость не предсказал, а просто приписал себе

чужие результаты (предсказание этой неустойчивости, ее физическую интерпретацию и формулу для максимальной скорости ее нарастания), нарушив тем самым сразу две заповеди: «не кради» и «не лги».

В соответствии с положением ВАК о порядке присуждения ученых степеней при таком использовании чужого материала диссертация снимается с рассмотрения без права повторной защиты, что и должно было произойти с диссертацией Трибельского. Если, конечно, все соискатели равны перед требованиями ВАК. Но официально декларируемого равенства и единства требований у нас фактически не существует из-за мощного «сопротивления» борцов с «госантисемитизмом», которые попирают и библейские заповеди, и положение ВАК. Вместо предусмотренных положением ВАК действий Президиум ВАК постановил «строго указать М. И. Трибельскому на необходимость соблюдения научной этики» и присудил ему докторскую степень.

Случай с Трибельский отнюдь не единственный, но эта история примечательна тем, что в ней приняло участие множество академиков, членов-корреспондентов и тех, кто очень хотел войти в сообщество «избранных»: СИ. Анисимов, А.М. Бонч-Бруевич, Ф.В. Бункин, Л. П. Горькое, А.М. Дыхне, В.Е. Захаров, Я. Б. Зельдович, Н.В. Карлов, Ю.В. Копаев, А. Б. Мигдал, СП. Новиков, Ю.А. Осипьян, Л. П. Пятаевский, В.Е. Фортов, И.М. Халатников...

Этот не претендующий на полноту список показывает, как объединяются в подобных случаях представители различных академических кланов, о которых колоритно высказался И. С. Шкловский (1916-1985 гг.), член-корреспондент АН СССР, хорошо знавший академический мир изнутри. Приводимый ниже отрывок взят из журнального варианта его книги «Эшелон» (Химия и жизнь. 1988. №9), однако он отсутствует в отдельном издании этой книги (М., 1991), где ему положено было бы быть на с. 149. Такая посмертная цензурная правка в данном случае придает особую значимость словам И. С. Шкловского:

«В нашем отделении физики и астрономии имеются две основные мафии. Сейчас, пожалуй, самая мощная — это мафия Черноголовки (вспомним средневековые «дома-гильдии Черноголовых» в Риге и Таллине), включающая институты им. Ландау и твердого тела, где сейчас директором Осипьян. По существу, в эту мафию входит также Институт физпроблем, что на Воробьевке. Чисто работают ребята, что и говорить! Дисциплинка что надо. Почти всех своих деятелей вывели в академики, осталось всего ничего — Халатников, например, но уверен, что на следующих выборах он пройдет... Стиль работы этой мафии — высокопарные, ужас-

но прогрессивные и «левые» словесные обороты. Очень цепкая компания, а главное — дружная. Несколько сдала свои позиции мафия Института атомной энергии им. Курчатова, где долгие годы блистал наш покойный академик-секретарь Лев Андреевич Арцимович. Какие дела проворачивал! Еще переть и переть до реального открытия термоядерного синтеза, а мы уже имеем трех молодых академиков, из них, кажется, один вполне толковый...»

Обе эти мафии были едины в деле защиты Трибельского и «сопротивления» тем, кто не желает жить по лжи и угождать перед «избранными». В связи с этим одному из нас — А.С. — было уделено особое внимание.

6 сентября 1985 г. на имя Председателя ВАК СССР поступило письмо, подписанное академиками И.М. Халатниковым, Л. П. Горьковым, А. Б. Мигдалом, С.П. Новиковым, Ю. А. Оси-пьяном, членами-корреспондентами АН СССР Ф.В. Бункиным, В. Е. Захаровым, А. М. Бонч-Бруевичем и Л. П. Питаевским следующего содержания:

«Мы хотели бы обратить Ваше внимание на то, что в процессе рассмотрения ВАК докторской диссертации М. И. Трибельского возникла беспрецедентная ситуация, когда один безответственный человек в течение длительного времени саботирует присуждение степени доктора наук ученому, который этой степени безусловно достоин...»

Со своей стороны, мы считаем, что лауреат премии Ленинского комсомола М. И. Трибельский несомненно заслуживает присуждения степени доктора физ.-мат. наук».

Академики и членкоры не ограничивались, естественно, только такими письмами в защиту Трибельского. В феврале 1989 г. на предвыборном собрании в Физическом институте АН СССР кандидат в народные депутаты академик Ю. А. Осипьян прозрачно намекнул с трибуны, что по поводу диссертации Самохина тоже могут быть «разные мнения»...

Такой академический стиль кому-то может показаться более «прогрессивным», чем старомодная однопартийная формулировка «Есть мнение...». Но суть здесь — прежняя, рассчитанная на простаков и приспособленцев.

На том же собрании выступал и кандидат в российские нардепы А. Е. Шабат, который постарался не заметить обсуждавшийся при нем вопрос о неправомерных действиях и решениях ВАК. Подобная позиция весьма характерна для наших «правозащитников», целенаправленно использующих в своей деятельности практику двойного стандарта.

В соответствии с обещанными академиком Осипьяном «разными мнениями» на защиту Самохина в октябре 1989 г. в Институт

общей физики было представлено два очень похожих — вплоть до одинаковых орфографических ошибок — отрицательных отзыва от официального оппонента С. И. Анисимова (г. Черногловка) и филиала Института атомной энергии им. И. В. Курчатова, которые обвиняли А.С. в том, что в своей диссертации он якобы приписывает себе чужие результаты. Ритуально-мстительный характер этих клеветнических утверждений был очевиден и недвусмысленно давал знак всем участникам, как они должны вести себя в этом деле.

Для многих «наших ученых» подобные указания неизмеримо важнее и положения ВАК, и научных истин, и моральных заповедей. Несмотря на то что заведомая необъективность и научная несостоятельность отрицательных отзывов была полностью выяснена на защите 02.10.1989, которая продолжалась шесть часов, результаты тайного голосования оказались отрицательными. «Неожиданное голосование!» — заявил по этому поводу председатель диссертационного совета академик А. М. Прохоров.

Руководимый им ученый совет отдела, рекомендовавший в 1986 г. диссертацию А.С. к защите, по итогам работы специальной комиссии (председатель В. П. Макаров) подтвердил 03.11.1989 эту рекомендацию и признал не соответствующими действительности обвинения в адрес диссертанта, содержащиеся в отзывах Анисимова и ФИАЭ.

Другая комиссия (председатель Ю. В. Копаев), образованная диссертационным советом для подготовки заключения по апелляции А.С. от 27.11.1989, также установила, что «фактов заимствования А. А. Самохиным чужих результатов в качестве оригинальных в диссертации нет».

Для любого нормального человека, не склонного к специфическому «парадоксальному» мышлению, из таких заключений обеих комиссий однозначно следует вывод о необъективности отрицательных отзывов С. И. Анисимова и ФИАЭ. Однако в подобных случаях общепринятые нормы не действуют, как это уже было видно в деле Трибельского, на диссертацию которого «наши ученые», в том числе и Копаев, также писали необъективные, но хвалебные отзывы.

Продолжая традицию «сопротивления» нормам логики, морали и права, апелляционная комиссия вместо необходимого вывода о необъективности отрицательных отзывов сделала бездоказательное и не соответствующее действительности предположение о том, что «утверждения, содержащиеся в отзывах официального оппонента и ведущей организации, которые можно рассматривать как обвинения в такого рода заимствованиях, связаны, вероятно, с недостаточно четким изложением соответствующего материала

в тексте диссертации». Ни одного примера «недостаточно четкого изложения» эта комиссия указать не смогла.

Опираясь на свое надуманное и унижающее достоинство А.С. предположение, апелляционная комиссия порекомендовала «автору переработать диссертацию, особенно четко выделить в тексте полученные им оригинальные результаты, после чего диссертация может быть представлена для повторной защиты». Издательский характер такой «рекомендации» очевиден, поскольку оригинальные результаты диссертации уже были «особенно четко» выделены в отдельную часть ее текста, именуемую Заключением.

Большинство диссертационного совета, подчиняясь духу «сопротивления», постаралось не заметить этот издательский абсурд и 25.06.1990 отклонило апелляцию, оставив без проверки и тот указанный в апелляции факт, что в отзыве ведущей организации в грифе «УТВЕРЖДАЮ» вместо означенного там директора ФИАЭ им. И. В. Курчатова, члена-корреспондента АН СССР В. Д. Письменного, на самом деле стоит подпись другого человека (по-видимому, Н. А. Черноплекова), чья фамилия и должность в документе не указаны.

Закрывая глаза на этот подлог, на заведомую необъективность отзывов Анисимова и ФИАЭ, на явные признаки сговора между их якобы «независимыми» составителями, ВАК оставляет в силе отрицательные решения диссертационного совета Д 003.49.01 от 02.10.1989 и 25.06.1990 по диссертации и апелляции Самохина. Поданная 24.12.1990 в соответствии с положением ВАК последняя апелляция на такое решение Президиума ВАК от 07.12.1990 до сих пор остается без ответа по существу.

Действуя далее также в соответствии с положением ВАК, А.С. представил к защите и в том же Институте общей физики 15.02.1993 на заседании другого диссертационного совета Д 003.49.03 (председатель А. А. Рухадзе) успешно защитил новый вариант диссертации с дополнительным теоретическим материалом, подтверждающим ее основные положения и выводы. Положительный отзыв ведущей организации — Физического института им. Лебедева был утвержден лауреатом Нобелевской премии академиком Н.Г. Басовым.

Основанное на отзывах Нобелевских лауреатов Басова и Прохорова и других известных ученых положительное решение совета Д 003.49.03, казалось бы, может служить основанием для того, чтобы ВАК принял положительное решение по этой защите и тем самым, «сохраняя лицо», дезавуировал необъективные отзывы Анисимова и ФИАЭ, содержащие не соответствующие действительности сведения и подлог.

Однако Президиум ВАК, наплевав в очередной раз на собственное «лицо», постановил 12.11.1993 не рассматривать положительное решение совета Д 003.49.03 по новому расширенному варианту диссертации, сославшись на невыполнение требований ее «переработки» в угоду именно этим необъективным отзывам, так как никаких других официальных документов с конкретизацией требований «переработки» диссертанту предъявлено не было. ВАК даже не счел нужным своевременно сообщить об этом своем постановлении соискателю и диссертационному совету. Ответом на последующие обращения в ВАК были отписки, ложь или просто молчание. Даже через суд не удалось получить от ВАК ответ на вопрос, какие же именно места и на основе каких замечаний должны быть «переработаны» в диссертации!

Подчеркнем специально, что в этой истории нет научного спора, поскольку критические замечания в адрес М.И. Трибельского и его соавторов, опубликованные в научной печати, не были никем опровергнуты. Вместо стремления к истине здесь проявляется тупое и небескорыстное подчинение озвученным академиком Ю. А. Осипьяном «разным мнениям»<sup>1</sup>.

По этим примерам работы ВАК видно, что представляет собой на самом деле то «сопротивление», хвалу которому воздают в «Известиях» академики Захаров и Фортов. Подобная активность оказала и продолжает оказывать разрушительное влияние не только на нашу науку, но и на все общество в целом прежде всего потому, что в основе ее лежит ложь — большая ложь, масштабы которой заставляют вспомнить доктора Геббельса, соратника упоминаемых академиками Гимmlера и Гитлера.

В книге Шкловского «Эшелон» об этой лжи сказано так: «Кому не повезло в нашей литературе и искусстве, а также журналистике — так это ученым и науке. Трудно себе представить человеку, стоящему в стороне от науки, как вся эта проблематика в нашей литературе искажена и какие мегатонны лжи и глупости сыплются на головы бедных читателей».

Эта внешняя по отношению к науке ложь тесно смыкается с внутренней ложью, которая стала привычным делом для восхваляемого Захаровым и Фортовым «большинства наших ученых», включая их самих.

В «Независимой газете» 26.09.1998 Захаров сетует, что «зачастую институт лоббирования в России подменяется полублатным

Недавно (в мае 2000 г.) по инициативе нового председателя Г. А. Месяца Президиум ВАК пересмотрел дело А. А. Самохина и восстановил справедливость — присвоил А. А. Самохину докторскую степень. Дело, ради которого я пожертвовал собственной академической карьерой, завершилось в мою



пользу, несмотря на все старания Н. В. Карлова. — *А. Р.*

протекционизмом». Однако сам Захаров тоже внес в этот «протекционизм» заметный вклад, без которого, впрочем, его реальные научные достижения могли и не получить формальной оценки «академического сообщества», как это случилось с А. А. Власовым.

На защите Трибельского Захаров выступал в его поддержку, предавая научную истину и закрывая глаза на ложь, очевидную даже для неспециалиста. А двумя годами ранее в том же Институте теоретической физики им. Ландау Захаров выступал с официальным положительным отзывом на защите С. М. Гольдберга, в диссертации которого утверждается прямо противоположное тому, что написано в диссертации Трибельского — соавтора Гольберга.

А. М. Бонч-Бруевич, составлявший хвалебный отзыв ведущей организации (Государственный оптический институт им. Вавилова) на диссертацию Гольберга, выступает затем с хвалебным официальным отзывом на защите Трибельского, умалчивая о вопиющем противоречии между результатами этих диссертаций, и обе они признаются удовлетворяющими требованиям ВАК. То же самое делает и другой официальный оппонент Гольберга — Б. С. Лукьянчук, составивший заведомо необъективный хвалебный отзыв на диссертацию Трибельского от Института общей физики. Директор Института А. М. Прохоров не стал утверждать этот отзыв, однако зам. директора Ф. В. Бункин не устоял и утвердил отзыв на своего соавтора Трибельского и даже поехал на защиту в Черногловку, хотя формально в его присутствии не было необходимости. Но тут уж не до формальностей!

Один из непосредственных мотивов такого поведения — карьера в Академии наук, ради чего многие «наши ученые» пускаются во все тяжкие. Научные истины, моральные заповеди и законы в подобных играх отступают на задний план в угоду интересам того клана, который контролирует академические выборы и системе аттестации.

Неподчинение клановым правилам практически не оставляет никаких шансов ученым для продвижения по академическим ступеням, независимо от значимости их научных достижений. Повествуя об академических выборах, Шкловский пишет, что он лишился каких-либо шансов на избрание академиком после того, как «крайне неосторожно задел не подлежащий критике посмертный авторитет Ландау и позволил высказать свое недвусмысленно отрицательное отношение к одному неблагоприятному поступку, некогда совершенному Зельдовичем». Не уделял, по-видимому, должного внимания академическим кланам и В.С. Летохов, который до сих пор не был избран даже членом-коррес-

пондентом Академии наук, хотя его работы уже давно получили мировое признание. То же самое можно сказать о Г. А. Аскарьяне, С. А. Ахманове, Ю.Л. Климонтовиче и других ученых-физиках. О таких позорных для Академии фактах Захаров и Фортов не вспоминают, предпочитая разглагольствовать о «государственном антисемитизме».

Подобную «академическую» линию на своем уровне в системе аттестации проводит и ВАК, где действуют те же самые борцы «сопротивления», частично упомянутые выше. Стараниями таких деятелей уровень лжи в нашей науке и обществе давно превысил ту критическую отметку, за которой следуют экологические и социальные катастрофы.

Член-корреспондент АН СССР Л. П. Феоктистов был не только председателем экспертного совета ВАК по физике, который весьма специфически реализовывал на практике принцип единства требований к соискателям ученых степеней. Он был также зам. главного редактора журнала «Природа», где в октябре 1983 г. в рубрике «Новости науки» сообщалось о «достижениях» Анисимова и Трибельского, а в июне 1985 г. в статье, одним из соавторов которой был зам. директора ФИАЭ им. Курчатова — тот же Л. П. Феоктистов, рекламировалась «экономичность, надежность, безопасность» наших АЭС.

Через десять месяцев эта ложь взорвалась в Чернобыле. Как и всегда в подобных случаях, виноватым оказался «стрелочник», хотя опасные принципиальные недостатки реакторов чернобыльского типа не были тайной для специалистов. Однако эта информация подавлялась мегатоннами лжи, распространяемой борцами «сопротивления».

Подавляющее большинство «сопротивленцев», активно проявивших себя на этом поприще, были избраны членами-корреспондентами и академиками, получили новые назначения, в том числе и министерского уровня. Кресла министра науки и вице-президента РАН достиг В.Е. Фортов. В.Е. Захаров стал директором Института теоретической физики им. Ландау. Директором вновь образованного академического Института проблем безопасного развития атомной энергетики в 1991 г. был утвержден Л. А. Большое — составитель заведомо ложного и непонятно кем утвержденного отзыва ФИАЭ на диссертацию Самохина, который ВАК продолжает считать действительным. Очень старавшийся зам. председателя экспертного совета по физике Н. В. Карлов возвысился даже сразу до двух должностей: ректора МФТИ и председателя ВАК.

Однако летом 1998 г. ВАК в ее прежнем качестве была ликвидирована, реорганизована и передана в министерство высшего

и среднего образования РФ. Новый руководитель ВАК академик и вице-президент РАН Г. А. Месяц назвал ликвидированную структуру «прогнившей и коррумпированной системой, в которой получали научные степени люди, не имеющие отношения к науке». Ликвидации ВАК предшествовали публикации в таких разных газетах как «Советская Россия» (20.12.1997), «Новые Известия» (10.01.1998), «Независимая газета» (06.05.1998), обвинявшие ВАК в коррупции, угодничестве перед властью имущими и невыполнении своей главной задачи — осуществлении принципа единства требований к соискателям. Все это вместе с приведенными нами дополнительными фактами вроде бы не дает никаких оснований для сожалений по поводу упразднения ВАК.

Тем не менее подобные сожаления появились. Так, газета «Известия» 22 мая 1998 г. на первой полосе печатает комментарий С. Лескова «Зачем церберу отрезали голову», автор которого сокрушается: «ВАК была попыткой обеспечить независимую межведомственную экспертизу, поставить заслон перед полными тщеславия карьеристами. Не случайно ВАК всегда возглавляли самые авторитетные ученые, члены Академии наук... После упразднения ВАК все честные специалисты в ужасе».

Назвать такие пассажи добросовестным заблуждением никак нельзя, поскольку мы давно уже представили С. Лескову множество неоспоримых фактов, свидетельствующих о гнусной практике двойного стандарта в ВАК. После многомесячной волокиты эти факты так и не были обнародованы в «Известиях». Столь же безрезультатно окончилась аналогичная попытка и в газете «Поиск».

«Новые Известия» 11.08.1998 с подзаголовком «Российскую науку лишили знака качества», также вынесенном на первую полосу, сообщают о ликвидации «всемирно знаменитой и уважаемой ВАК». Газета приводит последнее интервью председателя ВАК Н. В. Карлова, в котором последний, в частности, утверждает: «Экспертный совет ВАКа организован таким образом, что наши эксперты принадлежат к разным научным школам и являются оппонентами». Это обстоятельство якобы препятствует продажности ВАК: «Дух соперничества и антагонизма не позволил бы... Все бы сразу выплыло наружу». Карлов здесь откровенно лукавит, поскольку ему хорошо известны факты сговоров «оппонентов» из различных «научных школ», в действиях которых он сам принимал непосредственное участие, злоупотребляя служебным положением.

Словоохотливый экс-председатель ВАК вполне доходчиво формулирует свое кредо: «ВАК — не женская консультация, а скорее роддом и загс в одном лице. Зачатие и развитие «ребеночка» происходит где-то, но в жизнь выводим его мы. И очень важно,

чтобы это выглядело прилично. Родители проверены, ребенок аттестован». Каких именно «ребят» предпочитала арестовывать ВАК, уже известно.

Главное у нас — это люди. Будем же более внимательны друг к другу, в том числе и к этим «ребятам», к их повивальным бабкам и родителям. Тогда будет легче противостоять различным формам недобросовестности в нашей науке и нашем обществе.

*Анри Амвросьевич Рухадзе*, профессор Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова

*Александр Александрович Самохин*, ведущий научный сотрудник Института общей физики РАН

## ПО ПОВОДУ СТАТЬИ В. Л. ГИНЗБУРГА «О НЕКОТОРЫХ ГОРЕ-ИСТОРИКАХ ФИЗИКИ»

*«Вопросы истории естествознания и техники», № 4, 2000 г.*

В этой статье с большим полемическим пылом критикуется А. А. Рухадзе, который «совершенно безответственен, что ярко проявилось в его «исторических изысканиях» [3] и всей брошюре [9]». Ссылка [3] — это статья А. Ф. Александрова и А. А. Рухадзе (далее — АР) «К истории основополагающих работ по кинетической теории плазмы» (Физика плазмы. 1997. 23. С. 474), а «брошюра [9]» — это первое издание книги воспоминаний А. А. Рухадзе «События, годы, люди» (М., 2000).

Академик В. Л. Гинзбург, несомненно, является большим ученым и яркой личностью<sup>1</sup>, что в свою очередь не могло не отразиться на содержании и стиле обсуждаемой нами его критической статьи. Оставление такой статьи без внимания и ответа с нашей стороны может ввести читателей в дальнейшее заблуждение. В то же время, не будучи стопроцентными язычниками, мы не можем в данном случае просто ограничиваться формальными аргументами типа: «Юпитер, ты сердись, значит, ты не прав!» или какими-нибудь иными метафорическими приемами. Надо отвечать более содержательно и конкретно.

В. Л. Гинзбург, безусловно, прав в своем утверждении о неверно указанной в [3] дате (1949 г.) публикации в ЖЭТФ статьи четырех авторов (В. Л. Гинзбург, Л. Д. Ландау, М. А. Леонтович, В. А. Фок — далее ГЛЛФ). Правильная дата — 1946 г.

В 2003 году ему была присуждена давно заслуженная Нобелевская

премия по физике.

ბ. ა. ა. რუხაძე

На неверно указанную дату печатно обратил внимание также М. Ковров в статье «Ландау и другие», опубликованной в газете «Завтра» (№ 17 за 2000 г.), и даже дал этому свою интерпретацию. В. Л. Гинзбург сообщает, что о статье [3] «узнал лишь в июле 2000 г. из подкинутой (ему) в ФИАНе рукописи под названием «Ландау и другие». В качестве автора указан М. Ковров, но адреса нет, а сочинение это антисемитского типа, поэтому, вероятно, это анонимка».

Мы не знакомы с М. Ковровым, и нам не вполне ясно, почему В. Л. Гинзбург называет опубликованную под этим именем статью анонимкой. Более понятны причины, по которым заслуженный академик не собирается «цитировать господина (или товарища) Коврова», ибо о статьях АР и ГЛЛФ М. Ковров, в частности, пишет:

*В статье Александрова и Рухадзе нет выдержек из Гинзбурга и др., а они любопытны: «применение «метода самосогласованного поля» приводит к выводам, противоречащим простым и бесспорным следствиям классической статистики», чуть ниже — «применение метода самосогласованного поля приводит (как мы сейчас покажем) к результатам, физическая неправильность которых видна уже сама по себе», «мы оставляем здесь в стороне математические ошибки А. А. Власова, допущенные им при решении уравнений и приведшие его к выводу о существовании дисперсионного уравнения» (того самого, которое сегодня является основой современной теории плазмы). Ведь приведи они эти тексты, и получилось бы, что Ландау и Гинзбург не разбираются в простых и бесспорных следствиях классической физики, не говоря уже о математике.*

Определяя статью М. Коврова как сочинение «антисемитского типа», В. Л. Гинзбург указывает, что «статья Александрова и Рухадзе широко используется в ней для «доказательства» того, как Л. Ландау и другие травил А. А. Власова». Как мы видим, однако, М. Ковров для обоснования своей позиции использует непосредственно статью ГЛЛФ, критикуя при этом статью А.Р.

А вот как пишет о статье АР уважаемый академик:

*Наконец, в-третьих, и по существу это главное. Горе-критики не потрудились даже сообщить читателям о содержании статьи ГЛЛФ [4], о том, что в ней критикуется не работа Власова [8], а его спекуляция относительно «обобщенной теории плазмы и теории твердого тела». Вся «критика» статьи ГЛЛФ в [3] сводится, как мы видели, к голословному утверждению о ее необоснованности, да и к тому же «в особенности в части, касающейся кинетической теории плазмы». На деле же у ГЛЛФ этой «части» просто не существует! Помимо*

*уже процитированного выше замечания о справедливости применения метода самосогласованного поля в случае плазмы, о плазме в конце статьи ГЛЛФ [4] в нескольких строках лишь упоминается — в критике Ландау [12] статьи Власова [8] в отношении дисперсионного уравнения.*

В этих «нескольких строках» статьи ГЛЛФ заявлено: «Однако исследование вопроса автор опять проводит на основе несуществующего «дисперсионного уравнения», вследствие чего большинство результатов этой работы также неверно».

Вряд ли Виталий Лазаревич будет теперь настаивать на справедливости подобных утверждений о «несуществующем» дисперсионном уравнении. В противном случае как тогда можно будет объяснить его соавторство с А. А. Рухадзе в двух изданиях книги «Волны в магнитоактивной плазме» (М., 1970; 1975), которая целиком основана на решениях различных дисперсионных уравнений для колебаний неравновесной магнитоактивной плазмы?!

Заслуживает внимания и отношение академика к употреблению термина «уравнения Власова»: «Нисколько не умаляя заслуги Власова, применившего такое самосогласованное приближение, я не вижу разумных оснований для подобного словоупотребления, ибо речь идет об укороченном уравнении Больцмана и уравнениях Максвелла (или уравнении Пуассона)». Далее В. Л. Гинзбург говорит о своем согласии с названием «кинетическое уравнение с самосогласованным полем», в котором не упоминается имя Власова. Мы не можем, однако, согласиться с мнением академика, что «вопрос о терминологии не имеет особого значения», и дело здесь не только в напоминании о приоритете. Слова «укороченное уравнение Больцмана» искажают суть приближения самосогласованного поля и более подошли бы к результату работы Л. Ландау 1937 г., если под «укорочением» понимать обрезание в интеграле столкновений при больших и малых прицельных расстояниях.

По поводу своего авторства в статье ГЛЛФ В. Л. Гинзбург пишет: «Я был тогда молодым доктором наук и горжусь тем, что мои старшие коллеги включили меня в число авторов статьи». Если В. Л. Гинзбург при этом действительно не снимает с себя ответственности за ее содержание, то тогда следовало бы более четко пояснить, почему эта статья не включена ни в «Собрание трудов» Л. Д. Ландау (М., 1969), ни в приведенный там же список статей, не включенных в это собрание, среди которых указаны, в частности, и ошибочные работы Л. Ландау.

Возможный ответ на этот вопрос поддается следующим признанием:

*По всей вероятности, статья ГЛЛФ не появилась бы, не будь Власов представителем и даже знаменем сил, боровшихся*



*с физиками, работавшими в АН СССР. Но это обстоятельство ни в коей мере не делает статью ГЛЛФ беспринципной или ошибочной — речь в ней идет о физике и только о физике. Наша статья была бы беспринципной, если бы мы где-либо покривили душой, исказили научную сторону дела. Этого, конечно, не было. Просто, если бы Власов не занимал указанного положения и позиций, охарактеризованных в письме В. А. Фока, на его физические ошибки скорее всего не обращали бы особого внимания.*

Можно было бы, наверное, действительно не обращать особого внимания на сопутствующие появлению статьи ГЛЛФ околонучные обстоятельства, если бы ее авторы в азарте борьбы за свое «знамя» не отошли слишком далеко от научной истины, быть может, сами тогда не вполне это сознавая.

В. А. Фок в письме П. Л. Капице от 5 июля 1944 г. так писал об А. А. Власове:

*В настоящее время он фанатично увлечен неверной идеей о том, что метод, примененный им к решению задачи о плазме, имеет будто бы универсальный характер. Он вообразил, что ряд разнородных явлений, как то: сверхтекучесть гелия, сверхпроводимость, флуктуации, упругость и пр. (явления, которые на самом деле едва ли между собой связаны), имеют общую причину — наличие «далеких взаимодействий». При этом он думает, что эта причина может быть учтена его формальным методом. Убедительных доводов в пользу своей идеи он привести не в состоянии, но часто выступает с декларациями о том, что нужно «искать новых путей в науке» и т. п., причем выставляет себя новатором, а всех прочих (внеуниверситетских физиков) консерваторами. Убежденности, с которой он произносит свои декларации, и следует приписать, вероятно, то влияние, которым он пользуется в ВКВШ и МГУ (об этом влиянии можно судить по тому, что мое несогласие на назначение Власова моим заместителем явилось, по-видимому, достаточной причиной для моего увольнения из МГУ).*

Эти строки В. Л. Гинзбург не только цитирует без всяких оговорок, но и повторяет почти дословно уже от себя их содержание:

*Но вот развитие бывает разное. А. А. Власов так увлекся применением самосогласованного приближения в теории плазмы, что решил применять такое же приближение и в случае короткодействующих сил, в частности в твердых телах. Однако такой подход, вообще говоря, совершенно неверен. Статья ГЛЛФ как раз и посвящена критике этих статей — так наша статья и называется.*

И действительно, «развитие бывает разное». Неверными, вообще говоря, оказались как раз цитируемые и повторяемые В. Л. Гинзбургом утверждения о методе самосогласованного поля, который на самом деле имеет гораздо большую область применимости, чем это предполагали авторы статьи ГЛЛФ. И в этом смысле А. А. Власов был куда более прав, чем его оппоненты.

В этом нетрудно убедиться после даже беглого просмотра названий статей в нескольких текущих номерах авторитетных физических журналов: «Dynamical mean-field theory and electronic structure calculations» (Phys. Rev. B. 2000. 62. P. 12715), «Variational mean-field approach to the double-exchange model» (Phys. Rev. B. 2001. 63. P. 054411), «Weakly interacting Bose-Einstein condensates under rotation: Mean-field versus exact solutions» (Phys. Rev. Lett. 2001. 86. P. 945), «Relativistic Hartree-Bogoliubov description of sizes and shapes of  $A = 20$  isobars» (Phys. Rev. C 2001. 63. P. 034305). В тексте статьи «Surface-directed spinodal decomposition in binary fluid mixtures» (Phys. Rev. E. 2001. 63. P. 041513) читаем: «In Sec. III, we describe our model and the numerical methods used. These involve an «integration» of the Vlasov-Boltzmann equations for the binary mixture in contact with a surface». А статья «A statistical theory of the mean field» (Ann. Phys. 1998. 262. P. 105) специально посвящена вопросу применимости метода самосогласованного поля к самым различным системам, взаимодействие в которых может быть короткодействующим или дальнедействующим, слабым или сильным.

С точки зрения истории науки и логики развития научных исследований интересным представляется вопрос о том, почему Л. Ландау в своей работе 1937 г. проглядел возможность применить к рассматриваемой им задаче метод самосогласованного поля. Создается впечатление, что Л. Ландау просто вытеснял из своего сознания этот термин и само это понятие. Такое предположение в известной мере подтверждается статьей ГЛЛФ и другими работами Л. Ландау.

Мы полностью согласны с высокой оценкой В. Л. Гинзбургом работ Ландау и Власова, но не можем безоговорочно принять его аргумент о том, что он не знает ни о каких последующих достижениях Власова. Эйнштейн, как известно, тоже посвятил много лет безуспешным попыткам построения единой теории поля, но вряд ли уместно рассматривать это обстоятельство как компроматацию самой идеи или конкретного ученого.

Метод самосогласованного поля, в развитие которого внес свой непреходящий вклад А. А. Власов, широко применялся и применяется не только в физике плазмы, но и в атомной и ядерной физике, в теории твердого тела и других областях физики. «Теория фазо-

вых переходов Ландау представляет собой, как хорошо известно, теорию среднего поля (или, как иногда говорят, молекулярного или самосогласованного поля)» — эти слова напечатаны на с. 141 книги В. Л. Гинзбурга «О науке, о себе и о других» (М., 1997). Добавим к этому и другой общеизвестный факт, что В. А. Фок является автором одного из вариантов метода самосогласованного поля в атомной физике, который называется «метод Хартри-Фока».

Мы также поддерживаем В. Л. Гинзбурга в том, что «недопустимо проходить мимо лженауки и ее пропаганды, мимо лжи и необъективности в исторических сочинениях, мимо клеветы на людей под видом публикации воспоминаний и т. п.». Именно поэтому мы снова и снова возвращаемся к подобным проблемам, сознавая, сколь причудливой и трудно уловимой порой оказывается грань между истиной и ее суррогатами.

*А. А. Рухадзе, А. А. Самохин*

## МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ ЛУЧЕВОГО ОРУЖИЯ В РОССИИ

*Доклад на 4-й Международной конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы физики», г. Саранск, 16-18 сентября 2003 г.*

Этот доклад во многом носит автобиографический характер, и поэтому изложение ведется от первого лица. Здесь дается информация, которую я почерпнул не только из своих теоретических и экспериментальных исследований, но также и из исследований, проводимых во многих научных учреждениях бывшего Советского Союза. О них я узнавал либо от моих заказчиков, либо от друзей, работающих в этих учреждениях. Сегодня, когда завеса секретности с этих исследований давно снята, о них можно говорить. Более того, в периодической научной и научно-популярной литературе опубликованы практически все наиболее важные результаты таких исследований, их цели и перспективы реализации. Так что я никаких секретных сведений не раскрываю. Тем не менее мой доклад, думаю, интересен не только тем, что исходит от одного (не самого важного) из участников таких исследований, но и тем, что в нем рассказывается о моем отношении к этим исследованиям. Уверен, что аналогичные чувства испытывали и другие (более важные) их участники, но они так же, как и я, молчали. Правда, причины

молчания, по-видимому, у всех были разные.



Впервые серьезно о лучевом оружии я услышал во второй половине 1960-х, где-то в 1966-1968 г. После защиты докторской диссертации, особенно после ее утверждения ВАК в 1965 году, я стремился получить самостоятельность в науке, возглавить какое-нибудь научное направление. Естественно, я хотел, чтобы это направление было связано с сильноточными релятивистскими электронными пучками и их взаимодействием с плазмой и со средами. В 1966-1967 гг. в лаборатории физики плазмы ФИАН, где я работал, защитили докторские Л.М. Коврижных и И. С. Шпигель, и они также стремились возглавить самостоятельные научные подразделения. Тематика у них была своя: термоядерная на «Стеллараторе» — главное направление научной деятельности лаборатории Физики плазмы в целом, которую возглавлял М. С. Рабинович.

Было в лаборатории и второе научное направление, начатое по инициативе В. И. Векслера, которое тогда возглавлял Г. М. Батанов, так называемый «РАМУС» — радиационный метод ускорения нейтральных сгустков заряженных частиц в волноводе с помощью мощного СВЧ-излучения. Однако оба эти направления финансово не были достаточно обеспечены для полноценной жизни лаборатории. К тому же в 1966 году В. И. Векслер умер, и тематика «РАМУС» вообще повисла в воздухе.

Перед М.С. Рабиновичем стояла большая проблема: как новым докторам и Г. М. Батанову создать сектора и где под них достать деньги. В то время их можно было достать только через военно-промышленный комплекс, предложив разработку какого-либо нового перспективного вида лучевого оружия. Именно лучевого, поскольку как для защиты, так и для нападения требовалось быстрое, безынерционное, почти мгновенное реагирование. Это было постхрущевское время, время разгара холодной войны. Именно тогда и у нас, и в США начали разрабатывать лазерное оружие, нечто вроде «гиперболоида инженера Гарина». Кроме слухов я ничего об этом оружии не знал. Знал только, что одно из направлений лазерного оружия носило глобальный характер и его возглавлял академик Н. Г. Басов. Другое же направление носило менее глобальный характер и скорее было нацелено на создание тактического оружия. Возглавлял его академик А.М. Прохоров. Вот и все, что тогда, в конце 1960-х, я знал о лазерном оружии и, честно говоря, большего знать и не хотел — лазер не был моим внутренним импульсом, и, кроме того, им и так занималось слишком много людей.

Не знал я и того, что у М. С. Рабиновича уже тогда было «за пазухой» весьма и весьма перспективное предложение о создании лучевого оружия, но не лазерного, а на основе мощного СВЧ-

излучения. Дело в том, что эксперименты по теме «РАМУС», проводимые в группе И. Р. Геккера, привели к неожиданному результату: не к отражению СВЧ-излучения в волноводе от плотного сгустка плазмы и его ускорению, а к аномальному поглощению СВЧ-излучения плазменным сгустком и ускорению части его электронов до больших энергий. Это открывало новые возможности по созданию лучевого СВЧ-оружия, более перспективного, чем лазерное оружие. Связано это с тем, что длина волны лазерного излучения порядка микрона, поэтому лазерное излучение практически невозможно сфокусировать на относительно малой площади цели, находящейся на большом (больше 100 км) расстоянии. Естественное же угловое расхождение оптического лазерного излучения в атмосфере в результате рассеяния составляет  $\epsilon$  из Ю<sup>-4</sup> (это было установлено в специально созданном для обеспечения выполнения программы создания лазерного оружия Институте оптики атмосферы в СО АН СССР в г. Томске, который возглавлял академик В.Е. Зуев). Отсюда следовало, что пятно лазерного излучения на расстоянии 100 км будет иметь диаметр не менее 20 метров, а плотность энергии на площади в 1 см<sup>2</sup> при полной энергии лазерного источника в 1 МДж (для короткоимпульсного лазера неосуществимая мечта и сегодня) меньше 0,1 Дж/см<sup>2</sup>. Этого слишком мало: чтобы поразить цель, создав в ней отверстие в 1 см<sup>2</sup>, требуется больше 1 кДж/см<sup>2</sup>.

Хотя приведенные оценки были получены несколько позже, но уже тогда, в конце 1960-х, в общих чертах они были ясны; по крайней мере, невозможность фокусировки лазерного излучения была хорошо понятна. И тем не менее о расходимости лазерного луча в атмосфере были намного более радужные надежды. Мне тогда все это было неизвестно и, более того, недоступно ввиду секретности этих данных. М. С. Рабинович, по-видимому, их знал и потому попросил Н. Г. Басова (тогда заместителя директора ФИАН) обратиться в правительство с предложением издать постановление о создании СВЧ-оружия сантиметрового диапазона длин волн. Ведь СВЧ-излучение можно сфокусировать с помощью фазированной антенной системы на площадь из  $L^2$  (где  $A = 3$  см — длина волны СВЧ-излучения). Если расстояние до цели  $h = 100$  км, то для такой фокусировки радиус антенны должен быть порядка

$$R \approx \sqrt{h} \text{ и } 60 \text{ м.}$$

Отсюда следует, что если источник СВЧ-излучения обладает энергией 10<sup>4</sup> Дж, то можно разгерметизировать спутник либо ракету на расстоянии более 100 км.

Н. Г. Басов от идеи М. С. Рабиновича выйти в правительство отказался, ответив, что он может обратиться лишь к тогдашнему заместителю министра радиопромышленности В. И. Маркову, чтобы тот возглавил эту тему и обеспечил финансирование соответствующих работ в лаборатории М.С. Рабиновича. Но только при одном условии: работы эти в лаборатории М. С. Рабиновича должен возглавить А. А. Рухадзе. На это уже не мог пойти М. С. Рабинович, поскольку к работам по теме «РАМУС», в недрах которой и родилась эта идея, я не имел никакого отношения.

Альянс с Н. Г. Басовым не удался, и тогда М. С. Рабинович обратился к А. М. Прохорову. В результате в 1969 году вышло постановление правительства, согласно которому большая кооперация, возглавляемая заместителем министра В. И. Марковым и академиком А.М. Прохоровым, должна была создать источник СВЧ-излучения с длительностью импульса несколько миллисекунд и общей мощностью до 20 МВт путем когерентного сложения излучения от 196 источников с точностью до 10<sup>-10</sup> с. Это постановление существенным образом повлияло на жизнь лаборатории физики плазмы, которая финансово стала одной из самых обеспеченных в ФИАН. М.С. Рабинович в конце 1971 года создал сразу четыре сектора: И. С. Шпигелю (сектор «Стелларатор»), Л.М. Коврижных (теоретический сектор; В. П. Силин, который возглавлял этот сектор до него, из лаборатории ушел), Г. М. Батанову (сектор «РАМУС») и мне (сектор плазменной электроники).

Так я получил возможность заниматься выбранной мною темой, в которой у меня был значительный задел, — взаимодействием сильноточных импульсных релятивистских электронных пучков с плазмой и исследованием генерации СВЧ-излучения я занимался давно. Но к закрытой теме я тогда еще не был допущен и к лучевому СВЧ-оружию прямого отношения не имел.

Но уже имел отношение к лазерному оружию. И произошло это следующим образом. Еще в 1966 году я увлек идеей импульсных релятивистских электронных пучков одного из сотрудников Н. Г. Басова — О. В. Богданкевича. Он тогда завершал работы по сооружению лабораторного корпуса в г. Троицке (в филиале ФИАНа), в котором предполагалось развернуть исследования по полупроводниковым лазерам. Мы убеждали Н. Г. Басова изменить тематику лаборатории в Троицке и заняться там совместно с нами физикой релятивистских пучков. Н. Г. Басов, естественно, нам отказал, иначе он не был бы самим собой — фанатиком лазеров. Зная, однако, мое стремление к самостоятельности, предложил и мне заняться проблемой лазерного оружия. Дело в том, что в басовской теме основным активным элементом, генерирующим мощное лазерное излучение, предполагалось использовать газ

SFeJ (предложенный И. С. Собельманом) при высоком давлении и в большом объеме. Полоса поглощения этого газа лежит в ультрафиолетовой области, поэтому обычные ксеноновые лампы, разработанные И. С. Маршаком<sup>1</sup> и успешно используемые для накачки твердотельных лазеров, не годились. Возникла проблема создания эффективных источников мощного ультрафиолетового излучения для накачки SF<sub>6</sub>J, и Н. Г. Басов предложил мне участвовать в работах по созданию таких источников на базе сильно-точного самосжатого разряда в плотных газах. Мне показалось это интересным, и я согласился, а также привлек к этим работам кафедру электроники физического факультета МГУ (группу тогда молодого А.Ф. Александрова). В ФИАН в лаборатории квантовой радиофизики эти работы велись в группах В. Б. Розанова и Ф. А. Николаева. Так с начала 1968 года я приобщился к работам по лазерному оружию. Тогда же я разобрался в деталях не только басовской темы, но и прохоровской. Хотя в качестве активного элемента в последней использовалось неодимовое стекло, но и здесь необходимо было создать долгоживущие электроразрядные источники света для накачки такого лазера. Исследования были очень схожи с нашими, и, естественно, своими достижениями мы делились, в том числе и с физиками из филиала ИАЭ им. И. В. Курчатова в г. Троицке (руководил работами Е.П. Велихов). Думаю, что все мы прекрасно понимали бесперспективность создания силового лазерного оружия, особенно дальнего действия (я, по крайней мере, в этом был убежден). Но никто об этом громко не говорил. Даже Ю. Б. Харитон — научный руководитель ядерного центра в Арзамасе-16, сказавший, что ракету можно

лазерному оружию.

Несколько слов об этом удивительном (теперь уже покойном) человеке. И. С. Маршак, сын известного поэта С. Я. Маршака, является одним из основателей Московского электролампового завода и Института источников света и автором монографии «Импульсные источники света» (Москва, Госэнергоиздат, 1963). В ОКБ «Астрофизика», являвшемся нашим заказчиком, он возглавлял работы по накачке лазеров по басовской теме. Когда генеральным директором ОКБ стал Н.Д. Устинов (сын министра обороны СССР маршала Д. Ф. Устинова), И. С. Маршаку пришлось уйти. Я постарался устроить его в ФИАН к Н.Г. Басову, но тот отказал ему. Потом я обратился с такой же просьбой к Е. П. Велихову, который работал по прохоровской теме. Он мне ответил: «Ты что, Анри, А.М. мне за это голову несет». С уходом И. С. Маршака работы по накачке лазеров сильно затормозились: ведь он на свои личные средства (наследство отца) содержал почти всю лабораторию по источникам света для накачки лазеров.

Я рассказал все это, чтобы пояснить, какая была обстановка в то время и какие были отношения между руководителями основных направлений работ по

сбить только антиракетой, — активно проводил исследования по мощным лазерам у себя на объекте.

Мы с А. Ф. Александровым на физфаке, В. Б. Розанов с Ф.А. Николаевым в ФИАН, Ю.С. Протасов с Н.П. Козловым в Бауманском училище честно выполнили свою задачу — создали эффективные источники ультрафиолетового излучения для накачки мощных лазеров и были удостоены Госпремии СССР в 1981 году за цикл работ по «физике излучающей плазмы».

О еще большем блефе 1970-х и 1980-х годов по созданию лучевого оружия я узнал после того, как в 1974 году стал активным участником работ по упомянутому выше СВЧ-оружию. Дело в том, что с 1971 года в созданном для меня секторе плазменной электроники начали проводиться работы по двум направлениям. Работы по релятивистским вакуумным СВЧ-источникам проводились в группе М. Д. Райзера в тесном контакте с электронщиками НИРФИ (г. Горький). Работы же по плазменным релятивистским СВЧ-источникам проводились в группе П. С. Стрелкова. Источник пучка релятивистских электронов «Терек-1» в группе М. Д. Райзера был создан Г. П. Мхеидзе в 1972 году. Именно на этой установке (с параметрами: напряжение 670 кэВ, ток 5 кА и длительность импульса 40 нс) М. Д. Райзером, Г. П. Мхеидзе, Л.Э. Цоппом (ФИАН), М. И. Петелиным, Н. Ф. Ковалевым и А. В. Сморгонским (НИРФИ) был впервые в мире реализован релятивистский СВЧ-генератор ЛОВ (названный карсинотроном) с мощностью свыше 300 МВт и кпд 14%. Это было сенсацией. Американцы, имеющие лучшие, чем у нас, источники пучков, такого добиться не могли, в их релятивистских источниках СВЧ кпд не превышал нескольких процентов. Только через год, побывав у нас и взяв образец нашего ЛОВ, они смогли повторить наш результат.

Но и для нашей программы по СВЧ-оружию и для меня лично полученный результат оказался переломным. Дело в том, что проблема сложения мощности от 196 элементов за время  $10^{-10}$  с в это время сильно буксовала (она была решена только в 1978 г.). Я же высказал мнение, что для решения всей проблемы СВЧ-оружия миллисекундный источник СВЧ непригоден. Чтобы пробить броню и создать в ней сантиметровое отверстие, энергоподвод к цели должен происходить за время, меньшее времени теплоотдачи вследствие теплопроводности. Это время порядка микросекунд. Следовательно, нам нужен был источник СВЧ микросекундной длительности; для получения необходимой энергии 10 кДж/см<sup>2</sup> его мощность должна быть не менее 10 ГВт. Так появилась идея новой короткоимпульсной СВЧ-установки, нового правительственного постановления, которое и вышло в 1976 году. Согласно этому постановлению, основными участниками коопера-

ции были ИСЭ СО АН (Г. А. Месяц — источники релятивистских пучков), ИПФАН (А. В. Гапонов-Трехов — генераторы СВЧ) — эти институты создавались в соответствии с постановлением, и ФИ АН (физика СВЧ-воздействия). Научными руководителями работ были А. М. Прохоров и А. А. Кузьмин (директор Московского радиотехнического института — МРТИ).

При подготовке постановления я познакомился с проводимыми в лаборатории работами по СВЧ-оружию и убедился в полной их несостоятельности. Более того, в обосновании нашей темы фактически отрицалась целесообразность создания длинноимпульсного СВЧ-оружия. И действительно, начиная с 1977 года длинноимпульсная установка как бы заморозилась, широкая кооперация, нацеленная на создание на основе этой установки прототипа СВЧ-оружия, практически перестала функционировать. А на этой установке (в основном силами сектора Г. М. Батанова в ФИАН и группы А. А. Кузовникова в МГУ) еще в течение нескольких лет проводились работы по исследованию нелинейного взаимодействия мощного СВЧ-излучения с плазмой. Работы привели к очень интересным научным результатам, хотя и далеким от военного применения.

В это же время, с начала 1977 года, бурно развивались работы по созданию в МРТИ короткоимпульсной установки и ее моделей в ИСЭ СО АН и ИПФАН. Она еще подавала надежды стать прототипом будущего СВЧ-оружия. Ведь по проекту предполагалось, что она должна обеспечить в сантиметровой области длин волн мощность до  $10^{10}$  Вт при длительности импульса порядка 1-2 мкс, т.е. около 10 кДж в пятне порядка одного квадратного сантиметра, что и требовалось как расчетное значение критерия поражения. Другими словами, установка должна была дать возможность экспериментально подтвердить или опровергнуть расчетный критерий поражения цели мощным СВЧ-излучением. Мне было любопытно узнать, была ли идея СВЧ силового оружия таким же блефом, как идея лазерного оружия? Была какая-то надежда, что нет! Думаю, что такая же надежда была и у А. А. Кузьмина (директора МРТИ), ибо нашей теме он особое уделял внимание, хотя в его институте были и более обильно финансируемые темы, например, по созданию пучкового корпускулярного (из электронов, протонов и мезонов) оружия силового действия. Бред какой-то, блеф, стрократ превосходящий блеф лазерного оружия. Это А. А. Кузьмин прекрасно понимал и все надежды возлагал на нашу тему.

Я не буду рассказывать об огромных трудностях, которые пришлось преодолеть при создании установки в МРТИ и модельных установок не только А. А. Кузьмину и В. Д. Селезневу (МРТИ), команде А. В. Гапонова-Трехова из ИПФАН (М. И. Пе-

телину и Н.Ф. Ковалеву), инженерам Г. А. Месяца из ИСЭ СО АН (Б.М. Ковальчуку, СП. Бугаеву), Г. А. Шнеерсону из ЛПИ и многим другим и, естественно, М. С. Рабиновичу и мне. Скажу только, что подходящая для исследования критерия поражения установка в МРТИ была создана в 1982 году и обошлась стране более чем в 90 млн долларов.

С гордостью мы пригласили Ю. Б. Харитона и показали ему эту уникальнейшую установку. Параметры пучка (уже тогда достигнутые): энергия — 3 МэВ, ток — до 100 кА при длительности импульса 2 мкс (общая энергия 600 кДж); параметры магнитного поля (уже тогда работающего): 90 кГс в объеме до  $4 \cdot 10^4$  см<sup>3</sup> при длительности импульса в несколько миллисекунд (общая энергия магнитного поля свыше 1 МДж); уже готовая камера взаимодействия с тремя фокальными плоскостями для определения критерия поражения в близких к натурным условиям, т. е. при давлении  $10^{-7}$  Тор в объеме 400 м<sup>3</sup>. Было чем гордиться! Ю.Б. Харитон, увидев все это, произнес убийственные слова «Я думал, что только мы пускаем деньги на ветер (наверное, имел в виду лазерное оружие — А.Р.), оказывается, вы делаете это намного успешнее».

Эти слова меня очень смутили, я обалдел. Ведь говорят: «жираф большой — ему видней». Так и оказалось. Более 8 лет мы безуспешно пытались достигнуть запланированных параметров СВЧ-излучения. Генератор работал и даже давал нужную мощность  $5 \cdot 10^9$  Вт, но генерация через несколько десятков наносекунд срывалась, несмотря на то что пучок без существенных искажений продолжал пронизывать электродинамическую систему генератора СВЧ. Очень скоро разобрались в причинах неудачи — взрыв поверхности электродинамической системы ЛОВ, что приводило к отказу ее функционирования. Таким образом, к 1990 году и на силовом СВЧ-оружии был поставлен крест.

Однако уже к началу 1990-х короткоимпульсные источники мощного СВЧ-излучения получили новый стимул. Они оказались очень эффективными при воздействии на элементы телекоммуникационных систем, на порядок эффективнее мощного лазерного излучения. И это понятно, поскольку действие лазерного излучения сводится к тепловому воздействию, оно пропорционально интенсивности потока, в то время как действие СВЧ-излучения проявляется в виде полевого пробоя в элементах и эффект пропорционален электрическому полю в потоке СВЧ-волны, вследствие чего это воздействие намного эффективнее. Таким образом, возникло и успешно развивается новое направление лучевого оружия — СВЧ-оружие для функционального поражения. К сожалению, с помощью наших ученых оно сильнее развивается уже на Западе, поскольку у нас в 1991 году началась и до сих пор продолжается

«перестройка», инициированная М. Горбачевым и продолженная Б. Ельциным. Правда, и здесь остается пока еще не до конца решенная проблема, которая была сформулирована еще в нашей теме, — проблема передачи короткого (наносекундного) импульса СВЧ на большие расстояния, порядка сотен километров. Не решена она и до сих пор.

В заключение я хочу кратко остановиться на плазменных источниках мощных импульсов СВЧ. Именно такие источники СВЧ, хотя они и уступают по мощности вакуумным (о них речь шла выше — релятивистский ЛОВ-карсиноотрон), по моим представлениям, являются наиболее подходящими в качестве СВЧ-оружия для функционального поражения. Работы по разработке и созданию релятивистских плазменных генераторов и усилителей СВЧ-излучения велись в лаборатории физики плазмы вначале в ФИАН, а с 1976 года в ИОФАН и ведутся по сегодняшний день. Теоретические работы проводятся М. В. Кузелевым и мною с учениками, а экспериментальные — П. С. Стрелковым, А. Г. Шкварунцом, О. Т. Лозой и их сотрудниками. В создании экспериментальных стенов (в основном ускорителей) большую помощь оказали сотрудники Г. А. Месяца из ИСЭ СО АН, в особенности Б. М. Ковальчук.

Не буду рассказывать обо всех наших успехах и неудачах при разработке релятивистских плазменных СВЧ-генераторов и усилителей. Отмечу только, что первый генератор заработал в 1982, а первый усилитель — в 1999 году. Приведу параметры этих приборов на сегодняшний день и отмечу их преимущества перед релятивистскими вакуумными приборами, имея в виду не только СВЧ-оружие для функционального поражения, но и другую важную оборонную проблему — проблему обнаружения летательных аппаратов-невидимок, изготовленных по технологии Stelth.

Достигнутая мощность релятивистского плазменного СВЧ-генератора на сегодняшний день составляет 500 МВт при длительности импульса 100 нс и КПД 10% и до 100 МВт при длительности импульса до 500 нс и КПД 10%. Реализованы и стабильно работают усилители на частотах 12,9 ГГц (2,3 см) и 9,1 ГГц (3,3 см), входные мощности соответственно равны 75 и 40 кВт, а выходные — 20 и 8 МВт, т. е. усиление в обоих случаях превышало 20 дБ.

Приведенные параметры релятивистских плазменных генераторов и усилителей СВЧ почти на порядок меньше достигнутых в вакуумных релятивистских источниках. Однако их уникальность состоит в том, что в одном таком приборе можно реализовать как узкополосную (5%), так и широкополосную (50%) генерацию, причем с очень широкой полосой перестройки — от 4 до 28 ГГц, т. е. в 7 раз. Причем перестройка прибора, т. е. переход от одной

частоты к другой в указанной области, осуществляется за время ~30 мс. Это связано с тем, что частота генерации в плазменном приборе определяется плотностью плазмы, которая может меняться в пределах  $10^{12}$ - $10^{13}$  см<sup>-3</sup>, причем это изменение происходит за характерное время рекомбинации ~ 30 мс. Отсюда следует, что уже сегодня реально создание плазменного генератора с таким же временем перестройки и работающего с частотой следования импульсов 3 кГц. О таких возможностях вакуумных приборов и речи быть не может.

Нетрудно понять, что СВЧ-генераторы с указанными параметрами позволяют быстро определить резонансную частоту наиболее сильного воздействия излучения на элементы телекоммуникационных систем и могут служить эффективным лучевым оружием для функционального поражения. Совершенно так же таким прибором можно быстро определить область частот видимости летательных аппаратов и обнаружить их. Жалко только, что в нашей стране это никому не нужно, и очень опасно, что такими источниками СВЧ усиленно интересуются западные страны.

О том, что западные специалисты уделяли и уделяют особое внимание СВЧ-оружию функционального поражения, свидетельствует приведенный ниже отрывок из книги высокопоставленного работника британских спецслужб Джона Колемана «Комитет 300. Тайны мирового правительства» (М.: Витязь, 2000. Пер. с англ.):

*«Римский клуб», действуя по приказу Комитета 300 об устранении генерала Уль-Хака, без угрызений совести пожертвовал жизнями ряда военнослужащих США, находившихся на борту самолета, включая группу «Оборонного разведывательного агентства» (US Defense Intelligence Agency), возглавляемую бригадным генералом Гербером Вассомом. Генерал Уль-Хак был предупрежден турецкой секретной службой, чтобы не летал на самолетах, так как стало известно, что планируется взорвать его самолет в воздухе. Учитывая это, Уль-Хак взял с собой группу военнослужащих из Соединенных Штатов в качестве «страхового полиса», как он объяснил узкому кругу приближенных советников.*

*В моей работе 1989 года «Террор в небе» я дал следующее описание происшедшего: «Незадолго до того как «С-130» Уль-Хака взлетел с пакистанской военной базы, рядом с ангаром, в котором стоял «С-130», был замечен подозрительный грузовик. С диспетчерской башни дали предупреждение службе охраны, но пока успели что-либо предпринять, самолет уже взлетел, а грузовик уехал. Через несколько минут самолет неожиданно начал делать петлю Нестерова, а затем врезался в землю и взорвался. Объяснения подобному поведению «С-130»*

не было, самолет имел отличную репутацию по безопасности полетов, а совместная пакистано-американская комиссия по расследованию катастрофы не обнаружила ошибок пилота или каких-либо механических или структурных неполадок. Неожиданная петля Нестерова — это, так сказать, признанная «торговая марка» самолета, пораженного импульсом ЭНЧ.

То, что Советский Союз имел возможность производить приборы, генерирующие высокоамплитудные радиочастоты, было известно на Западе по исследованиям советских ученых, работавших в отделении интенсивного релятивистского электронного излучения Института атомной энергии им. Курчатова. Среди этих специалистов были Ю.А. Виноградов и А. А. Рухадзе. Оба ученых работали в Институте физики им. Лебедева, который специализируется на электронных и рентгеновских лазерах.

То, что здесь написано, разумеется, чушь: никаким СВЧ-оружием функционального поражения в 1988 году (в год гибели Зия Уль-Хака) СССР не обладал. Но сегодня такое возможно, и я не уверен, что на Западе такое оружие не создано. В России, я уверяю, его нет.

## ОТКРЫТОЕ ПИСЬМО В ПРЕЗИДИУМ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

*«Независимая газета», 25 июня 2003 г.*

В 1998 году Президиум Российской Академии наук создал «Комиссию по борьбе с лженаукой». Сам факт создания такой комиссии вызвал большое недоумение в научной среде. Практика создания подобных комиссий не нова. Во времена средневековья существовала инквизиция, призванная бороться с инакомыслием не только в вопросах веры, но и устройства природы. При советской власти существовали научные комиссии для борьбы с чуждыми коммунистическому мировоззрению теорией относительности и квантовой механикой, затем боролись с генетикой и кибернетикой. Результаты борьбы известны. Анализ работы предыдущих комиссий приводит к выводу, что так или иначе под флагом борьбы с «лженаукой» на самом деле боролись с чуждой идеологией, т. е. с системой философских взглядов. А с какой идеологией призвана бороться ваша комиссия? Зачем вообще РАН (по своему статусу организации общественной) заниматься организацией «охоты на ведьм»? Дошло ведь до того, что ваша комиссия требует от президента России официальных полномочий «ставить на место

недобросовестных журналистов». По сути дела комиссия добивается права цензуры всей информации, относящейся к научной тематике. В условиях демократии такими полномочиями не обладает и сам Президент. Не забывайте, что мы живем в начале третьего тысячелетия, в свободной, демократической России.

В чем же истинная причина особого внимания Президиума РАН к так называемой «лженауке»? Ведь все «лжеученые», вместе взятые, тратят бюджетных средств для удовлетворения своего «лженаучного» любопытства в масштабах, не сравнимых с бюджетными затратами отдельных «истинных» ученых. А то, что они свои результаты не скрывают от других, за это их только благодарить надо. Не верите в результаты исследований — проверяйте и доказывайте обратное. Имеете аргументированное возражение — публикуйте, благо научные журналы нынче не перегружены. Академия наук обладает уникальными возможностями по изложению своей точки зрения по любой научной проблеме, ведь подавляющее большинство научных журналов и изданий находится под патронажем РАН. Более того, публикация статей в отечественных научных журналах стала возможной в двух случаях: либо если результаты несущественно отличаются от уже известных, либо при условии протекции кого-нибудь из влиятельных академиков. Поэтому жалобы на то, что у комиссии по борьбе с лженаукой нет общественной трибуны, можно сравнить лишь с жалобами жителей Прибайкалья на отсутствие пресной воды.

А ведь именно публикация в научном журнале корректной, научно аргументированной и доброжелательной критики тех или иных взглядов «недобросовестных ученых» была бы встречена с полным пониманием научной общественностью. Вместо этого комиссия способствует созданию атмосферы нетерпимости к новым идеям и неприятия неожиданных результатов, нагнетая истерию в научной среде именно через средства массовой информации.

Так, количество публикаций в СМИ председателя комиссии академика Э. П. Круглякова стало заметно превышать число его научных работ. Поверхностность и односторонность, обусловленные низкой научной компетенцией в затрагиваемых им темах, одиозность и отсутствие широкой научной эрудиции приводят к тому, что большая часть публикуемых им материалов напоминает скорее базарную склоку, нежели аргументированную научную позицию. Многие доводы, приводимые Э. П. Кругляковым в дискуссиях и отдельных выступлениях, не просто не точны, а настолько ошибочны, что кроме улыбки и сочувствия ничего вызвать не могут. С нашей точки зрения такое положение вещей наносит вред прежде всего престижу самой Академии наук.

Обращаясь к вам как к руководящему органу РАН, мы призы-

ваем еще раз задуматься над тем, нужна ли вообще эта комиссия по борьбе непонятно с чем. Монополии на истину ни у кого нет и быть не может. Процесс познания бесконечен. Представления и идеи, кажущиеся ошибочными сегодня, могут оказаться в итоге верными. Более того, как следует из истории науки, именно так всегда и происходило. С кем же вы боретесь? Без свободы научного творчества нет и не может быть никаких достижений в науке.

Считаем, что позиция Президиума РАН, занятая в отношении «холодного синтеза» является глубоко ошибочной. Основываясь на результатах исследований различных научных групп, на сегодняшний день можно утверждать, что при электромагнитных процессах в конденсированных средах наблюдается явление низко-энергетической трансформации ядер химических элементов. Нам представляется, что явление носит ярко выраженный коллективный характер и происходит за счет слабых взаимодействий, а не за счет сильных, как предполагалось ранее. Явление трансформации происходит в строгом соответствии с основными законами сохранения (энергии, барионного, электрического и лептонного зарядов). Неясным остается лишь, за счет какого конкретного механизма наблюдаются столь высокие сечения взаимодействия. Здесь будет уместно вспомнить слова Анри Пуанкаре: «Один надежно установленный экспериментальный факт весит больше, чем мнение всех ученых, вместе взятых». Без изменения позиции РАН невозможно своевременно организовать планомерные научные исследования, а прогресс в этой области наблюдается столь бурный, что это может вновь привести к епривычному отставанию России в очередной (которой уже по счету?) области науки и технологий уже в ближайшем будущем.

По нашему мнению, на сегодня в российской науке сложилась затхло-религиозная атмосфера. С каждыми выборами в Академию усиливается административное крыло, поскольку членами Академии становятся во все возрастающем масштабе директора и ректоры институтов, а такие серьезные и известные ученые, как В. Летохов остаются за ее бортом. В Академии процветает кланово-бюрократическая система распределения «квот на научные исследования». И именно по этой причине не в последнюю очередь многие настоящие ученые уехали из страны, а не только из-за материальных трудностей, как принято считать в кругах людей, далеких от науки. Так зачем же целенаправленно нагнетать атмосферу в научной среде, усложняя и без того непростую жизнь отечественных ученых?

С уважением, д.ф.-м.н., профессор А. А. Рухадзе,



## ВСЕХ НАУК ВЕЛИКИЙ ЦЕНЗОР, ИЛИ МНОГО ШУМА ИЗ НИЧЕГО

*Статья опубликована с небольшими изменениями в «Независимой газете» 25 июня 2003 г. под названием «Охота на академических ведьм»*

И умным кричат: "Дураки, дураки!"  
Б. Окуджава

Эта статья — отклик на публичную дискуссию о состоянии современной науки, которая развернулась на страницах российской академической печати («Вестник РАН», «Поиск»). Поскольку редакция рассчитывала на «откровенный разговор», то мы и решились на откровенное письмо, правда, без особых надежд на публикацию. Следует отметить, что сам факт того, что такая дискуссия возможна, вселяет определенный оптимизм. Статья академика Натальи Петровны Бехтеревой — достойный образец того, как настоящий ученый должен уметь решительно и аргументированно, с одной стороны, и уважительно к оппоненту — с другой, отстаивать свою позицию.

Изложение нашей собственной позиции нам хотелось бы начать с общепрофильской проблемы познаваемости и непознаваемости окружающего нас мира. Итогом общеизвестной философской дискуссии, которая в XIX-XX веках имела место по этому поводу, стал вывод: мир познаваем. Бурный рост научных достижений стал яркой иллюстрацией правильности сделанных выводов. Технологический прорыв, начавшийся с середины XX столетия, привел к «головокружению от успехов» не только у рядовых членов общества, но и среди ученых. И здесь, как нам представляется, таится угроза фундаментальной науке, ибо именно в период расцвета технологий начинается кризис фундаментальных представлений (или, как сейчас принято говорить, парадигмы). У этой закономерности есть свое достаточно простое и общеизвестное объяснение. Дело в том, что результаты, полученные с помощью новых методов и более совершенных и точных приборов, придуманных и построенных на базе существующих представлений и технологий, рано или поздно начинают входить в противоречие с общепринятой парадигмой. Но достижения и успехи науки представляются столь очевидными, а расхождения с представлениями столь незначительными, что первоначально возникает инстинктивное желание «замести все эти мелочи под ковер». И накопление «нестыковок» продолжается до тех пор, пока ученые не наталкиваются на результат, который качественно не удается осознать в рамках существующих представлений. Так в науке

бывало не раз и, наверное, так будет всегда. По-видимому, таков объективный путь познания истины. Ученые, полагающие, что здание науки «в основном построено», очень похожи на путников, которые, уютно расположившись в придорожной корчме на ночлег, полагают, что дорога закончилась.

Все изложенное выше ни в коей мере не может претендовать на оригинальность и новизну, более того, является хрестоматийной истиной и многим может показаться, что не стоило бы об этом и говорить. Но, на наш взгляд, очень даже стоит, так как общее настроение в академических кругах таково, что, похоже, исторические уроки не усвоены. Казалось бы, всем уже набили оскомину разговоры о попытках борьбы с теорией относительности и квантовой механикой, генетикой и кибернетикой и все согласны с тем, что это было ошибкой. И как результат — создание комиссии РАН по борьбе с «лженаукой». Слегка модернизированной, но отличающейся от прежних комиссий не более, чем один вирус гриппа отличается от другого. По форме — это та же безапелляционность критики при отсутствии веских научных аргументов, та же трескущность в попытке придания «борьбе» статуса национальной проблемы, а по сути — желание сохранить незыблемость существующих представлений.

К настоящему времени в физике сложилась достаточно парадоксальное положение: основатели современной физики (А. Эйнштейн, Л. де Бройль, П. Дирак, Э. Шрёдингер), как следует из их поздних работ, гораздо сильнее сомневались в незыблемости основ своих теорий, чем их современные последователи. Более того, классики предвидели такое положение вещей. В подтверждение своих слов позволим себе процитировать малоизвестное высказывание Луи де Бройля, которое было опубликовано к 100-летию А. Эйнштейна: «В силу того что по самой логике своего развития система научных исследований и научного образования непременно отягощается громоздкими административными структурами, заботами финансирования и тяжеловесным механизмом регламентации и планирования, становится более чем когда-либо необходимым охранять свободу научного творчества и свободную инициативу оригинальных исследований, поскольку эти факторы всегда были и останутся самыми плодотворными источниками великого прогресса Науки» (25 апреля 1978 г.).

Так давайте попробуем разобраться в том, какие именно проблемы попали в поле зрения современной комиссии по борьбе с «лженаукой».

Это прежде всего медицина. Достаточно забавно наблюдать, как физики-теоретики, составляющие подавляющую часть комиссии, проявляют трогательную заботу о здоровье населения страны.

Мы не обладаем знаниями в области медицины и поэтому не беремся судить, сколько заболеваний лечит и лечит ли вообще тот или другой прибор. На наш взгляд, главное, чтобы он не наносил вреда здоровью людей. И причем здесь «лженаука»? Потребители сами разберутся, помогает ли этот чудо-прибор или нет. Разве мало нам с экранов телевизоров рекламируют и более бесполезных вещей?

А вот в 1986 году, когда к 29 апреля стал понятен масштаб чернобыльской трагедии, именно академики-физики должны были, проявив настойчивость и мужество, убедить М. С. Горбачева в недопустимости первомайской демонстрации в Киеве. Вот это была бы настоящая забота о здоровье населения страны.

Что касается физиологических и биологических исследований, то Н. П. Бехтерева в своей статье от 25 июня 2003 года предельно ясно изложила суть разногласий с председателем комиссии по борьбе с лженаукой академиком Э. П. Кругляковым. Хотелось бы только добавить, что если Эдуард Павлович хочет пообсуждать биологические и физиологические проблемы с точки зрения физики, то ярким примером для подражания может быть замечательная книга Эрвина Шрёдингера «Что такое жизнь с точки зрения физика-теоретика». Правда, для этого необходимо иметь высокую профессиональную компетенцию в обсуждаемом вопросе и широкую общую научную эрудицию. В противном случае дискуссия скорее будет напоминать базарную склоку, чем свидетельствовать о наличии серьезной научной позиции. Но, как нам представляется, отсутствие именно такой позиции убедительно показывает уровень большинства публикуемых Э. П. Кругляковым материалов. А многие доводы, приводимые Эдуардом Павловичем в дискуссиях и отдельных выступлениях не просто не точны, а настолько ошибочны, что кроме улыбки и сочувствия ничего вызвать не могут. И такое положение вещей, с нашей точки зрения, наносит вред прежде всего престижу самой Академии наук.

В число неблагонадежных попал также известный математик А. Т. Фоменко. В одном из своих интервью Э. П. Кругляков выразил свое отношение к нему следующими словами: «С сожалением могу добавить: есть в Академии академик-математик А. Т. Фоменко, широко известный своими, мягко говоря, странными сочинениями по поводу новой хронологии». Давайте попытаемся разобраться, в чем же обвиняют А. Т. Фоменко. А суть дела состоит в том, что А. Т. Фоменко, основываясь на результатах радиоуглеродного анализа различных исторических памятников, построил модель, которая вошла в противоречие с общепринятой хронологией. В чем истинная причина расхождения, на

сегодняшний день сказать трудно: то ли в результате анализа вкралась какая-то систематическая ошибка, то ли под влиянием каких-то непонятных факторов изменялся привычный для нас период полураспада. Нельзя исключить и возможность того, что историческая хронология искажена преднамеренно. Ведь сейчас на наших глазах американские историки существенно переписывают историю Второй мировой войны. Да что там американские, «царь-кровопийца» Николай II и вождь мирового пролетариата В. И. Ульянов (так учили в школе, по крайней мере, нас) переписаны, один — в святого, а другой — в губителя России. Так что история, к сожалению, непредсказуема. И нам кажется, что, прежде чем обрушивать огонь критики на А. Т. Фоменко, быть может, академикам-историкам стоило бы разобраться с нашим недавним историческим прошлым.

Но, конечно же, передним краем борьбы с «лженаукой» является проблема «торсионных полей». И нельзя не согласиться с тем, что критические высказывания Э. П. Круглякова по этому поводу далеко не беспочвенны. Но, быть может, комиссии по борьбе с «лженаукой» в этом вопросе стоит изменить тактику и дать возможность А. Е. Акимову в порядке дискуссии опубликовать результаты его экспериментов в научном журнале. И, наверное, тогда научное сообщество само составит мнение о проблеме. А то получается так, что критических замечаний много, а что именно критикуется, понять невозможно, так как А. Акимов ничего не может опубликовать в доступном ему научном журнале. Попутно хотим отметить, что практика рецензирования научных статей сейчас достигла такой высоты виртуозности, что можно смело утверждать, что ни И. Ньютон, ни Дж. К. Максвелл, ни тем более А. Эйнштейн не смогли бы сейчас опубликовать ни одной своей работы.

Нам представляется, что совсем другой вопрос — это работы Г. И. Шилова. Понятно, что если ученый по тем или иным причинам неудачно назвал выведенное им уравнение, то этот факт никак не может влиять на правильность и неправильность самого уравнения. Поэтому хотелось бы понять, что так не нравится комиссии по борьбе с «лженаукой» в работах Г. И. Шилова: постановка задачи, ошибка в вычислениях или трактовка результатов?

Ознакомившись с научными трудами Э. П. Круглякова и понимая сколь далека область его научных интересов от проблем общей теории относительности, мы прекрасно осознаем, что для него весьма затруднительно дать аргументированный критический анализ работ Г. И. Шилова. Быть может, другие члены комиссии возьмут на себя этот труд и опубликуют его результаты в научном журнале. Первая попытка такой публикации в журнале «Успехи

физических наук» оказалась весьма неубедительной и больше похожа на разбор сочинения школьника, допустившего стилистические огрехи и неточность в высказываниях.

Нам вообще не очень понятно, почему дискуссия на страницах научного журнала воспринимается научным обществом исключительно как выяснение личных отношений. Представляется, что квалифицированная, но доброжелательная критика — совершенно нормальное явление в научном мире, более того, просто необходимая составляющая процесса познания. Исходя из собственного опыта, можем сказать, что достаточно жаркая, но уважительная дискуссия с Ж. Лошаком (учеником де Бройля) очень многому научила нас, позволив уяснить достаточно тонкие места квантовой механики и электродинамики. А ему в свою очередь она позволила намного лучше понять тонкости экспериментов одного из нас (Л. Уруцкоева). Так что от нормальной дискуссии выигрывают все.

Относительно экспериментальных работ по преобразованию «титана в золото», хотели бы заметить, что их результаты опубликованы в научной печати. И будем весьма признательны комиссии по борьбе с «лженаукой», если она опубликует свои критические замечания также в научном журнале.

Пользуясь случаем, хотим публично задать два вопроса академику Э. П. Круглякову как председателю комиссии по борьбе с «лженаукой» и как бывшему секретарю парторганизации.

1. Эдуард Павлович, ответьте, пожалуйста, как, по Вашему мнению, «научный коммунизм» — это наука или лженаука? Ответ не очевиден. Если да, то тогда получается, что Академия наук 70 лет «пригревала» лженауку. Если наука, то тогда почему мы не пользуемся ее достижениями?

2. В своих выступлениях Вы так часто подчеркиваете свое бескорыстие и корыстолюбие всех остальных, что невольно напрашивается нескромный вопрос. А не объясняется ли вся эта шумиха по борьбе непонятно с чем просто попыткой создания очередной бюрократической структуры в рамках Академии наук с целью возглавить ее?

Д.ф.-м.н., профессор Л. Л. Рухадзе,  
д.ф.-м.н. Л. И. Уруцкоев

## НЕДОРАЗУМЕНИЯ И НЕДОБРОСОВЕСТНОСТЬ В НАУКЕ

за ноябрь 2002 г., «Nature» за 9, 16 января, 27 февраля 2003 г.

### Часть III. Отрицательный индекс

*Газета «Научное сообщество» (орган профсоюзной организации РАН), ноябрь 2003 г.*

В конце 2002 г. в мировой науке произошло событие, всколыхнувшее научное сообщество и ставшее предметом обсуждения на страницах не только авторитетных научных, но и массовых изданий. 26 сентября газета «New York Times» сообщила о результатах расследования специальной научной комиссии, назначенной для проверки достоверности экспериментальных работ, опубликованных в ведущих научных журналах («Nature», «Science» и др.) сотрудником Лаборатории Белла в Мюррей-Хилл (Нью-Джерси) Хендриком Шоном. Эти работы, в частности, касавшиеся проблемы создания транзисторов на отдельных молекулах и сверхпроводимости фуллеренов, привлекли к себе большое внимание многих исследователей. Но за Х. Шоном было трудно угнаться: в 2001 г. он выдавал следующую научную работу в среднем каждые восемь дней. Однако, согласно заключению комиссии, многие из его «замечательных» результатов оказались обманом и подделкой.

Это был шок. И заголовки некоторых статей в октябрьских номерах «Nature» непосредственно об этом свидетельствуют: «РАЗМЫШЛЕНИЯ О МОШЕННИЧЕСТВЕ В НАУКЕ. Обстоятельное исследование выявило значительное загрязнение исследователями физической литературы. Такие случаи трудно предотвратить, но нужно больше стараться», «КРУШЕНИЕ ВОСХОДЯЩЕЙ ЗВЕЗДЫ», «ВЫЯВЛЕНИЕ НАУЧНОЙ НЕДОБРОСОВЕСТНОСТИ ПОТРЯСАЕТ СООБЩЕСТВО ФИЗИКОВ», «ПУБЛИКУЙ И БУДЬ ПРОКЛЯТ...», «КТО ДОЛЖЕН СИДЕТЬ В КРЕСЛЕ РЕДАКТОРА?». Газета «Wall Street Journal» обвинила журналы «Nature» и «Science» в том, что в своей конкуренции за престиж и паблисити они «сглаживают углы», чтобы заполучить «горячие» статьи. Редакции научных журналов эти обвинения отвергли.

Этот прискорбный случай в очередной раз обозначил реально существующие проблемы, возникающие при рецензировании и отборе статей для публикации, при распределении грантов и вообще при оценке деятельности работников науки. Некоторым аспектам этих проблем посвящен ряд публикаций, последовавших за разоблачением Х. Шона (см., например, журналы «Optical Engineering»

и др.). Следует напомнить при этом, что вопросы научной этики и случаи ее нарушений (misconduct) всегда находятся в поле зрения многих англоязычных научных изданий.

В отечественной литературе подобные проблемы обсуждаются менее обстоятельно и отнюдь не по причине недостатка соответствующих поводов. Частично это связано с тем, наверное, что у нас нет аналогов таких научных изданий, как «Nature» и «Science», которые публикуют не только регулярные научные статьи, но и письма читателей с различными мнениями об организации науки и жизни научного сообщества.

Этот недостаток может в какой-то мере восполняться публикациями в журнале «Вестник РАН», в газете «Поиск» и научно-популярных журналах, а также в других, в том числе и массовых, изданиях. На страницах «Вестника РАН», например, публиковались дискуссионные материалы (февраль 2002 г.) о «новой хронологии» А. Т. Фоменко. «Независимая газета» 25 июня 2003 г. опубликовала две статьи — «Социальный заказ на "практическую" магию» Э. Круглякова и «Охота на академических ведьм» А. Рухадзе и Л. Уруцкоева, выражающие различные точки зрения на работу Комиссии РАН по борьбе с лженаукой, возглавляемой Э. Кругляковым. Одной из причин такого различия является нечеткость, размытость термина «лженаука», вдобавок к тому же еще и отягощенного мрачными историческими реминесценциями.

При неосторожном использовании этого понятия можно не заметить различия между добросовестным заблуждением, случайной ошибкой и злым мошенничеством или психическим отклонением, которое, как известно, может быть и симуляцией. Ответ на вопрос «bad or mad?» (мошенник или сумасшедший?) порой столь же неочевиден, как и в случае квантовомеханического «кота Шрёдингера», поскольку в действительности эти различные состояния могут реализовываться в одном и том же персонаже.

В книге Э. П. Круглякова «"Ученые" с большой дороги» приведено множество примеров «научного» шарлатанства и паразитирования на авторитете науки, однозначная оценка которых вряд ли может вызывать какие-либо серьезные сомнения у большинства нормальных ученых. Однако эта однозначность утрачивается в некоторых «пограничных» ситуациях, когда публикуемые результаты не дают достаточных оснований для отнесения их к «лженауке», но вызывают яростную полемику в научной среде, в том числе и по вопросу о допустимости подобных публикаций на страницах серьезных научных изданий. О двух таких публикациях в 2002 г. упоминается в журналах «Nature» (24.10.2002) и «Science» (08.03.2002), в которых сообщается о наблюдении ядерных реакций, инициируемых акустической кавитацией в дей-

терированном ацетоне. Авторы статьи в «Nature» (24.10.2002) подчеркивают, что исследователи спорят относительно того, насколько обоснованы выводы этих публикаций полученными экспериментальными данными, и никаких предположений о научной недобросовестности при этом не делается.

Большие прорывные открытия в науке случаются не очень часто, но работа научного сообщества продолжается непрерывно, оставаясь в основном малопонятной и малоинтересной для широких слоев населения и СМИ, ориентированных обычно на любого рода сенсации. Для оценки деятельности ученых используются различные подходы и критерии. Формальным признанием определенных научных достижений и заслуг является присуждение ученых степеней и званий, различных премий и других наград. К числу формальных показателей научной активности относятся такие критерии, как число публикаций и индекс цитируемости, т. е. число ссылок на работы данного ученого в научной литературе.

Очевидно, что никакие формальные процедуры сами по себе не могут обеспечить полной объективности оценки труда и достижений ученых, в том числе и с мировым именем, о чем явно свидетельствуют некоторые известные случаи из прошлой и настоящей жизни научного сообщества, например, неизбрание членами Академии наук А. А. Власова, В.С. Летохова и др., очередной скандал вокруг решения Нобелевского комитета — в последний раз в связи с присуждением премии по медицине и физиологии 2003 года — и т. п. Результаты применения формальных методов в этой области оказываются в гораздо большей зависимости от интересов и пристрастий ученых, чем это по общепринятым нормам допускается непосредственно в научных исследованиях. Весьма распространенным «грехом» научных работников является «раздувание» числа собственных публикаций (см., например, «Nature», 16.01.2003). В отличие от этого параметра индекс цитируемости представляется более объективным, но и такой критерий не свободен от ряда недостатков (см., в частности, публикации в «Независимой газете» 26.06.2002 и 14.05.2003). В связи с этим стоит отметить и тот факт, что упоминание в какой-либо статье ученого с мировым именем не всегда сопровождается наличием соответствующей ссылки в списке литературы на его оригинальные работы. По этой причине индекс «цитируемости» Ньютона, Фарадея, Максвелла, Шрёдингера и других гигантов мировой науки скорее всего окажется весьма низким. Это обстоятельство может влиять также и на индекс цитируемости наших более близких современников, чье имя «прикреплено» к названиям уравнений или физических эффектов (уравнения Власова, Гинзбурга-Лан-

дау, черенковское излучение, эффекты Джозефсона, Мёссбауэра и др.).

Проблема адекватного цитирования имеет и ряд других аспектов, в том числе и касающихся несоблюдения норм научной этики. Один из самых, пожалуй, знаменитых случаев подобного рода связан с именем Эйнштейна, который в своей работе 1905 г. по специальной теории относительности просто не сослался на труды своих предшественников. В то же время в электронных и печатных СМИ это имя раскручено настолько, что его повторение, скорее всего, превосходит на этом поле индекс цитируемости всех других ученых, вместе взятых («Альберт Германович, куда пиво ставить? — Поставьте справа. — Относительно вас или относительно меня? — Относительно... Гениально! — Так родилась на свет теория относительности»).

В жизни современной науки неадекватное цитирование также имеет место, причем такие нарушения не всегда случайны. Бывает так, например, что автор работы в какой-то мере сначала цитирует предшественников, но в последующем ссылается только на эту свою работу, тем самым сознательно замалчивает предшественников и нередко искажая при этом существо обсуждаемой проблемы. На одной из таких «новейших» историй стоит остановиться подробнее.

Как и всякая история, она имеет свою предысторию. В июле 1967 г. в журнале «Успехи физических наук» (1967. 92. С. 517) была опубликована статья В. Г. Веселаго «Электродинамика веществ с одновременно отрицательными значениями  $\epsilon$  и  $\mu$ ». По существу статья эта носила методический характер, что видно уже из ее весьма немногочисленного списка литературы по сравнению с обычными обзорными статьями. В ней говорилось фактически о том, что такие вещества являются примером сред с отрицательной групповой скоростью, «необычные» оптические свойства которых отмечались ранее, в частности, в работах Л. И. Мандельштама и других авторов, на которых В. Г. Веселаго более или менее правильно сослался.

В октябре 2002 г. в том же журнале «УФН» в рубрике «Методические заметки» В. Г. Веселаго в заметке «О формулировке принципа Ферма для света, распространяющегося в веществах с отрицательным преломлением» пишет: «В работах группы ученых из Университета Сан-Диего [1, 2] (*Smith D.R. et al. // Phys. Rev. Lett.* 2000. 84. P. 4184; *Shelby R.A., Smith D.R., Shultz S. II Science.* 2001. 292. P. 77) сообщалось о практической реализации композитных материалов, необычные электродинамические свойства которых могут быть хорошо объяснены, если принять, что коэффициент преломления таких материалов отри-

цателен. Отрицательным значением коэффициента преломления могут быть охарактеризованы изотропные вещества, у которых фазовая и групповая скорости антипараллельны. Такая ситуация характерна, в частности, для веществ, у которых значения диэлектрической и магнитной проницаемостей оба являются скалярами и имеют отрицательный знак [3]» (*Веселаго В.Г. // УФН. 1967. 92. С. 517*).

Обратим внимание, что в данном случае никаких ссылок ни на Л. И. Мандельштама, ни на других авторов в заметке уже нет. Более того, в ее тексте читаем далее: «Хотя в [3] были достаточно полно изложены основные электродинамические свойства веществ с отрицательным коэффициентом преломления, сами такие вещества в руках экспериментаторов отсутствовали. Указывалось, в частности, на возможность реализации одновременно отрицательных значений  $\epsilon$  и  $\mu$  в магнитных полупроводниках, однако эти попытки не увенчались успехом прежде всего в силу чисто технологических трудностей при изготовлении таких веществ. (Кроме магнитных полупроводников, в работе [3] указывалось еще на проводящие ферромагнетики, а также на смесь из газовой плазмы и монополей Дирака. — *Прим. авт.*).

Прорыв в данном направлении наступил совсем недавно, когда группа ученых из Сан-Диего [1,2] синтезировала искусственный композитный материал, который в диапазоне сантиметровых волн может обладать самыми различными, в том числе отрицательными, эффективными значениями  $\epsilon$  и  $\mu$ ... Эксперимент, реализованный в [2], убедительно показал, что преломление электромагнитной волны на границе вакуума и такой композитной среды подчиняется закону Снеллиуса с отрицательным значением  $n$ . Тем самым можно считать экспериментально подтвержденными основные положения работы [3]».

Поэтому очевидно, что такое утверждение о «подтверждении основных положений работы [3]» даже для неподготовленного читателя выглядело бы весьма странно, если бы автор работы [3] при этом сослался на более ранние работы других авторов, уже содержавшие эти «основные положения». По этой причине В. Г. Веселаго никаких ссылок и не делает, стараясь, как говорится, натянуть все одеяло целиком на себя, игнорируя и основополагающие заслуги предшественников, и нормы научной этики.

Одноуровнево при этом искажается и физическая сущность рассматриваемых эффектов. Пытаясь отмежеваться от того «неудобного» для него факта, что в физике давно известны периодические структуры, в которых в микроволновой (СВЧ) и оптической областях частот реализуется отрицательная групповая скорость, В. Г. Веселаго пишет: «Следует заметить, что сам факт

антипараллельности фазовой и групповой скоростей давно реализован, например, в некоторых электронных устройствах и обычно характеризуется термином «отрицательная групповая скорость». Однако такого рода устройства не могут быть охарактеризованы определенными, тем более скалярными, значениями  $\epsilon$  и  $\mu$ ».

Обсуждение методического вопроса о целесообразности использования тех или иных параметров для характеристики электродинамических свойств вещества, равно как и проблемы создания различных искусственных сред и устройств не является здесь нашей целью, однако нельзя не отметить специфическое своеобразие аргументации В. Г. Веселаго. Дело в том, что процитированные выше слова В. Г. Веселаго как раз справедливы и в отношении так взволновавших его искусственных композитных сред [1, 2], которые являются анизотропными и никак не могут быть охарактеризованы скалярными значениями, т. е. говорить здесь о «прорыве в данном направлении», тем более с точки зрения основных физических принципов, вряд ли уместно, даже если очень хочется. Когда же на сессии Отделения физических наук РАН 26 марта 2003 года В. Г. Веселаго прямо спросили, являются ли эти композиты изотропными или анизотропными, он не нашел ничего лучшего, как ответить, что этот вопрос не исследовался, хотя анизотропность этих материалов видна просто невооруженным глазом. Представьте себе человека, которому показывают обыкновенный футбольный мяч и спрашивают, шар это или куб, а он отвечает, что этот вопрос еще надо исследовать!

Однако это обстоятельство несколько не смущает В. Г. Веселаго, который в тексте доклада на этой сессии, опубликованном в УФН (2003. № 7) под названием «Электродинамика материалов с отрицательным коэффициентом преломления» (!), пишет: «Основы электродинамики материалов с отрицательным коэффициентом преломления достаточно полно изложены, в частности, в работах [3-6] (Здесь он ссылается на свои публикации. — *Авт.*). В этих работах было показано, что вещества с отрицательным коэффициентом преломления характеризуются также отрицательными значениями диэлектрической и магнитной проницаемостями. Существенно, что все эти утверждения относятся к изотропным материалам, для которых величины  $n$ ,  $\epsilon$  и  $\mu$  — скаляры».

Группа ученых из Университета в Сан-Диего по какой-то причине дважды не вполне адекватно сослалась на работу В. Г. Веселаго (УФН, 1967 г.). В своей статье, опубликованной в журнале «Phys. Rev. Letters» (2000. 84. P. 4184), они пишут: «Веселаго теоретически исследовал электродинамические свойства сред с отрицательными  $\epsilon$  и  $\mu$  и заключил, что в таких средах драматически меняется характер распространения электромагнитных

волн из-за изменения знака групповой скорости, включая изменение эффектов Доплера и Черенкова, аномалии в рефракции и давлении света». В другой статье в журнале «Science» (2001. 292. P. 77) под названием «Экспериментальное подтверждение отрицательного индекса рефракции» эта ссылка идет в таком контексте: «Хотя все известные естественные материалы имеют положительный индекс рефракции, возможность существования материалов с отрицательным индексом рефракции исследовалась теоретически (здесь идет ссылка на статью В. Г. Веселаго в УФН 1967 г. — *Авт.*) и был сделан вывод, что такие материалы не нарушают никаких фундаментальных физических законов».

Такая ссылка действительно способствует созданию ложного впечатления о том, что этот «вывод» сделал сам В. Г. Веселаго. Между тем в пятом томе «Собрания трудов» Л. И. Мандельштама (1879-1944) читаем: «Но мы знаем, что групповая скорость может быть отрицательной. Это означает, что группа (и энергия) движется в сторону, противоположную направлению распространения фазы волны. Возможны ли такие случаи в действительности?»

В 1904 г. Лямб придумал некоторые искусственные механические модели одномерных «сред», в которых групповая скорость может быть отрицательной... Но, как оказывается, существуют и вполне реальные среды, в которых для некоторых областей частот фазовая и групповая скорости действительно направлены навстречу друг другу. Это получается в так называемых «оптических» ветвях акустического спектра кристаллической решетки, рассмотренных М. Борном. Возможность подобного явления позволяет с несколько иной точки зрения подойти и к таким, казалось бы, хорошо известным вещам, как отражение и преломление плоской волны на поверхности раздела между двумя непоглощающими средами. Протекание этого явления, при разборе которого о групповой скорости обычно вообще не упоминается, существенно зависит от ее знака».

Далее в лекциях Мандельштама еще на двух страницах (464, 465) с формулами и рисунками приводится достаточно подробный анализ этого явления с учетом знака групповой скорости. Поскольку содержание данного текста хорошо известно В. Г. Веселаго, то отсутствие у него адекватных ссылок является не случайным недоразумением, а отражением вполне определенной позиции, характерной для некоторой части научного сообщества и позволяющей превращать процедуру объективного научного цитирования в недобросовестную рекламную кампанию.

Непосредственным следствием подобной позиции в рассматриваемом случае является такое вот прямо-таки директивное указание на с. 69 журнала «Письма в ЖТФ» (2003. 29, вып. 1): «Осно-

вополагающей работой в теории отрицательно преломляющих сред следует считать работу В.Г. Веселаго, опубликованную в 1960-е годы». В результате такого коллективного сознательного и бессознательного рекламного творчества фигура «основоположника» избавляется от нежелательной «конкуренции» со стороны других ученых, имена которых при этом просто не упоминаются. Бывают случаи, когда здравствующие ученые достаточно четко реагируют в научной печати на подобные принижения их роли в конкретных научных исследованиях. Поскольку Л. И. Мандельштам не может участвовать в подобном процессе, то защита его научного имени от недобросовестного цитирования должна осуществляться теми живущими, кто дорожит его памятью и считает недопустимыми искажения подобного рода в отношении любого ученого.

Всей этой истории с неадекватным цитированием могло бы вообще не случиться, если бы еще при рецензировании статьи В. Г. Веселаго 1967 г. ему было указано на необходимость сослаться на Л. И. Мандельштама уже на первой странице этой статьи, где В. Г. Веселаго рассуждает о возможности существования сред с отрицательными значениями  $\epsilon$  и  $\mu$ , т. е. с отрицательной групповой скоростью, и об их отличии от обычных сред с положительной групповой скоростью. Этот пример еще раз напоминает нам не только о том, к чему могут приводить незначительные на первый взгляд перекосы в цитировании, но и о той ответственности, какая в связи с этим ложится на редакторов научных изданий, рецензентов научных статей и на всех работников науки. Только осознанными и своевременными совместными усилиями можно сохранить в науке ту атмосферу честного ей служения, без которого существование науки фактически невозможно.

А. А. Рухадзе, А. А. Самохин

## КАК Я ПОЗНАКОМИЛСЯ С КИРИЛЛОМ ПЕТРОВИЧЕМ СТАНЮКОВИЧЕМ

«*Condensed Matter Physics*», 2004, vol. 7, N 3 (Украина) — номер, посвященный памяти Ю. Л. Климонтовича

Этот рассказ в основном о Ю.Л. Климонтовиче, в меньшей степени о В. П. Силине, обожаемых мною людьми, и совсем немного о К. П. Станюковиче<sup>1</sup>. Ю.Л. Климонтовича, с которым я дру-

Все, что я здесь излагаю, — это мое чисто субъективное восприятие событий. Поэтому сразу оговорюсь, что оно может не совпадать с официальной



точкой зрения сообщества физиков бывшей нашей страны.

жил с начала 1959 года и до его внезапной смерти в конце 2002 года, на нашем семинаре теоретического отдела ИОФАН в шутку (а в каждой шутке большая доля истины) называли последним Больцманом современной физики. В. П. Силина же, моего учителя, я (и, думаю, не только я) вообще считаю самым могучим интеллектом, с которым мне пришлось общаться. Но и К. П. Станюкович был не последним физиком. Чего стоит одно только уравнение состояния вещества при взрыве — уравнение Ландау-Станюковича!

С Ю.Л. Климонтовичем я познакомился в начале 1959 года в доме у Силиных, частым гостем которых был и Ю.Л. Климонтович. В то время Юрий Львович и Виктор Павлович дружили и очень плодотворно работали в области кинетической теории флуктуации в плазме. Ох, уж эти флуктуации, именно они и оказались яблоком раздора и привели к охлаждению отношений между ними. При этом каждый из них был не виноват и по-своему прав.

А дело было, мне кажется, так. Юрий Львович в начале 1960 года получил из ЖЭТФ на рецензию статью Ю.А. Романова и Г. Ф. Филиппова по построению квазилинейной теории колебаний плазмы исходя из кинетического уравнения Власова с просьбой Е.М. Лифшица «портфель ЖЭТФ переполнен, и нужно по возможности строго отнестись к рецензированию». Такие просьбы были обычным делом, поскольку в те годы портфель ЖЭТФ действительно был переполнен. Юрий Львович статью держал довольно долго, и на это у него были предостаточные основания. Ведь уравнение Власова не содержит флуктуации, а при построении квазилинейной теории приходилось усреднять по случайным фазам (либо по времени, как позже писал А. А. Веденов в сборнике «Вопросы теории плазмы» (Атомиздат, 1963. Вып. 3. С. 203). В конце концов Юрий Львович дал положительную рецензию и статью опубликовали, причем, что весьма важно, после ее одобрения семинаром М. А. Леонтовича, на котором она докладывалась в мае 1960 года (ЖЭТФ. 1961. 40, №1. С 123; статья поступила в редакцию после доработки в мае 1960 г.). Но в том же году на эту же тему появились две статьи А. А. Веденова, Е. П. Велихова и Р. З. Сагдеева<sup>1</sup>: первая, посвященная линейной теории плазменных неустойчивостей (УФН. 1961. 73,

<sup>1</sup> Удивительно, но в первой статье даже есть ссылка на работу Ю. А. Романова и Г. Ф. Филиппова, правда, не на уравнения, которые в точности совпадают с уравнениями Веденова-Велихова-Сагдеева, а на оценку времени релаксации. Во второй статье, однако, ссылки такой уже нет. И вообще мне, грешному, кажется, что § 14 первой статьи, по стилю явно выходящий за ее рамки, мог появиться позже, при корректуре, после ознакомления авторов

№4. С. 701), и вторая, посвященная нелинейной теории (Ядерный синтез. 1961. 1, №2. С. 82). Совпадения, конечно, бывают, но в данном случае полученные в указанных работах уравнения квазилинейной теории совпадают с точностью до обозначений. Правда, проблема эта была актуальной, и не случайно в это же время в научной литературе появился ряд статей, посвященных выводу кинетического уравнения для плазмы с учетом тепловых флуктуации (*Lenard J. // Ann. Phys.* 1959. 10. P. 390; *Balescu R. // Phys. Fluids.* 1960. 3. P. 52; *Константинов О.В., Перель В.И. // ЖЭТФ.* 1960. 39. С. 861; *Сплин В.П. // ЖЭТФ.* 1961. 40. С. 1769). Уравнения квазилинейной теории были весьма сходны с полученными в этих работах, но только вместо тепловых флуктуации в них фигурировали надтепловые флуктуации.

Так или иначе две статьи (Ю.А. Романова—Г. Ф. Филиппова и А. А. Веденова—Е. П. Велихова—Р. З. Сагдеева) появились в печати в один и тот же год, причем первая из них с опозданием на год. К тому же очень вероятно, что первая еще в рукописи стала известна авторам второй статьи. Не говоря уже о том, что они слышали доклад по первой работе на семинаре Леонтовича. Важно напомнить, что в это время роль главного редактора по теоретическим работам в ЖЭТФ исполнял М. А. Леонтович, который, кстати, прекрасно понимал проблему необходимости развития теории флуктуации в кинетике (ЖЭТФ. 1935. 5. С. 211), а А. А. Веденов, Е. П. Велихов и Р. З. Сагдеев были его учениками. Может быть, не так уже банально звучит русская пословица «Свои дети по-другому пахнут».

Всю эту историю я слышал от Виктора Павловича Силина и понимаю его обиду на Юрия Львовича. Хотя Ю. Л. Климонтович ни в чем не виноват: во-первых, он не знал о работе А. А. Веденова, Е.П. Велихова и Р. З. Сагдеева, а во-вторых, вопрос о правомерности введения флуктуации в кинетическое уравнение Власова и до сих пор остается спорным.

А теперь вернусь к К. П. Станюковичу. Это было на защите докторской диссертации Ю.Л. Климонтовича в начале 1960-х. Успешная защита отмечалась на его квартире по Ломоносовскому проспекту. Была поздняя весна, теплые дни конца мая, и я пришел на празднование с опозданием в красной фланелевой клетчатой рубашке без пальто. Почему-то дверь открыл К. П. Станюкович, уже изрядно выпивший. Увидев меня в красной рубашке, он воскликнул: «Если дурак, зачем вывеска?» Я как грузин этого вынести не смог, схватил этого маленького толстого человечка

с работой Ю.А. Романова и Г.Ф. Филиппова. Но почему во второй статье авторы повторили вывод этих же уравнений без ссылки на первоисточник?

за грудки и хотел показать ему «дурака». Но тут вмешался хозяин, Юрий Львович, и я отступил. Это было мое первое знакомство с Кириллом Петровичем Станюковичем, которое после перешло в солидарность — мы часто единым фронтом выступали за незаслуженно обиженных физиков-теоретиков.

Однако я хотел рассказать не о нем, а о Ю.Л. Климонтовиче и В. П. Силине, об их искренней дружбе, которая оборвалась и невольно привела к разрыву очень плодотворного сотрудничества этих двух воистину талантливых физиков-теоретиков в расцвете их творческих сил.

## МЫЛЬНО-ПУЗЫРЬКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**«Российские физики десятилетиями тратили деньги на проекты, реализовать которые было невозможно», — Анри Рухадзе, академик РАЕН.**

*«Политический журнал», № 18(21), 31 мая 2004 г. Интервью записал А. И. Лотов.*

«Мезонная фабрика в Пахре — уникальный инструмент для исследований в области ядерной физики высоких энергий. Понимая, что для ее создания денег никто не даст, в свое время Отделение ядерной физики АН СССР обратилось в правительство с предложением создать мезонную пушку, чтобы сбивать мезонами американские спутники. Каждый из подписантов этой бумаги понимал, что придумать большего абсурда невозможно, однако тогдашний министр обороны Дмитрий Устинов попался на эту удочку. 24 декабря 1970 г. вышло постановление о создании нового научно-исследовательского центра. Академики понимали — когда выяснится, что мезоны в качестве космического оружия не годятся, деньги у них обратно не отберут».

В сказанном есть большая доля правды. Практика подобных взаимоотношений между учеными и правительством в СССР была типовой. Основы ее были заложены еще при Иосифе Сталине. В январе 1942 года, когда немцы во второй раз оказались под Москвой, генералиссимус понял, что без научных технологий современную войну не выиграть. Американцы и немцы взялись за разработку атомной бомбы. Чтобы не отстать от них, «отец народов» вложил в военную науку и в создание высоких технологий огромные деньги, и это себя полностью оправдало.

Вскоре, однако, необходимость в физических исследованиях резко спала. К середине 1950-х стало ясно, что новой глобальной

войны в ближайшее время не будет. Однако к этому времени

по обе стороны океана уже существовали огромные исследовательские центры, которые научились тратить деньги. Чтобы задействовать их, научная элита в СССР и в США раздувала слухи о разработках потенциальным противником новых видов сверхоружия. В результате мы получали на науку огромные деньги, создавали гигантские, никому не нужные установки, которые нередко и вовсе не работали.

Я не обвиняю ученых, которые на эти деньги покупали приборы, вычислительную технику, создавали исследовательские стенды, развивая науку. Но государству они наносили экономический ущерб. Гонка вооружений привела нас к экономическому соревнованию с Америкой, выиграть которое мы не могли.

«Великий реформатор» Никита Хрущев попытался реформировать науку. Его приоритетом стала ракетная техника. В эту область инженерной науки он вложил огромные деньги, в результате чего мы значительно обогнали американцев. Хрущев сократил зарплату ученым, резко уменьшил численность армии, пустил под нож авианосцы, почти прекратил авиационные атомные разработки и втянул страну в Карибский кризис. Однако политический век этого лидера оказался недолгим, и когда на смену ему пришел Леонид Брежнев, в СССР началась эпоха новых идей и сверхдорогих оружейных псевдонаучных проектов. Так, в рамках очередного

научного блефа были начаты работы по созданию самолета-невидимки. Американцы для решения этой задачи изменили геометрию самолета, сделав его корпус с острыми углами (последние не видны радару). Наши же ученые предложили сделать самолет, корпус которого от радиолокаторов скроет плазма. Такой самолет был создан в НИИ тепловых процессов. Более того, он был даже показан на авиасалоне в Жуковском. Однако использовать это новшество оказалось невозможно: плазменный агрегат требовал электропитания мощностью в один мегаватт, в то время как силовая установка самолета способна выдать во внешние сети не более 100 киловатт, т.е. на порядок меньше, чем требовалось.

Ученые, которые во имя развития науки отдавали себя на неосуществимые проекты, не были какими-то монстрами. На глазах у всего народа страна тратила массу денег на столь же неразумные политические проекты. Это подталкивало физиков к естественному выбору — а почему бы и нам не сделать того же на благо науки? И пошли на блеф. Блефовали едва ли не все, даже такие гениальные физики, как Нобелевские лауреаты академики Николай Басов и Александр Прохоров и конструктор знаменитого зенитно-ракетного комплекса С-300, дважды Герой соцтруда академик Борис Бункин. Они понимали, что идут на

7\*

обман, но продолжали строить гигантские, никому не нужные лазерные монстры.

В результате мы опередили американцев и в этом. Однако поддерживать заданный темп наша экономика уже не могла. Осознав это, американцы стали провоцировать нас, заявляя о своих новых супердорогих военных программах, хотя тратили они на них намного меньше, чем декларировали. Многие сообщения были откровенной дезинформацией. Откликнувшись на них своими научными разработками, мы помогли политикам окончательно разорить страну и привести ее к полному развалу. Последней каплей в этом процессе стала стратегическая оборонная инициатива (СОИ), основанная на использовании лазерных, рентгеновских, корпускулярных и СВЧ-пушек для уничтожения спутников. И наши, и американские ученые прекрасно понимали, что ничего подобного построить нельзя, однако тратили они намного меньше, чем мы. Посетив одну из установок, созданных в рамках отечественного варианта СОИ, а именно установку для мощного СВЧ-излучения, «отец» атомной бомбы академик Юлий Харитон сказал: «Я думал, что только мы пускаем деньги на ветер. Оказывается, вы это делаете успешнее. Ведь ракету или спутник можно сбить только другой ракетой, а лучом сбить ее нельзя. Это бред!». При этом он сам таким же бредом занимался, разрабатывая у себя лазерное оружие. Та установка, кстати, наиболее приближенная к созданию космического СВЧ-оружия, обошлась государству в 90 миллионов долларов. Для ее монтажа построили специальное здание без окон, вытянувшееся вдоль Варшавского шоссе на сто двадцать метров. Над землей оно поднялось на три этажа, еще два пряталось под землей. Правительственная комиссия приняла эту установку в 1982 г. Когда десятью годами позже я привез иностранцев, чтобы показать им предмет моей гордости, установка стояла в замерзшей на полметра воде.

Отмечу, что и все остальные проекты, о которых я говорю (а в истории советской науки их были десятки), стоили не меньше. Особенно преуспел на почве создания псевдонаучных проектов академик Евгений Велихов. Он активно участвовал в МГД-проекте, который был инициирован председателем Госкомитета по науке и технике академиком Владимиром Кириллиным, и получил большой кусок пирога. С самого начала все понимали, что это блеф, но построили для реализации этой идеи огромные институты. Позже Велихов добавил к этому проекту новый, столь же «успешный» — зондирование поверхности земли МГД-генераторами с целью определения залежей полезных ископаемых. Лазерное оружие тоже его конек — столь же дорогая глупость. Позже на Всесоюзной конференции «За избавление человечества

от угрозы ядерной войны» он весьма скептически высказался о лазерах: «Их возможности должны быть увеличены примерно в десять миллионов раз, прежде чем они станут эффективным противоракетным оружием»... Однако сам он именно за такую разработку и взялся. Будучи квалифицированным физиком, Е. Велихов прекрасно отдавал себе отчет, что берется за то, чего сделать нельзя.

Еще один раздутый им псевдопроект — исследование поверхности физических объектов с целью определения их характеристик. Свойства поверхности определяют, например, начинку компьютеров — какие чипы в них использованы. На это тоже были пущены огромные деньги, но ничего не вышло. Столь же бесплодной и дорогостоящей была выдвинутая Велиховым идея всеобщей компьютеризации средних школ. В рамках проекта был разработан восьмиразрядный компьютер «Корвет», который должны были поставить на поток, чтобы в течение нескольких лет насытить все отечественные средние школы. Деньги ухнули, построили и запустили соответствующие заводы, а школы так и остались ни с чем. Порок этой идеи состоял в том, что процесс компьютеризации должен идти снизу, а не сверху. Школа была не готова к тому, чтобы принять, эксплуатировать и обслуживать такой парк вычислительной техники, не было ни учебников, ни учителей.

Особняком в ряду псевдопроектов стоит миф о получении управляемой термоядерной реакции. Он служил прикрытием разработок термоядерной бомбы. На самом деле, если бы «термояд» был действительно нужен, его давно бы сделали. Однако дело стоит на месте. Сейчас говорят, что Д-Т-реакции, в которых рождаются нейтроны, для этой цели не пригодны, лучше якобы перейти к реакциям, где нейтронов не будет, т.е. от тяжелой воды надо переходить к литию. Для этого нужно создать плазму с температурой не в сто миллионов градусов, которые еще не достигнуты, а втрое больше. На самом деле и этот параметр реализуем, просто не нужен сам термояд. Такая энергетика пока еще не востребована.

Трудно судить, так ли обстояло дело в остальных областях науки, но совершенно точно, что аналогичный механизм был задействован и в биологии. Сужу об этом по разработкам, которые так или иначе были связаны с физикой. Например, психотропное оружие, в отличие от биологического оружия, распространяющего сибирскую язву, было туфтой. Как и идея снабдить милиционеров источниками сверхнизкочастотных акустических колебаний, которые вызывают у человека мгновенный шок и непреодолимую депрессию. Или воздействие на людей СВЧ-излучения, изменяющего состав крови. Физика, однако, по сравнению с другими

науками в смысле псевдопроектов оказалась в особом положении, поскольку имела многочисленные рычаги воздействия на правительство и могла качать такие деньги, которые химикам, например, и не снились. Правда, в последнее время масштабные псевдонаучные проекты появились и в химии. Сколько сил и денег было вложено, к примеру, в разработку разных аккумуляторов! Уж когда было обещано, что скоро все автомобили перейдут с бензина на аккумуляторы, но ничего подобного не произошло. В лучшем случае машина на батарейках проедет километров сто...

Сейчас речь пошла о водородной энергетике. Химики пытаются создать аккумуляторы, в которых можно накапливать водород. А потом, соединяя его с кислородом, которого в атмосфере хоть отбавляй, получать электроэнергию. Процесс экологически чистый, потому что в результате его образуется только вода. Однако рабочим веществом в таком аккумуляторе служит палладий, который в тысячу раз дороже золота. Не знаю, подешевеет ли со временем палладий, но американцы выделили под проект 500 миллионов долларов. Владимир Патанин под наш вариант проекта выделяет 35 миллионов долларов, столько же обещает добавить наше правительство. Интуитивно подозреваю, что это очередной блеф!

Неосуществимость суперпроектов советских физиков для правительства не была тайной. Оно шло на все эти расходы сознательно. Ученых было много, их надо было чем-то занять, создать для них рабочие места, чтобы утечка мозгов не привела их в военно-промышленный комплекс Запада. В российских работах по надуванию мыльных пузырей было занято около двух миллионов человек. Когда эти проекты были прекращены, все они остались без работы.

Сейчас политика правительства изменилась. На тот же самый термояд выделяется настолько мало денег, что ученым не хватает даже на пропитание самих себя. Видимо, решив, что ученых не стоит доводить до крайности, правительство стало платить им зарплату, не отличающуюся по размеру от пособия по безработице. В результате научная молодежь ринулась на Запад, заполняя там научные центры, а оставшаяся в науку не идет. Когда старики вымрут естественным путем (а ждать осталось недолго), проблема с наукой решится сама собой. Думаю, что через год-другой Академии наук уже не будет. Отраслевую науку эта участь уже постигла. Например, в ЦНПО «Вымпел», где раньше было занято около 60 тысяч человек, ныне работает максимум 10 тысяч. Сошли на нет все могущественные министерства, которые независимо от Академии наук развивали науку. Те из ученых, кто мог, уехали на Запад, а тех, кто остался, с каждым годом становится все меньше. Последние, как и прежде, живут за счет все тех же

псевдопроектов. Ими стали все существующие российские гранты по естественным наукам, ибо, получая эти мизерные деньги, никто из ученых на них ничего путного сделать не может.

Впрочем, не стоит останавливаться на мелочах, вернемся к глобальным псевдопроектам. Европа уже давно находится в оппозиции к Америке. Люди на этом континенте привыкли жить более экономно и рационально. Поэтому в оголтелой гонке вооружений между СССР и США они не участвовали и от этого сильно выиграли. Не только в том смысле, что меньше потратились, — именно им достались плоды от наших гиперпроектов. Европейцы получили возможность задаром приобрести все наши ключевые научные разработки. Их фирмы покупают наше лучевое оружие, которое из всех существующих видов оказалось самым перспективным.

Когда в 1980-е годы стало ясно, что лучевым оружием ракету не собьешь, возникло другое направление разработок — функциональное воздействие. СВЧ-излучение способно нарушить логику работы системы или провести ее перепрограммирование. Это направление имеет под собой хорошую базу. Компьютеры, которые управляют самолетом, ракетой, кораблем и сознанием людей, идут по пути уменьшения энергопотребления. Сейчас их энергочувствительность достигает десяти наноджоулей на квадратный сантиметр. Компьютер потребляет такую же энергию, и такая же по величине энергия способна вывести его из строя. Зачем, спрашивается, сбивать ракету, если достаточно нарушить систему ее управления? Это очень просто. Чип размером в несколько десятков микрон, попадая в зону действия СВЧ-поля, меняет свою проводимость и, следовательно, работоспособность. Поэтому с 1980-х годов возникла новая идеология лучевой войны — функциональное поражение систем управления. Ученые Москвы, Нижнего Новгорода, Урала и Сибири, знакомые с этой технологией, сегодня успешно продают ее на Запад. Французы и англичане закупают нашу военную технику совершенно открыто. Сейчас этот процесс стали немного зажимать, но поздно — все уже продано.

О том, как работает эта техника, можно прочесть, например, в книге профессионального разведчика Джона Коулмана «Комитет 300». В ней он рассказывает, как убили президента Пакистана Мухаммеда Зия Уль-Хака. Последний знал, что на него готовится покушение и всюду таскал за собой десять американских генералов, надеясь, что с ними он в безопасности. Тем не менее, когда в Карачи вместе со всей этой свитой президент сел в самолет, тот после взлета вошел в штопор и упал. Все погибли. Свидетели этой катастрофы обратили внимание, что сразу после

случившегося припаркованный близ аэропорта грузовичок удрал оттуда с бешеной скоростью. Есть подозрение, что самолет был сбит установленным на этом грузовике лучевым оружием, которое, как пишет доктор Коулеман, «разрабатывалось в СССР Анри Рухадзе и Юрием Виноградовым». Указывался и адрес, где велись эти разработки, но в этом Коулеман ошибся.

## ЕЩЕ РАЗ ОБ ОТРИЦАТЕЛЬНОМ ИНДЕКСЕ

В ряде статей, опубликованных в 2004 году в журналах «Вестник РАН» (74, №11), «Успехи физических наук» (174, №№4, 6, 9) и других научных изданиях, затрагиваются вопросы, касающиеся использования индекса цитирования и некорректных приемов при цитировании научных работ. Поэтому мы решили в нынешний «год физики» продолжить обсуждение темы «отрицательного индекса», начатое в части III нашей статьи «Недоразумения и недобросовестность в науке». Мы считаем, что работники науки должны высказывать свое отношение к той нравственной атмосфере, которая складывается в сфере их основной деятельности, и надеемся, что такое мнение разделяет большинство научного сообщества.

«Снова к основам» — так назывался текст за подписью М. Компана, опубликованный 15 декабря 2003 г. в информационном бюллетене «Перспективные технологии» («ПерсТ») с указанием номера выпуска 23 на титуле и 22 на остальных листах, который был снабжен подзаголовком «Левши выходят из тени» и повествовал о так называемых материалах-левшах (left-handed materials). Ниже полностью воспроизводится весьма примечательный фрагмент этого текста.

*Придуманное российским физиком В. Г. Веселаго в 1960-е годы [2] {Веселаго В.Г. // УФН. 1967. 92, вып. 3. С. 517 и ссылки в ней}, эти вещества по некоторым своим свойствам действительно должны вести себя как антиподы привычных материалов. В 2000-2003 гг. прошла вторая волна публикаций, вызванная первой успешной (хотя и очень искусственной) реализацией «левой», например [3] (Shelby R.A., Smith R.A., Schultz S. // Science. 2001. 292. P. 77). К этому сроку о первой волне публикации уже помнили единицы, так что вторая волна для многих явилась неожиданным открытием. Отметим, что авторы открытия 2000 г. ссылались на работы В. Г. Веселаго, что давало повод гордиться успехами отечественной физики. Тогда же, в 2000 г., «ПерсТ» опубликовал интервью с Виктором Георгиевичем [4] (ПерсТ. 2000. 7, вып. 11. С. 1). В публика-*

*ции упоминались некоторые парадоксальные свойства этих материалов, например: обратный знак эффекта Доплера, преломление света в обратную сторону (словно он испытывает отражение от нормали к поверхности) и уж совсем противоестественный обратный знак вектора Пойнтинга (так что волны должны бежать в сторону источника, возбуждающего волны).*

Прежде чем комментировать этот фрагмент, приведем следующую выдержку из четвертой лекции Л. И. Мандельштама от 5 мая 1944 г., опубликованную в томе V собрания его трудов:

*Пусть все эти условия выполнены и, следовательно, энергия перемещается с групповой скоростью. Но мы знаем, что групповая скорость может быть отрицательной. Это означает, что группа (и энергия) движется в сторону, противоположную направлению распространения фазы волны. Возможны ли такие случаи в действительности?*

*В 1904 г. Лямб придумал некоторые искусственные механические модели одномерных «сред», в которых групповая скорость может быть отрицательной. Сам он, по-видимому, не считал, что приведенные им примеры могут иметь физическое применение. Но, как оказывается, существуют и вполне реальные среды, в которых для некоторых областей частот фазовая и групповая скорости действительно направлены навстречу друг другу. Это получается в так называемых «оптических» ветвях акустического спектра кристаллической решетки, рассмотренных М. Борном. Возможность подобного явления позволяет с несколько иной точки зрения подойти и к таким, казалось бы, хорошо известным вещам, как отражение и преломление плоской волны на плоскости раздела между двумя непоглощающими средами. Протекание этого явления, при разборе которого о групповой скорости обычно вообще не упоминают, существенно зависит от ее знака.*

Далее Л. И. Мандельштам приводит вывод формул Френеля для случая отрицательной групповой скорости и затем подчеркивает:

*Вопросы, которые мы разобрали, являются чрезвычайно общими — это вопросы распространения колебаний. Как я уже подчеркнул, они относятся к колебаниям самого разнообразного типа. По существу, я бы сказал, это геометрия волнообразного движения, не связанная с той или иной физической природой объекта. Правда, распространение энергии уже несколько выходит из этого круга, так как это вопрос динамический.*

При сравнении с этими выдержками из лекции Л. И. Мандельштама становится очевидной некомпетентность и недобросо-

вестность автора текста в «ПерсТ», не потрудившегося хотя бы взглянуть на упоминаемые им же самим ссылки в статье [2], в том числе и на работу Л. И. Мандельштама, и не прочитавшего, по-видимому, даже статьи [2], в которой В. Г. Веселаго на с. 519 поясняет, что в дальнейшем он будет пользоваться термином «левое вещество» исключительно для краткости, имея в виду, что этот термин эквивалентен термину «вещество с отрицательной групповой скоростью».

В. Г. Веселаго мог бы подсказать восторженному М. Компану, бравшему у него интервью в 2000 г. для публикации в «ПерсТ», что искусственная среда с отрицательной групповой скоростью уже более чем полвека используется в лампах обратной волны (ЛЮВ) и что в анизотропных средах, о которых написал М. Компан, несовпадение направлений фазовой и групповой скорости известно уже почти двести лет. Например, для двухосного кристалла еще в 1832 г. была предсказана У. Р. Гамильтоном и в 1833 г. экспериментально обнаружена Х. Ллойдом так называемая коническая рефракция, при которой падающий на границу раздела луч распадается на бесконечное число лучей, направленных по образующим конуса с вершиной в точке падения луча на грань.

Но Виктор Георгиевич ничего этого не сделал и не выразил своего неприятия ложных утверждений М. Компана о том, например, что «американцы открыли необычный материал, выдуманный Виктором Веселаго». Между тем эти самые «американцы» в своей статье в Phys. Rev. Lett. (2000. 84, N 18. P. 4184) совершенно недвусмысленно пишут, что сконструированный ими материал «выдумал» отнюдь не В. Г. Веселаго: «Среда из расщепленных кольцевых резонаторов, недавно введенная Пендри и др. (IEEE Trans. MTT. 1999. 47. P. 2075), дала нам возможность сделать материал с отрицательной магнитной восприимчивостью, из которого левая среда может быть сконструирована, как это показано ниже». В то же время эти же авторы на той же 4184-й странице «Phys. Rev. Letters» со ссылкой на УФН 1967 г. (английская версия — 1968 г.) пишут, что Веселаго «теоретически исследовал электромагнитные свойства среды с одновременно отрицательными  $\epsilon$  и  $\mu$  и заключил, что такая среда имела бы качественно особые свойства для распространения волн, обязанные обращению знака групповой скорости, включая изменения эффектов Доплера и Черенкова, аномальную рефракцию и даже превращение радиационного давления в растяжение».

Подобное цитирование, без каких-либо упоминаний работ Л. И. Мандельштама и В.Е. Пафомова, который в 1959 г. (ЖЭТФ. 1959. 59, вып. 6) первый рассмотрел эффекты Доплера и Черенкова в случае отрицательной групповой скорости, может быть

связано с тем, что американцы, по-видимому, и на самом деле думают, что до всего этого В. Г. Веселаго дошел своим умом и все перечисленные результаты принадлежат именно ему. В отличие от американцев В. Г. Веселаго эти работы знает — они цитируются в его статье 1967 года. Однако в последующих публикациях В. Г. Веселаго в «УФН», (2002. 172, № 10; 2003. 173, №7) ссылка на В. Е. Пафомува при упоминании эффектов Доплера и Черенкова уже отсутствует — в полном соответствии с процитированным ранее указанием С. И. Мысловского в журнале «Письма в ЖТФ» (2003. 29, вып. 1) на то, что «основополагающей работой в теории отрицательно преломляющих сред следует считать работу В. Г. Веселаго, опубликованную в 1960-е годы». Прискорбно и то, что ссылок на работу В.Е. Пафомува не оказалось в публикациях К.Ю. Блюха, Ю.П. Блюха (УФН. 174, №4) и В.М. Аграновича (УФН. 174, №6), хотя в первой из этих публикаций затрагивается вопрос о цитировании предшественников в работах Пендри (J.V. Pendry).

Нам неизвестны работы, в которых бы обращалось внимание на явно неадекватное цитирование предшественников в статьях В. Г. Веселаго и других увлеченных этим потоком авторов.

Недостаточное внимание к нарушению норм научной этики при цитировании научных работ может содействовать развитию некоего специфического процесса, который способен приносить вполне определенные плоды для заинтересованных в этом деятелей.

9 ноября 2004 г. Президиум РАН постановил присудить премию имени В. А. Фока 2004 года Веселаго Виктору Георгиевичу (МФТИ Минобрнауки России) за цикл работ «Основы электродинамики сред с отрицательным коэффициентом преломления» со следующим обоснованием:

*«В этом цикле, начатом еще в 1966-1967 гг. В. Г. Веселаго указал на весьма необычные электродинамические свойства сред, которые характеризуются одновременно отрицательными значениями электрической и магнитной проницаемостей. Эти свойства могут быть полностью объяснены и описаны, если принять, что такие вещества обладают отрицательным значением коэффициента преломления  $n$ . В своих первых работах В. Г. Веселаго особо подчеркнул, что электродинамика веществ с отрицательным значением  $n$  представляет несомненный общезначительный интерес и очень логично дополняет привычную нам электродинамику веществ с положительными величинами  $n$ . Однако в то время еще не были известны вещества с отрицательными значениями  $n$ , и именно это обусловило достаточно спокойную реакцию на первые публикации В. Г. Веселаго, хотя значимость этих результатов уже тогда*



группа ученых из университета Сан-Диего (США) создала искусственный композитный материал, обладающий отрицательными значениями диэлектрической и магнитной проницаемости и соответственно отрицательным значением  $n$ . Уже в первых экспериментах группы американских ученых были подтверждены основные свойства этих материалов, указанные В. Г. Веселаго в его работах. Важно подчеркнуть, что американские ученые полностью сослались в своих публикациях на статьи В. Г. Веселаго и сейчас он является общепризнанным основателем этого направления. Сейчас эта тематика бурно развивается, количество публикаций в ней измеряется сотнями в год, ежегодно проводятся международные конференции по данной тематике, причем В. Г. Веселаго получает многочисленные приглашения на участие в них в качестве приглашенного докладчика. Эксперименты, проведенные в этой области, подтвердили предсказания В. Г. Веселаго о том, что плоскопараллельная пластина, выполненная из материала  $n = -1$ , обладает фокусирующими свойствами подобно обычной выпуклой линзе. В настоящее время В. Г. Веселаго продолжает развивать данное направление. Им, в частности, обобщен принцип Ферма на случай распространения электромагнитной волны сквозь среду с отрицательным  $n$ . Можно с полным основанием утверждать, что заложенные В. Г. Веселаго основы нового направления являются выдающимся вкладом в электродинамику сплошных сред. Свидетельством этого служит начавшийся процесс проникновения электродинамики сред с отрицательным преломлением в учебно-научную литературу».

Прочитанное «обоснование» показывает, к чему может приводить всего-навсего неадекватное цитирование. Если бы В. Г. Веселаго и другие вовлеченные в этот процесс авторы в своих публикациях всегда должным образом ссылались на Л. И. Мандельштама и других предшественников и вольно или невольно не способствовали проникновению ложных представлений в научное сообщество, то всей этой неприглядной истории могло и не быть. Мы считаем, что этот случай должен получить надлежащую оценку научного сообщества, поскольку в нем проявились не только некомпетентность и недобросовестность, но и неуважительное отношение к выдающимся ученым Л. И. Мандельштаму и В. А. Фоку, именами которых отечественная наука действительно может гордиться.

*А. А. Рухадзе, А. А. Самохин*

*Сокращенный вариант этой статьи опубликован в газете «Научное сообщество», № 2, 2005 г.*

## **IV. ПРОШЛО ЕЩЕ ПЯТЬ ЛЕТ...**

### **КУДА МЫ ДВИЖЕМСЯ В ЭПОХУ ПУТИНА**

Вот и конец лета 2009 года; мне пошел 80-й год. Чувствую себя вполне прилично. По-видимому, прав старейший академик СМ. Никольский, на первых курсах ФТФ преподававший мне математику, который в день своего 100-летия (сейчас ему 105) сказал, что все болезни человека к 80-летию кончаются и начинается счастливая старость. Ему можно, судя по моему состоянию, позавидовать и даже поверить. И, так как в моем возрасте «каждый день подарок», я решил к 80-летию заранее подготовиться и начать писать продолжение своих воспоминаний (мало ли что может случиться); все что успею, то и останется. Начну издаека, с 2000-го года, конца эпохи Б. Ельцина и начала эпохи В. Путина. Я называю время, прожитое нашей страной с 2000 года, эпохой В. Путина, хотя с 2008 года формально президентом нашей страны является Д. Медведев. Пока же все еще правит Путин, Медведев в лучшем случае играет роль послушного партнера в тандеме. Период правления В. Путина приходится на предыдущие девять лет моих воспоминаний. Но об эпохе В. Путина я, по существу, ничего не писал, хотя и коснулся многих личных аспектов этого периода. И это объясняется теми словами, которые впервые были произнесены тогда, а потом повторялись часто вначале в западных, а потом в наших СМИ: «Кто Вы такой, господин Путин?». Действительно, в конце 1999 года никому неизвестного В. В. Путина назначают премьер-министром, а спустя три месяца ничем пока еще не успевшего проявить себя В. В. Путина наш «мудрый народ» с восторгом, подавляющим большинством избирает президентом России. Прошли более восьми лет его правления и четыре года после последнего издания моих воспоминаний в апреле 2005 года, когда передо мной встал вопрос: как отреагировать на начало

эпохи  
Путина  
? Я  
остался  
при  
том же:  
«Кто  
Вы  
такой,  
господ  
ин

Путин?». Поэтому я ничего и не писал тогда о нем и его эпохе. Хотя одну его черту уже тогда определенно мог отметить. Отмечу сейчас: своих прямых благодетелей он не предаст. Не предал он А. А. Собчака после провала последнего на выборах мэра Санкт-Петербурга и сохраняет теплую память о нем после его смерти и даже оказывает всяческое внимание его вдове (Л. Нарусовой — члену верхней палаты парламента) и дочери («знаменитой телезвезде» Ксении Собчак). Не предал и лично Б. Ельцина, не тронул его родных и близких, немало нажившихся в период правления последнего. Хотя, как мне кажется, оба они, и Б. Ельцин, и А. Собчак, друг друга стоили.

Еще одна загадочная фигура — это А. Чубайс. Реформировав РАО ЕЭС, А. Чубайс как будто остался без дела. Да нет, В. Путин назначил его главой научной корпорации «Нанотехнологии», передав ей огромные деньги, более 130 миллиардов рублей. Пустили козла в огород, причем в какой? В научный. При чем тут А. Чубайс? Это похлеще, чем «Киндер-сюрприз», ставший министром атомной промышленности. А ученые? Академия наук? Проглотили.

Весь восьмилетний период правления В. Путина полон противоречий, как в высказываниях, так и в деяниях. Заняв президентское кресло, он сразу начал избавляться от ельцинских ставленников, откровенно грабящих страну и вывозящих ее богатство на запад, и начал строить вертикаль власти. Но вот от А. Чубайса не стал избавляться. В том, что «Чубайс во всем виноват» был убежден еще Ельцин, но избавиться от него не смог. Не смог и В. Путин. Более того, позволил ему провести аферу века: реформирование, а затем и ликвидацию РАО ЕЭС. Сколько десятков миллиардов долларов это стоило, если не сотен, Россия узнает позже. И вот первая ласточка (скорее ворона) уже прилетела в виде техногенной катастрофы на Саяно-Шушенской ГРЭС. А Чубайс опять вышел сухим из воды.

Энергично, но очень неоднозначно В. Путин взялся за олигархов, скрывающих налоги и переправляющих огромные деньги на запад. Народ аплодировал, когда он изгнал из страны Березовского и Гусинского (и других), обвинил Ходорковского в незаконном присвоении огромных богатств и отдал под суд. Но в то же самое время приголубил Абрамовича и Алекперова. К этому можно относиться по-разному. Но то, что в результате он избавился от бандита Ш. Басаева (кстати, Героя России по абхазской войне), безусловно, следует приветствовать. Вместе с тем после позорного поражения России в Грозном в 1995 году он привел к власти в Чечне другого бывшего боевика: Р. Кадырова. О том, что Р. Кадыров всеми фибрами ненавидит Россию и всех русских, можно судить по его отцу, который и был вдохновителем

резни русских в Грозном. Яблоко от яблони не далеко падает. Р. Кадыров, как и его отец, любит Чечню, и есть за что ему ненавидеть Россию и русских: достаточно даже тех открытых процессов, в которых русских офицеров обвиняли в зверствах в Чечне. Результат налицо: русских в Грозном сегодня уже практически не осталось. А ведь этот город когда-то был основан русскими и был русским городом-крепостью.

Очень неопределенной, если не сказать вредной, для престижа России являлась и внешняя политика В. Путина. С одной стороны, отказ от поддержки американской агрессии в Ираке и резкое осуждение признания независимости Косово — безусловно, положительное решение в его внешней политике. С другой — неиспользование вето в обоих случаях и молчаливое согласие на «убийство» Саддама Хусейна и его правительства не делают чести внешней политике В. Путина: друзей, а особенно единоверцев не предадут.

Наконец, абсолютно непонятной была политика В. Путина по отношению к странам СНГ, бывшим республикам СССР. Вместо того чтобы исправить преступление тройки Ельцина, Кравчука, Шушкевича, разваливших Союз, и постараться экономически объединить СНГ (разумеется, это дорого обошлось бы России, но у нее благодаря нефтедолларам такая возможность была), В. Путин еще больше его разъединил, теперь уже экономически. Запретив продажу в России продуктов из Украины, Молдавии, Белоруссии, Грузии и даже Азербайджана, заставил их искать торговых союзников на Западе. И такие союзники нашлись, но не просто так, а за политические уступки, направленные против России. Это России (в смысле В. Путину) не понравилось, и началось экономическое давление на эти республики, даже ввели визовые отношения (к радости коррумпированных чиновников МИД). И потом удивляются (В. Путин и русский народ), почему эти республики ищут защиты в НАТО. Так что сама Россия стремится развалить себя.

Последнее, на чем я хочу остановиться, — это отношение В. Путина к науке и образованию. Эти вопросы наиболее близки мне и наиболее животрепещущи. С приходом В. Путина появились какие-то надежды, деньги в стране есть, можно их направить в образование и науку, остановить достигшее фантастических размеров бегство студентов и молодых специалистов (и не только молодых) на Запад, или из науки вообще. Обнадёживающе прозвучали его слова, произнесенные на каком-то совещании с ректорами вузов в начале карьеры: когда он узнал, что стипендия студентов и аспирантов составляет около 1000-1500 рублей, он воскликнул с экрана телевизора: «Я завтра же распоряжусь, чтобы им стипен-

дию подняли до 25000 рублей». Видно было, что он очень далек от народа («сытый голодного не разумеет»), а реплика очень похожа на слова императрицы «Почему они не кушают булочек?». Появился новый министр науки и образования — А. Фурсенко и все стало на свои места. Студентам прибавили 400 рублей, аспирантам столько же, началось реформирование науки и образования по западному образцу: в вузах вместо экзаменов ввели тестирование и двухступенчатое образование (бакалавриат и магистратура); в науке реформа предполагала полный отказ от фундаментальной науки и переход на чисто технологические разработки, да и то на основе западных лицензий. В. В. Путин прямо сказал: «Нам надо сократить фундаментальные исследования и развивать технологию на основе западных лицензий подобно Японии и Южной Корее». Результат — появление Федеральной программы по нанотехнологии, «по масштабам превышающей атомную и космическую программы», сокращение ядерных исследований, во главе которых был поставлен специалист по дефолтам, по образованию инженер по речным судам, а по кличке «Киндер-сюрприз» — А. Кириенко. Хиреют такие действительно уникальные центры как Институт атомной энергии им. И. В. Курчатова, ВНИИЭФ в г. Сарове, ВНИИТФ в г. Снежинске и др. Об Академии наук Российской Федерации и говорить нечего. В 2005-2006 годах она взбунтовалась против фурсенковских реформ, но получив по носу (пострадал основной бунтарь Г. А. Месяц), Академия полностью смирилась. В состав Президиума РАН был введен М. Ковальчук — вдохновитель В. Путина на «нанотехнологию», принесший в Академию большие деньги, которые тут же «распилили», а «воз и ныне там»: никто не понимает, что именно подразумевается под термином «нанотехнология» — неужели только отмывание нефтедолларов? РА студент так и не пришел в науку, так что дефицит не только лаборантско-технического состава (и не только в науке, но и в хиреющей промышленности), но и молодых специалистов (в промышленности тоже, если иметь в виду не только нефтяную) продолжает расти. Я мог бы продолжить критику путинской эпохи и самого В. Путина, но, думаю, сказанного достаточно. Я надеюсь, что с уходом В. Путина дела с республиками пойдут на поправку. Ведь Д. Медведев не из органов, и у него взгляд не пронизывающе злобный. Боюсь, однако, чтобы это тоже не оказалось заблуждением. И вот первое серьезное испытание для нашего президента: грузино-осетинский конфликт! Я грузин, живу больше 60 лет в России, люблю Россию и не последний человек в России. Поэтому хочу кратко высказаться об этом конфликте прямо сейчас, пока он еще не затих и продолжается (сегодня 15 августа 2008 г.). Естественно, при сегодняшней информационной лжи во

всех СМИ, как российских, так и западных (грузинские СМИ мне не доступны, но уверен, они от западных мало отличаются), мое сегодняшнее мнение может оказаться неверным, и я его изменю; время покажет, и я еще успею поправить свои слова к своему 80-летию. Но сегодня я так думаю и уверен, что это мнение будет интересным для моего читателя. Я не хочу вдаваться в одностороннюю историю подобно той, которую использовал в своей речи Д. Медведев. Хочу только заметить, что само название «Цхинвали» не осетинского происхождения, а Южная Осетия в царское время входила в состав Грузии: была частью Тифлисской губернии. То же самое и в советское время. А осетины с незапамятных времен жили на южных и северных склонах Кавказа рядом с грузинами и всегда жили в дружбе. И конфликт этот возник из-за амбиций карликовых президентов, как «демократически избранных», так и марионеточных. Россия являлась инициатором развала Советского Союза, и первой поставила подпись на декларации развала. Так ее и надо соблюдать. Грузины начали этот конфликт разжигать сегодня и, кем бы он ни был спровоцирован, я считаю, что реакция грузин на провокацию неадекватна. Грузины, безусловно, виноваты перед осетинами. Однако я уверен, что ответные действия России еще более неадекватны и к тому же незаконны! Действия России были незаконными еще тогда, когда она выдавала российские паспорта жителям Южной Осетии и Абхазии — гражданам другой страны без согласия этой страны. И после этого российские власти все еще произносили слова, что они за территориальную целостность и суверенитет Грузии! И сегодняшнее вторжение России на территорию Грузии под предлогом защиты своих миротворцев и своих нелегитимно приобретенных граждан незаконно. Миротворцы всех стран должны действовать совместно и предотвращать конфликты между противостоящими сторонами. Но, если они с этим не справляются и, более того, сами враждуют между собой, их надо заменить и миротворческие обязанности передать международным силам. И этот вопрос должны были решить грузины, поскольку они больше интегрированы в международные организации и должны были настоять на этом еще тогда, когда Россия выдавала паспорта ее гражданам, а не лезть в братоубийственную драку сегодня. В целом от этой авантюры Грузия сильно проиграла. Уверен, что и число погибших и разрушений в Грузии значительно больше, чем в Осетии. В этом большая вина М. Саакашвили, поборника избыточного «патриотизма» прозападной ориентации. Но в значительно большей степени проиграла Россия — в своем имидже, в международных связях, в том числе экономических. Она отдалилась от международной интеграции. Но, может, России

все это не нужно? И даже от этого ей будет только лучше? Время покажет! Но как бы то ни было, все ляжет на совесть Д. Медведева, хотя он и не виноват. Ведь все это продолжение эпохи Путина!

Сегодня 27 августа, и я опять взялся за перо. Не могу не отреагировать на последние события, хотя все, о чем я пишу, выглядит не как воспоминания, а как дневник. Но события разворачиваются так стремительно, что кажется, прошли не дни, а десятилетия. Позавчера Госдума и Совет Федерации единогласно приняли обращение к президенту Д. Медведеву признать независимость Южной Осетии и Абхазии, нарушив тем самым территориальную целостность Грузии. Указ подписан, но я сегодня не готов комментировать это решение президента. Отмечу только, что мне кажется, что оно принесет много неприятностей (если не бед) России, где я живу и которую считаю своей Родиной. Я опасюсь последствий этого решения: Россия либо развалится, либо увязнет в бесконечной гражданской войне. И все это ляжет на совесть Д. Медведева, хотя, может, он этого и не хотел. Вместе с тем я не могу не осудить резко разрыв дипломатических отношений с Россией, за который проголосовал грузинский парламент и который поддержал президент М. Саакашвили. При сегодняшнем нагнетании национальной розни в России это решение Грузии ставит под удар сотни тысяч этнических грузин, проживающих в России, и столько же русских, проживающих в Грузии. Правительства обеих стран сегодня непредсказуемы. В связи с этим очень неразумен отказ В. Кикабидзе и Н. Брегвадзе от концертов в Москве и Санкт-Петербурге. Их выступления продемонстрировали бы единство народов России и Грузии, несмотря на старания властей их разъединить. Не знаю, это их личное решение или совет сверху, как это произошло в Москве, где по совету сверху Т. Гвердцители не стала исполнять на концерте грузинские песни. Вот и Новый год стучится в дверь, а старый уходит; уходит високосный год, полный неприятностей как лично для меня, так и для России, которую я люблю не меньше, чем Грузию, и которой я отдал частицу своей души и сердца, большую, чем Грузии. Уходит, и слава Богу! Последние месяцы были очень тяжелыми для России. Кризис, который разразился в конце 2008 года, больше сказывается именно на Росси. Это результат того развала экономики, который принесла России нефтяная труба и полная некомпетентность правительства. Будем надеяться, что будущий год окажется лучше, хотя экономисты ожидают худшее, почти катастрофу, и в этой катастрофе помимо нефтяной трубы виноват имперский менталитет России. Портятся отношения почти со всеми бывшими республиками СССР. Кроме Украины, Грузии,

Молдавии и Азербайджана в оппозицию к России уже становятся Узбекистан, Белоруссия и даже Туркмения. Все это, похоже, есть начало развала СНГ, за которым последует развал и Российской Федерации. Хватит о политике, завершу о ней разговор словами, услышанными по радио: «Грузинское правительство, ссылаясь на повреждения газопровода во время войны, до сих пор не подает российский газ на территорию Южной Осетии, и люди, чтобы не замерзнуть, пользуются электроэнергией, проходящей прямо через территорию Южной Осетии». Это правда, но не вся правда. Недосказано то, что и за газ, и за электричество, потребляемые в Южной Осетии, оплачивает по мировым ценам именно Грузия. И эта недосказанность является причиной возмущения русских людей, настраивает их против грузин и против всех «инородцев», «живущих за счет России». Это меня больше всего расстраивает, так же как и обвинения «сталинизма» за геноцид русского народа. По официальным данным, расстреляны были в 1936—1938 годах около миллиона человек, а во время коллективизации, говорят, погибли во всем тогдашнем Советском Союзе около 10 миллионов человек. При этом умалчивается, что начиная с 1992 года численность населения одной только Российской Федерации уменьшается примерно на один миллион человек в год. Надо быть ультраурусифилом, чтобы не понять, что эти цифры говорят не в пользу современной России и ее политики, которую на самом деле можно считать откровенным геноцидом русского народа.

## ИНСТИТУТ, ДРУЗЬЯ, УЧЕНИКИ В ЭТУ ЭПОХУ

Начну с нашего института с новым названием «Федеральное научное учреждение Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН». Вот уже больше семи лет нет с нами А.М. Прохорова, создателя института. Мне казалось, что с его уходом из жизни дела нашего института пойдут все хуже и хуже. Тем более что директор Института — И. А. Щербаков, сын того самого А. И. Щербакова, соратника И. Сталина. Да, наши «радикалы»-революционеры (в том числе академики) 1990-х годов всячески препятствуют его избранию в Академию, и он это сильно переживает. Но дела в Институте ведет вполне достойно. Не случайно наш Институт — лучший среди физических институтов РАН. Я отношусь к директору все теплее, и он ко мне тоже. И неплохая у него команда. В первую очередь это его заместители по науке В. Г. Михалевич и С.В. Гарнов, с которыми у меня установились просто дружеские отношения. В. Михалевич проще, он не так амбициозен как С. Гарнов. Но мне с обоими легко, наверное,

потому, что я намного старше. С С. Гарновым у меня наладились хорошие научные контакты. В целом дела в Институте стали налаживаться.

А как мои друзья, их жизнь и какие новые имена появились в моем окружении, а какие исчезли, или, точнее, ушли, так как ушли из жизни? Начну с последних. Ушел из жизни один из моих близких друзей и, можно сказать, учеников Ю. К. Бобров. Ушел вследствие тяжелой болезни, несмотря на колоссальные усилия врача-гематолога и директора Центра гематологии РАМН А. В. Губкина (который подарил Ю. К. Боброву семь лет жизни; о нем я рассказываю в отдельной статье, посвященной его 80-летию). Я сделаю все возможное, чтобы монография Ю. К. Боброва в соавторстве с А. В. Сорокиным и Ю. В. Юргеленасом «Физические основы электрического пробоя газов» была переиздана как учебник. И надеюсь, что его жена Лариса справится со своей главной задачей: сделает все возможное, чтобы его сын Юрасик получил высшее образование.

Ушел из жизни еще один близкий мне человек, мой однокурник и друг, о котором я уже писал в предыдущих изданиях этой книги, Г. И. Козлов, Гена Козлик, как звали его однокурники. Он сыграл большую роль в моей жизни, как и я в его. А главное, у нас были одинаковые взгляды на все: и на науку, и на жизнь, на все происходящее в нашей стране до последнего переворота и после него. Он, так же как и я, много сил отдал обороноспособности страны, которая так и не воспользовалась этим, без боя сдалась недругам. Осталась красавица жена Катя; дай бог ей выносливости без такого ангела-хранителя, каким был Гена.

Наконец, ушла из жизни моя учительница Н.А. Ирисова, о которой я много сказал в начале моих воспоминаний. Добавлю, она прожила большую жизнь в прямом и переносном смысле, оставила неизгладимый след и в науке, и в сердцах многих людей, в частности моем.

Ушел не из жизни, а от меня человек, которому я много сделал и который был соавтором одной из моих книг, но не разделял мои взгляды на жизнь, А. С. Шварцбург. Он, как и многие, не любящие нашу страну, жил в основном на Западе и иногда приезжал в Россию, чтобы почерпнуть научные идеи и вновь уехать на Запад. В один из таких приездов я подарил ему последнее (2004 г.) издание моей книги воспоминаний. Он честно высказал свое мнение: «Вы можете позволить себе судить — со свиным рылом да в калашный ряд — об Эйнштейне? Книга ваша антисемитская». С этими словами мы и разошлись, но я решил: пусть все, прочитавшие это последнее издание книги, сами решат, правда ли это, прочитав фамилии моих учеников. Тем не менее такой

реакции нельзя удивляться, была и более грубая, оскорбительная. Так, в Интернете в 2007 году на ФИАНовском сайте «Форум» анонимный автор меня обозвал «подонком фашистского толка». Ну, что на это сказать? Как выразился наш премьер В. Путин: «Кто как обзывается, тот тем и является».

Остальные мои друзья, слава богу, пока живы, хотя их здоровье оставляет желать лучшего. Как всегда, я черпаю силы у моего учителя В. П. Силина и его жены Р. П. Силовой, несмотря на то что они сильно сдали. Витя еще ничего, хотя совсем оглох, а Розе даже сделали (слава богу, удачно) серьезную операцию на суставах. Я поражаюсь, насколько глубоко эта семья определила мою судьбу в науке и в жизни.

За последние годы я еще больше сблизился с Володей Коганом и его женой Неллой. Володя, как все к старости, углубился в принципиальные вопросы теоретической физики. Он этим всегда увлекался, но сейчас полез в дебри: рождение квантовой теории атома из классической электродинамики. Очень интересны его рассуждения, но никак точки не поставит, а Нелла над ним подшучивает, что «точка не будет поставлена никогда».

Хочу несколькими словами коснуться Л. И. Уруцкого, который стал моим близким другом во всех отношениях. О нем не буду распространяться: все видят нашу дружбу. Хочу только возразить ему на правильные в целом слова: «Грузинская нация глубоко больна национализмом». Эти слова относятся ко всем народам постсоветского периода. А разве осетинская нация не больна той же болезнью? Иначе как объяснить ее нелюбовь к чеченцам и ингушам. Уже в том, что и сталинский период, и последний переворот привели к ксенофобии, выслив одни народы и поселив на их родину другие, а потом, как бы вернув, натравили их друг на друга. Жили грузины и осетины вокруг одной горы тысячелетиями, и вдруг началось размежевание. Кто в этом виноват, не Россия ли? Но, слава богу, мы с ним все понимаем одинаково!

Особо хочу остановиться на моем ученике и друге Мише Кузелеве и его сподвижнике Игоре Карташове. Я всегда надеялся, что Миша единственный, кто может сохранить кафедру, а Игорь будет его правой рукой и освободит его талант от рутинной работы. Но Миша категорически заявил, что заведовать кафедрой он ни за какие коврижки не будет. Да и нашелся подходящий человек — Алик Ершов, которого мы начали готовить как будущего заведующего нашей кафедрой. К сожалению, он из-за болезни выходит из игры, а череда молодых смертей поставила кафедру на грань катастрофы. Андрей Александров понимает это, но практических шагов не предпринимает, думает, что он будет «вечно живым», либо «после меня хоть потоп». Вдруг недавно

Миша (он это часто делает) заявил, что ему никто серьезно кафедру не предлагал. Да, это действительно так, но он ведь отказывался от моих предложений, считая, что они «не серьезные». Хотя он прекрасно знает мое влияние на Андрея. Ведь все это уже было, когда я его перетягивал на кафедру. Будут и серьезные предложения, и я полон надежд, что он кафедру спасет. А Игорь будет реальной ему опорой и сам поднимется по науке на ступень выше — все данные и возможности у него есть. Думаю, что такой сценарий станет реальностью, особенно после смерти А. Ершова. Уже в новом Ученом совете место Алика занял И. Карташов, а заместителем председателя стал Миша Кузелев. Это хорошая примета.

В последние годы я очень сблизился по науке и по человеческим отношениям с двумя группами: с экспериментальной группой Лены Кралькиной и с теоретической группой Славы Макарова и Степана Андреева. С ними я работаю и встречаюсь почти каждый день, мы уже единое целое, и, надеюсь, останемся друзьями до конца. Не знаю, как заставить Славу написать 20 страниц доклада (как это сделал Гурген Аскарьян), а с защитой проблем не будет. Слава все время говорит, что жалко время терять на писанину. Если бы только он знал, какую радость он мне принесет, думаю, пошел бы на эту жертву. А Лена Кралькина защитилась, причем с блеском, все меня поздравляли. Хочу таких же поздравлений после защиты Славы, а затем Степана.

Недавно Степана Андреева сделали Главным ученым секретарем Института. Это здорово, только не помешала бы ему эта нагрузка в науке.

Обо всех сказал; не сказал только о В. Л. Гинзбурге, который не прощает мне мое заступничество за А. А. Власова. Напрасно, я его в действительности любил и люблю, хотя всегда без взаимности. Но бог судья, и он рассудит. Я от своего мнения не отступлюсь, в чем читатель убедится, прочитав эту книгу. К сожалению, В.Л. уже не в состоянии понять, в чем его ошибка (так сказал В. П. Силину А. В. Гуревич).

Наконец, хочу сказать доброе слово о новом близком мне человеке, который ворвался в мою жизнь и занимает в ней важное место. Это Борис Горобец, приемный сын Е.М. Лифшица. В первую очередь я благодарен ему за правдивое описание героев в книге «Круг Ландау». Я благодарен ему за оценку титанического труда, проделанную Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшицем при написании непревзойденного учебника по теоретической физике. Я благодарен ему за заступничество за честь Евгения Михайловича, на которое способен только сын по крови. Родного сына у Евгения Михайловича не было, но эту миссию с честью выполнил Боря.

Меня поразили в этой книге его смелость и непримиримость. Надеюсь, такими же будут его будущие произведения, в частности книга об Андрее Ивановиче Воробьеве — кудеснике врачевания. Борис хотя и довольно резок и даже груб, но всегда искренен и справедлив, просто он «неполиткорректен».

Не могу хотя бы просто не упомянуть И. М. Минаева, Н.М. Кузнецова, У. Юсупалиева и многих других, дружба и совместная работа с которыми доставляют мне не только радость, но и истинное счастье. И вообще, с людьми, окружающими меня и работающими со мной, мне всегда везло. А теперь, когда Тамара ушла, и я остался один, они, как и многие мои друзья и ученики — С. Триггер, М. Кузелев, С. Макаров, А. Самохин и др. (всех не перечислишь), — поддерживают мою жизнь, без них я бы давно ушел из жизни. Всем я по жизни обязан и никогда не расплачусь с ними за их внимание и доброту ко мне.

Десять лет я один и не думаю менять образ жизни, и, главное, никто от меня этого не требует. Хотя есть женщина, без которой я вряд ли прожил бы больше года. Это Ирина Федоровна, которая следит за моим здоровьем, моим бытом и так же, как и Тамара, за моим душевным спокойствием. Как-то В. Силин сказал мне: «Я вряд ли выдержал бы, как ты». Я ответил: «Это заслуга Ирины!»

В заключение хочу сказать и об отрицательных эмоциях за эти пять лет, вызванных людьми, которым, как мне кажется, я сделал добро, и немалое. Скажу о немногих. Начну с Г. А. Месяца, которого, по его словам, я «вывел из подвала и внес значительный вклад в создание его Института сильноточной электроники». Добавлю, что именно я познакомил его с Н.Г. Басовым и А. М. Прохоровым. Я дал ему хорошую рекомендацию при избрании в члены-корреспонденты АН СССР. Я рекомендовал его Л. П. Питаевскому, который перед выборами в АН специально приехал ко мне в ФИАН и задал прямой вопрос о нем. Я был его доверенным лицом на выборах в народные депутаты, неоднократно выступал в защиту его чести и достоинства. И вот, когда я недоброжелательно высказался о В. Е. Фортове, кстати, повторив слова самого Г. Месяца, вдруг резко все изменилось, я для Г. Месяца перестал существовать. Думаю, такое его поведение объясняется угрызением совести, которая у него, надеюсь, еще сохранилась.

Резко изменилось отношение ко мне и А. Г. Литвака, который когда-то называл меня живым классиком, на книжках которого он учился. Это, безусловно, влияние А. В. Гапонова-Грехова, о котором я уже писал выше. Влияние настолько сильное, что он отказал в пустяковой просьбе поддержать нашу книгу (с М. В. Кузелевым и П. С. Стрелковым) — учебник, претендующий на премию

Правительства России, сославшись на то, что у них в Нижнем Новгороде по этой книге не обучают студентов. К сожалению, вынуждены изменить отношение ко мне и остальные в прошлом «друзья» — М. В. Петелин, Г. Л. Братман, Н. Ф. Ковалев. Ну, что сказать? Значит, фальшивой была их дружба. Думаю, после появления этой книги число «друзей» еще поубавится.

Отрицательные эмоции вызвало также появление в последние годы нескольких брошюр и книг Н. В. Карлова по истории знаменитого Физтеха, ныне МФТИ. По иронии судьбы Н. В. Карлов в течение нескольких лет был ректором института и считал себя вправе написать его историю. Этот человек не может быть объективным, необъективны и его книги, переполненные «байками и красноречиями».

Было бы значительно лучше, если бы за историю МФТИ взялся В. Белоконь — один из ярких и нестандартных выпускников МФТИ. Он хорошо знает не только историю института, но и историю исследований по термоядерной бомбе, историю развития ракетной и авиационной техники в СССР и фундаментальной науки этих направлений. Я неоднократно рекомендовал ему написать по этим вопросам добротную книгу вместо небольших статей, которыми он увлекается и которые быстро забываются или их вообще не замечают.

## О НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ РАБОТ А. А. ВЛАСОВА ПО ОБОБЩЕННОЙ ТЕОРИИ ПЛАЗМЫ И ТЕОРИИ И ТВЕРДОГО ТЕЛА<sup>1</sup>

В. Гинзбург, Л. Ландау, М. Леонтович, В. Фок  
*ЖЭТФ. 1946. 16 С. 246*

*Обсуждается ряд работ А. А. Власова, посвященных «обобщению концепции электронной плазмы» и теории твердого тела. Анализ этих работ показывает, что полученные А. А. Власовым результаты ошибочны.*

В последнее время (в 1944-1945 гг.) в печати появился ряд работ А. А. Власова, посвященных «обобщению концепции электронной плазмы» и теории твердого тела [1-5]<sup>2</sup>. В этих работах

Статья печатается редакцией в виде, переданном ей авторами после ознакомления А. А. Власова с ее первоначальным текстом и ознакомления авторов с ответом А. А. Власова.

Статья [1] в основном «перекрывает» статьи [2] и [4] а статья [2] — статью

[5].



автор приходит к выводу, что проводимый им по методу самосогласованного поля учет сил взаимодействия на «далеких» расстояниях «выявляет новые динамические свойства многоатомных систем и приводит к изменению наших представлений «газа», «жидкости», «твердого тела» в сторону объединения их с «концепцией плазмы» и т. п.

Рассмотрение указанных работ А. Власова привело нас, однако, к убеждению об их полной несостоятельности и об отсутствии в них каких-либо результатов, имеющих научную ценность. Критике этих работ и посвящена настоящая статья; опубликование ее кажется нам целесообразным потому, что статьи А. А. Власова написаны так, что неспециалистам в области теоретической физики разобраться в них и выявить их истинное содержание может оказаться весьма трудным.

1. В основе указанных работ А. А. Власова лежит метод, который можно в известном смысле назвать методом самосогласованного поля.

В прежних работах А. А. Власова (1938 г.) этот метод применялся к теории электронной плазмы, в которой главную роль играют кулоновские (медленно убывающие с расстоянием) силы. Такое применение метода законно и не встречает возражений (мы оставляем здесь в стороне математические ошибки А. А. Власова, допущенные им при решении уравнений и приведшие его к выводу о существовании «дисперсионного уравнения»; эти ошибки повторяются им и в его последних статьях и будут разобраны нами в 2).

В новых работах проф. Власова [1-5] этот же метод применяется им к случаю короткодействующих сил, интеграл от потенциала которых, взятый по бесконечному пространству, сходится, и притом для тел в жидком и даже в кристаллическом состоянии. Такое применение метода самосогласованного поля, лежащее в основе выводов Власова, является неправильным и ведет к ошибочности результатов разбираемых работ.

Для вопросов, относящихся к термодинамическому равновесию (в частности в рамках классической статистики, на почве которой целиком стоит в этих работах А. Власов), общие методы статистики, например метод Гиббса, как известно, принципиально дают полное решение задачи. Поэтому метод «самосогласованного поля» может быть лишь приближенным вычислительным приемом, подлежащим обоснованию с помощью общих методов.

Однако правильность метода «самосогласованного поля» для короткодействующих сил в случае тел большой плотности при низких температурах ни Власовым, ни кем-нибудь другим обоснована не была, хотя подобные методы и могут быть оправданы для случая, когда отношение плотности тела к температуре до-

статочно мало (газ, близкий к идеальному). В частности, попытка А. А. Власова дать вывод основного применяемого им уравнения из распределения Гиббса может быть правильна лишь при этих условиях, что видно хотя бы уже из того, что А. А. Власовым используется больцмановское выражение для вероятностей положения пар частиц.

Более того, применение «метода самосогласованного поля» приводит к выводам, противоречащим простым и бесспорным следствиям классической статистики, касающимся свойств тел при низких температурах.

Таким образом, представления А. А. Власова (принимающего ведь классическую статистику) ведут к фундаментальному внутреннему противоречию. Кроме того, применение метода «самосогласованного поля» приводит (как мы также сейчас покажем) к результатам, физическая неправильность которых видна уже сама по себе.

Для случая термодинамического равновесия метод «самосогласованного поля» в том виде, в каком им пользуется А. А. Власов, сводится к следующему уравнению для плотности частиц (уравнение (26) из работы [2]):

$$p(r) = A(T) \exp(-\Lambda); \quad V(r) \int K(|r-r'|) p(r') dr', \quad (1)$$

где  $K(z)$  — потенциал взаимодействия двух частиц.

К этому уравнению для определенности задачи должно быть, в сущности, добавлено еще условие нормировки  $p$ , задающее общее число частиц и состоящее в том, что это общее число частиц равно интегралу от  $p$  по всему объему, занятому телом. Из этого условия и должна быть определена зависящая от  $T$  постоянная  $A(T)$ .

Рассмотрим решение уравнения (1) при очень низких температурах и сопоставим его с известными результатами классической статистики. Для простоты разберем одномерный случай, цепочку частиц, потенциал взаимодействия которых  $K(x_m - x_n)$  зависит только от расстояния между ними.

По классической статистике, применяя метод Гиббса, мы получаем следующее. Частицы находятся вблизи положений равновесий, определяемых из условий минимума потенциальной энергии системы

$$-\sum_{n,m} K(x_m - x_n), \quad n \neq m,$$

так как только при этом условии вероятность состояния имеет

заметную величину. Условия равновесия для внутренних точек

$$Y, K'(x_m - x_n) = 0 \quad (2)$$

удовлетворяется при периодическом расположении частиц:  $x_n = nd$ , так как  $K'(x)$  — нечетная функция на  $x$ , и, следовательно:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} K'(nd) = 0 \quad \text{при } l \neq 0. \quad (3)$$

период  $d$  зависит от величины внешней силы  $p$  (давления), действующей на поверхность тела:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} Y, K'(nd) = p. \quad (4)$$

Плотность частиц  $p(x)$  для ограниченной цепочки частиц, когда задача имеет определенное решение, равна

$$p(x) = \text{const} \cdot \exp\left[-\frac{(x - nd)^2}{2l^2}\right] \quad (5)$$

При этом средний квадрат  $\langle x^2 \rangle$ , определяется известным путем, зависит от расстояния от конца цепочки и растет от края к середине ее (примерно по параболическому закону), как это и должно быть на основании простых и наглядных соображений.

Перейдем теперь к разбору свойств решений уравнения (1), применяемого А. А. Власовым при низких температурах. Уравнение это в одномерном случае сводится к такому:

$$p(x) = A(T) \exp[-V(x)]; \quad K(x-x')p(x')dx', \quad (6)$$

причем

$$p(x)dx = M, \quad (7)$$

где  $M$  — число частиц. Как видно отсюда, при  $T \rightarrow 0$  плотность  $p(x)$  будет иметь резкие максимумы и заметную величину вблизи точек  $x_n$ , для которых  $V(x)$  имеет минимум и для которых, следовательно,

$$V'(x_n) = 0.$$

Для бесконечной цепочки точки  $x_n$  будут расположены периодически, т. е.  $x_n = nd$ .

Величину  $V(x) = JK(x - x')p(x)dx'$  можно в этом случае, учитывая еще условие нормировки  $p(x)$ , записать в виде суммы:

$$V(x) = \sum_n K(x-nd). \tag{8}$$

Теперь условие (7) дает

$$\sum_n K'(md-nd) = Q, \tag{9}$$

что совпадает с (3). Пока мы рассматриваем бесконечную цепочку, период остается неопределенным (мало того, в этом случае рассматриваемое решение заведомо не единственно;  $p(x) = \text{const}$ , очевидно, тоже удовлетворяет задаче). Для нахождения периода нужно и здесь рассмотреть ограниченную цепочку, при этом период будет определяться уравнением (4) и будет, таким образом, зависеть от внешней силы. На первый взгляд, на основании сказанного может показаться, что все обстоит благополучно и «теория самосогласованного поля» в рассматриваемом случае приводит в точности к тем же результатам, что и общие методы классической статистики\*. Дело, однако, обстоит не так. Действительно, найдем, например, выражение для плотности  $p(x)$ . Для этого в (6) достаточно подставить  $V(x)$  из (8), разложив эту величину в ряд по степеням  $(x - nd)$  около каждого из узлов решетки. Этим путем найдем

$$\rho(x) = \text{const} \sum_n \exp\left(-\frac{(x - nd)^2}{2}\right) I, \tag{10}$$

причем средний квадрат смещения частиц из положения равновесия равен

$$\langle x^2 \rangle = \sum_{n=-\infty}^{n=+\infty} K''(W)$$

и одинаков для всех внутренних узлов цепочки. Из этой формулы, существенно отличающейся от выражения, вытекающего из классической статистики, виден также тот основной порок метода «самосогласованного поля», который и показывает его заведомую неприменимость к этим вопросам. Дело в том, что, как вытекает из вывода выражения (11), в сумме  $\sum_n K(nd)$  присутствует член, соответствующий  $n = 0$ .

Таким образом, формулы (10) и (11) показывают, что распределение плотности существенно зависит  $K''(0)$  — от характера закона взаимодействия при бесконечно малом расстоянии между частицами, что нелепо само по себе. Заметим, что при нашем

выводе мы молчаливо предполагали, что четная функция  $K(x)$  (где  $-\infty < x < +\infty$ ) непрерывна вместе со своими производными первого и второго порядка при  $x = 0$ . При этом предположении  $K''(0) = 0$  и (9) совпадает с (3), но  $K''(0)$ , очевидно, может и не быть нулем. Если же  $K(x)$  вблизи точки  $x = 0$  — не аналитическая функция, то результат будет опять существенно зависеть от ее поведения в этой области, т.е. указанное нелепое следствие теории остается и в этом случае.

Указанный порок метода самосогласованного поля, как легко видеть, не связан с частными свойствами рассмотренного решения; еще до интегрирования видно, что поведение  $K(x)$  при  $x = 0$  может играть существенную роль.

Добавим еще, что если в (1)  $K(z)$  заменить на  $\Gamma(\gamma)\exp(-bz)$  (так пытается усовершенствовать свое уравнение А. А. Власов в конце работы [2]), то, хотя ход дискуссии изложенного нами вопроса и ее результаты и изменяется, но при этом возникнут новые трудности и новые противоречия с результатами классической статистики.

Исходя из разобранных выше посылок А. А. Власов приходит к ряду выводов, относящихся к теории кристаллического состояния. Один из этих выводов, касающийся «наличия кристаллической структуры и ее спонтанного возникновения» [1, §10; 3, §9] мы и разберем здесь, так как он приводит автора к далеко идущим утверждениям. Именно на основании этого вывода он говорит о «новой теории кристаллического состояния, совершенно отличной от теории М. Борна, в которой позиция каждого атома фиксирована около положения равновесия» [1, с. 40].

Решая уравнение, получающееся из (1) с помощью линеаризации, автор приходит к выводу, что у последнего при известных условиях имеются периодические решения. Эту периодичность, как это особенно четко сформулировано им в начале §9 статьи [3], он истолковывает как наличие кристаллической структуры. Период ее определяется уравнением (УШ) работы [2], которое при использовании формулы (8) той же работы принимает вид

$$K(z) \sin\left[\frac{2n}{\Lambda} z\right] = IT \quad rdr$$

где  $\Lambda$  — период структуры. Согласно этой формуле, период  $\Lambda$  является функцией не только концентрации атомов  $N$ , но и температуры  $T$ . Однако это, очевидно, невозможно, поскольку среднее число частиц  $N$  в единице объема задано. Период простой решетки

равен  $N \sim l^3$  (или при сложной структуре ячейки отличается от этой величины множителем) и явно от температуры все зависит.

Тот факт, что интерпретация решений уравнения (1) в этом случае приводит автора к таким странным следствиям, не должен нас удивлять, так как этот случай лежит вне границ физической применимости используемого уравнения.

2. Выше мы разбирали вопросы, связанные с теорией твердого тела. Помимо этого А. А. Власов в указанных работах (см. в особенности [1]) рассматривает нестационарные явления в многоатомных системах. Исходной здесь служит система уравнений (11) из работы [2], причем член  $df/dt$  полагается равным нулю и проводится линеаризация, т.е. решение пишется в виде  $f = f_0 + \phi$ , где  $\phi \ll f_0$ . В результате получается следующее уравнение (3) в [3]:

$$\frac{\partial \phi}{\partial t} + f_0 \nabla \cdot \nabla \phi = -\frac{1}{m} \nabla \cdot \nabla \phi \quad K(r-r') \langle f \rangle(r', v, t) dv dr. \quad (12)$$

Автор ищет решение этого

уравнения в виде  $\Phi = g(v) \exp(j(pj t - kf))$ , что в результате

подстановки в (12) приводит к уравнению для  $g$

$$g(v)(kv - u) = -(kVJ_0) m \int g(v) dv. \quad (13)$$

Далее А. А. Власов (см. (4) в [1]) делит обе части этого уравнения на  $(kv - u)$ , затем интегрирует обе части по  $dv$  и приходит таким образом к основному для него «дисперсионному уравнению» (см. (5) в [1])

$$\frac{a \langle \dots \rangle_{TM} - 1}{kv - ui} = \frac{1}{m} \quad (14)$$

Из этого уравнения автор считает возможным определить связь между  $k$  и  $u$ . Нахождению этой связи в различных случаях и посвящена большая часть работы [1]. Между тем уравнение (14) бессмысленно, поскольку фигурирующий в нем интеграл расходится при  $kv - uJ = 0$ .

А. А. Власов пытается обойти эту трудность просто тем, что берет главное значение интеграла, на что, разумеется, нет абсолютно никаких оснований, поскольку расходящийся интеграл можно «взять» также бесчисленным числом других способов. Как известно, если в физической проблеме встречается выражение, не имеющее математического смысла (например, расходящийся инте-

грал), то это означает, что либо в исходных уравнениях задачи не учтен какой-либо физический эффект, приводящий при его учете к разумным результатам, либо же при решении уравнений допущена математическая ошибка. В случае А. А. Власова дело обстоит именно последним образом, так как уравнение (14) вовсе не вытекает из интегрального уравнения (13). Из этого последнего уравнения вообще не получается какой-либо связи между  $u$  и  $k$ ; таким образом, никакого «дисперсионного уравнения» не существует.

Ошибка А. А. Власова состоит в том, что, как мы указывали, он делит обе части (13) на  $kv - ui$  и, таким образом, принимает равенство (см. (4) в [1])

$$g(v) = \int g(v) dv \frac{(j(kVJ_0) m (kv - u))}{LO} \quad (15)$$

3. В действительности из (13) вытекает не (15), а уравнение, отличающееся от (10) добавленной к правой его части некоторой произвольной функцией от  $u$  и  $v$ , равной нулю при  $kv = u$  и отличной от нуля при  $kv \neq u$ . Наличие содержащей известный произвол функции и должно обеспечить математическую непротиворечивость решения<sup>1</sup>. Для получения этого решения можно, например, применить к (13) преобразование Фурье. В результате для функции

$$G(q) = \int_{-\infty}^{+\infty} g(v) \exp(iqv) dv \quad (16)$$

мы получаем

$$G(q) = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \langle f \rangle(r', v, t) \exp(iq \cdot r') \exp(-iqt) \exp(iqv) dv dr' dt \quad (17)$$

<sup>1</sup> Выражение (15) не вытекает из уравнения (13), так как решение этого уравнения должно быть интегрируемым, поскольку в (13) входит  $\int g(v) dv$ . Строго говоря, при  $kv = u$  уравнение (13) в терминах обычного анализа, рассматривающего лишь функции в обычном смысле слова, вообще не имеет решения. Решение существует, если использовать «несобственные» функции типа  $\delta(x)$ , что допустимо с точки зрения смысла задачи.

где  $F(q) = \int_{-\infty}^{\infty} f \exp(iqv) dv$ , направление  $k$  принято за ось  $x$

и  $(p(q_y, q_z))$  — произвольная функция. Мы видим, что решение для  $G(q)$  содержит произвольную функцию  $(p(q_y, q_z))$  от двух аргументов. Такой же произвол содержится в сопряженной по Фурье с  $G(q)$  исходной функции  $g(v)$  (представляющей собой функцию несобственную). Кроме функции  $G(q)$  в (17) остаются произвольными все четыре параметра  $k_x, k_y, k_z, u$ , и никакой связи между ними не существует.

Кроме того, здесь нужно, конечно, иметь в виду все сказанное нами относительно неприменимости метода «самосогласованного поля». Тем не менее вопрос о дисперсионном уравнении заслуживает отдельного разбора, так как в работе 1938 г. [8] А. А. Власов применял уравнение (12) к электронной плазме. В этом же случае, поскольку рассматриваются кулоновские силы, применение самосогласованного поля и, следовательно, уравнения (eq12) допустимо. Однако исследование вопроса автор опять проводит на основе несуществующего «дисперсионного уравнения» (14), вследствие чего большинство результатов этой работы также неверно. Мы не будем останавливаться на этом вопросе, так как исследование колебаний электронной плазмы проведено в работе Л. Ландау «О колебаниях электронной плазмы» [6]. В этой работе указано, как нужно ставить вопрос о решениях уравнения (12), на чем останавливаться здесь мы также не будем.

Поскольку все содержание работ А. А. Власова [1-5], относящееся к исследованию нестационарного случая, сводится к анализу несуществующего «дисперсионного уравнения», ясно, что его выводы, касающиеся «вибрационных свойств» и «недиссипативных потоков и их спонтанного возникновения в газе», появляются лишь в результате указанных грубых ошибок.

Таким образом, сделанное в начале статьи утверждение об отсутствии в разобраных работах А. А. Власова [1-5] каких-либо положительных результатов представляется нам доказанным.

#### Литература

1. Власов А.Л. ЦИ. Phys. 1946. 9. P. 26.
2. Власов А.Л. // J. Phys. 1946. 9. P. 190.
3. Власов А.Л. Ц Известия АН СССР. Сер. физика. 1944. 8, P. 248.
4. Власов А.Л. // Ученые записки МГУ. 1945. №77. С. 3.
5. Власов А.Л. // ЖЭТФ. 1945. 15. С. 291.
6. Ландау Л.Д. // ЖЭТФ. 1946. 16. С. 574; Journ. of Phys. 1946. 10, P. 25.

## К ОБОБЩЕННОЙ ТЕОРИИ ПЛАЗМЫ И ТЕОРИИ ТВЕРДОГО ТЕЛА<sup>1</sup>

Профессор А. А. Власов

*Вестник Московского университета. Физика. Астрономия.*

1946. №3-4. Сокращенный текст

*Коллективные взаимодействия, далекие пространственно-временные связи, процессы, не укладывающиеся в обычные рамки задачи Коши. {Ответ В. Гинзбургу, Л. Ландау, М. Леонтовичу, В. Фоку<sup>2</sup>.}*

1. Новое уравнение
2. Проблема обоснования
3. Особенности метода «самосогласованного поля»: а) отличие от «обычных» методов, б) непосредственная связь между «микро» и «макро»
4. Неборновский кристалл: а) низкие температуры, б) высокие температуры, в) промежуточные температуры
5. Задача Коши, ее решения, особенности и следствия
6. Теория нового типа временных физических процессов, не укладывающихся в рамки задачи Коши
7. Заключение

### 1. Новое уравнение

В статьях [1-3] для понимания физических процессов в системах, состоящих из многих частиц, было предложено новое уравнение.

Объединяя результат статей [1] и [2] и делая дальнейший шаг (добавляя определенное число нелинейных функционалов), запишем здесь уравнение для системы  $N$  одинаковых частиц, взаимодействующих электродинамически, а также одновременно с произвольным центральным законом сил взаимодействия:

$$\frac{d}{dt} \left( \text{div} v + (N-1) \frac{d}{dt} \left( \text{div} V + e(e + [v h]) \right) \right) = f \quad (1)$$

(уравнение непрерывности в пространстве шести измерений)

$$\text{div}(\text{div} V) = \text{div}(\text{div} V) + \text{div}(\text{div} V) + \text{div}(\text{div} V) + \text{div}(\text{div} V) + \text{div}(\text{div} V) + \text{div}(\text{div} V)$$

$V(r)$  Настоящая статья печатается как дискуссионная. — *Ред.*<sup>2</sup> См. ЖЭТФ. 1946. 16, №3 и №7 (в дальнейшем цитируется как [К]).

8 А. А. Рухадзе

$$K_{bi2..jv-ip(1)} \cdot \dots p(N-l)dr_i \dots dr_j \quad \frac{N}{l} \quad (2)$$

(ряд Тейлора-Вольтерра [4] для функционалов, оборванный на  $(N-l)$ -м члене), где  $f(x, y, z, \xi, r, s, t)$  — функция распределения для какой-либо одной частицы ансамбля, нормированная на единицу; ядра  $K_{0i}, K_{02}, \dots$  зависят только от модуля расстояний между частицами, включают общее число частиц  $N$ :

$$K_{0i2\dots j} \sim \frac{2\pi}{k}, (n-l-k), \quad (3)$$

в остальном произвольны;  $p$  — вероятность местоположения частицы (плотность):

$$p = e \int dco \quad (dui = d^r dr_j dq), \quad (4)$$

$e$  и  $h$  — напряженности электрического и магнитного полей, связанных с функцией распределения через посредство зарядов и токов:

$$pe_i \quad v f du_j, \\ f du, \quad j_e$$

входящих в уравнения поля

$$\text{rot } \mathfrak{H} = \frac{1}{c} \frac{\partial e}{\partial t} + 4\pi \mathfrak{J}_e, \quad \text{div } e = 4\pi \rho_e, \\ \text{rot } \mathfrak{H} = \frac{1}{c} \frac{\partial h}{\partial t} + 4\pi \mathfrak{J}_m, \quad \text{div } h = 0. \quad (5)$$

~ ~ c ~ dt' [Опущена часть, несущественная для рассмотрения.]

Система уравнений (5) представляет в сущности метод описания динамических свойств сред. Эти уравнения принципиально отличаются от схемы Больцмана интегральным учетом взаимодействий между частицами и отсутствием членов с «соударениями».

Метод существенно отличается от усредненных уравнений электромагнитного поля, в которых заложена предпосылка о разделении частиц на «свободные» и «связанные». Эта предпосылка радикальна — она обуславливает введение векторов поляризации и намагничивания, гарантирующих введение констант: диэлектрической постоянной и магнитной проницаемости. Излагаемый метод относится к другому крайнему случаю, где экспериментальные средства таковы, что не гарантируют строгой пространственной

локализации отдельных частиц ансамбля у некоторых других.

Этот метод существенно отличается также от «микро» уравнений теории Лоренца тем, что динамическое поведение частиц описывается вероятностным, а не строго локализованным образом.

В частности, это проявляется в том, что исходные уравнения не содержат известных трудностей с бесконечной электростатической энергией точечных частиц.

## 2. Проблема обоснования

«Ни Власовым, ни кем-либо другим обоснование этого уравнения для короткодействующих сил и низких температур давно не было...»

«Распространение метода "самосогласованного поля" и на коротко действующие силы ведет к ошибочности результатов разбираемой работы» [К].

Проблема обоснования не может быть поставлена в общей форме для уравнения (1), так как предполагает существование более совершенной теории взаимодействий между частицами (более совершенной, чем максвелл-лоренцевская схема), которой пока не дано.

Поэтому уравнение типа (1) нужно рассматривать как уравнение, написанное из физических соображений, как обобщение частных случаев. Обоснование было дано Н. Н. Боголюбовым в своем знаменитом труде [6].

Приходим к следующему резюме:

*Основное уравнение (1) применимо вне зависимости от характера закона взаимодействия между частицами (и, следовательно, оно законно не только для электронной плазмы, жидкости или кристалла, но может быть использовано также в теории внутриядерных процессов).*

## 3. Особенности метода «самосогласованного поля»

### А. Отличие от обычных методов

«Применение метода "самосогласованного поля" приводит к выводам, противоречащим простым и бесспорным следствиям классической статистики, касающихся свойств тел при низких температурах» [К]. «А именно имеет место следующий "парадокс": из одних и тех же предпосылок (например, Гиббса) получаются две разные формулы двумя методами — методом "самосогласованного поля" и "обычными" для величины теплового разброса атомов около узлов решетки в кристалле при низких температурах — формулы (15) и (15а) (см. [3], а также здесь §5). Поэтому один из путей должен быть неправильным». В этом состоит возражение критики.

8\*



«Парадокс» разъясняется тем, что формулы (15) и (15а) обе законны, но относятся к разным физическим случаям. Именно, формула (15а) предполагает закрепление граничных атомов цепочки, для которой она выведена. Формула же (15) свободна от указанной предпосылки. Поэтому и не удивительно, что они приводят к различным результатам.

Факт реализации «закреплений», которыми работают «обычные» методы, в действительности принципиален.

Обычные методы статистической механики допускают как само собой разумеющийся факт возможность произвольной пространственной локализации отдельных частиц ансамбля. Это обстоятельство выступает, например, в некоторых краевых задачах, в которых используются операции «закрепления» отдельных атомов (в цепочке, например, двух крайних).

Однако обычные экспериментальные средства, при помощи которых изучают совокупность частиц, не гарантируют подобной локализации. Этому обстоятельству имеется соответствие в математическом аппарате. Оно состоит в том, что метод «самосогласованного поля» запрещает такую локализацию.

Такова особенность тех решений проблемы многих тел, которые данный метод представляет. Этот метод соответствует другим граничным условиям, налагаемым на функцию распределения  $D$ , чем принципиально физически и математически отличается от «обычных» методов.

Для ансамбля  $N$  одинаковых частиц функция распределения имеет вид

$$D(1...N) = f(\rho) \dots F(N), \quad (10)$$

где  $f$  — одна и та же функция для всех частиц ансамбля, и, таким образом, невозможно, не выходя за рамки решений, предоставляемых методом «самосогласованного поля», задавать произвольно вид функции распределения для какой-либо одной частицы ансамбля независимо от остальных, а именно это и требуется для осуществления «закреплений» в «обычных» методах.

Таким образом, математический и физический смысл метода «самосогласованного поля» (для одинаковых частиц) запрещает локализацию отдельных частиц ансамбля.

### Б. Непосредственная связь между «микро» и «макро»

Метод «самосогласованного поля» порочен, так как из исходной формулы видно, что характер решения может существенно зависеть от  $K'(0)$  или  $K''(0)$ , т.е. «распространение плотности существенно зависит от характера закона взаимодействия при бесконечно малом расстоянии между частицами, что нелепо уже само по себе» [К].

Могло бы казаться, что метод «самосогласованного поля» не корректен, так как из исходного уравнения (1) с самосогласованным потенциалом

$$V(r) = \int K(|r-r'|) p(r') dr' \quad (II)$$

видно, что характер решения может существенно зависеть от  $K(0)$ , т.е. распределение плотности («макро» характеристика) может существенно зависеть от характера закона взаимодействия при бесконечно малом расстоянии между двумя частицами («микро» характеристика), что кажется невероятным.

Но если бы эта зависимость была чувствительной, то непосредственная связь между «микро» и «макро» не являлась бы внутренним противоречивым дефектом теории, а отображала бы ее природу — таков характер теории (интегральные уравнения).

Действительное положение, однако, сложнее.

Ход «ядра» в нуле в уравнении с «самосогласованным» потенциалом (11) определяется расположением частиц не при непосредственном совпадении их центров, а в некоторой малой, но конечной окрестности, и, более того, величина этой области и ход «ядра» внутри этой области в свою очередь зависят от «макро» величин — от распределения плотности вероятности местоположения частиц.

В самом деле, запишем потенциал на основании формулы для ряда Тейлора-Вольтерра (1) так:

$$V(r) = K_{01} + K_{02} p(2) dr_2 + \dots + K_{N-1} p(N-1) dr_{N-1} + K(r-r') p(r') dr'$$

откуда видно, что ход ядра «Л'''» вблизи нуля определяется всеми последующими членами ряда Тейлора. Физическое это означает, что, например, на поведение двух частиц при их сближении оказывают влияние, и все большее с уменьшением их расстояния, не «парные» взаимодействия, а «коллективные» в смысле §1, т.е., например, третья частица (входящая в состав «тройного»

взаимодействия Я012) <sup>н т</sup> - Д-

Таким образом, для точного уравнения (1) нет проблемы. Естественно, ее не должно быть и для приближенного уравнения, для которого «самосогласованный» потенциал взят просто в виде (11), если приближение взято правильно.

Приближенность соответствует предположению независимости ядра «K» в (11) от  $p$  (линеаризация ядра), что возможно не только для достаточно больших расстояний, когда можно опустить последующие члены ряда Тейлора, ибо степень быстроты их убывания сильно возрастает с увеличением числа членов, но и для достаточно малых расстояний по сравнению и с периодом изменения  $p$  — и считать поэтому величину  $p$  постоянной.

Таким образом, нет оснований сомневаться в характере приближения.

Ядро приближенного уравнения с потенциалом (11) имеет вид вблизи нуля (полагаем  $p = p_0$ )

$$K_0 \int dr_2 + \dots \quad \frac{N-2}{p_0} \quad K_{01..JV-1} dr \dots -dr \quad N-1$$

$$K(r-r^A) = K_{01} + p_0$$

(12) В

итоге получается результат: *Зависимость ядер интегрального уравнения с самосогласованным потенциалом (11) вблизи нуля, а следовательно, и решения уравнений существенно зависят от характера закона взаимодействия коллектива частиц (совокупность интегральных членов), в котором закон взаимодействия только двух частиц играет уже сравнительно малую роль.*

[Пункты 4-6 опущены.]

## 7. Заключение

Рассмотрением пяти возражений исчерпано содержание критики моих работ. Это рассмотрение показывает, что выдвинутые пять возражений против основ теории и ее следствий преждевременны, и, более того, анализ указывает на их ошибочность. Именно:

Первое возражение: «Для короткодействующих сил основное уравнение неприменимо».

Это суждение дано критиками без доказательства. Рассмотрение, однако, показывает, что основное исходное уравнение теории, в сущности, не зависит от быстроты убывания сил взаимодействия с расстоянием между частицами, а определяется несколько другими критериями (см. § 1 и 2).

Второе возражение: «Метод "самосогласованного поля" находится в противоречии с обычными методами статистики».

Третье возражение: «Никакого дисперсионного уравнения не существует», так как, во-первых, допущена ошибка: нельзя делить на

нуль, во-вторых, выбор «главного значения» произволен.

Дисперсионное уравнение существует и приводит к важным результатам (§5 и 6), однако представляет только частное, но наиболее важное решение исходного уравнения.

Полное решение дано в монографии автора, которая критиками не цитируется.

Четвертое возражение: «Основное уравнение (метод) порочен... так как распределение плотности зависит от закона взаимодействия при непосредственном сближении частиц, что нелепо».

Положение более сложно; именно, как видно из исходного уравнения теории (1) и его анализа (§3), распределение плотности практически малочувствительно к характеру закона взаимодействия между парой частиц при непосредственном их сближении и определяется более сложными обстоятельствами (см. §3).

Пятое возражение: «Период кристаллической структуры не может зависеть от температуры при заданной плотности среды».

В новой теории кристаллического состояния существует несколько периодов: «сверхпериоды» и обычный период. Расчет показывает, что «сверхпериоды» существенно зависят от температуры при заданной плотности среды, а обычный период от температуры не зависит (см. §4).

*Таким образом критика, неправильно интерпретируя основы теории (§ 1, 2), ошибочно критикуя ее следствия (§ 3, 4, 5, 6) и замалчивая основные результаты (не упоминая основную работу), дает широкой публике совершенно ложную информацию о состоянии физической теории, результатах и перспективах ее развития.*

Новые представления о периоде кристаллического состояния сформулированы и должны развиваться. Особый класс временных физических процессов, не укладывающийся в рамки задачи Коши, выявленный дисперсионным уравнением, существует. **Литература**

1. Власов А.А. ЦЖЭТФ. 1938. 8. С. 291; Ученые записки МГУ. Физика. 1945. 2, Ч. 1.
2. Власов А.А. // J. Phys. 1945. 9. P. 25.
3. Власов А.А. // J. Phys. 1945. 9. P. 130.
4. Volterra V. Founctions Signes. Paris, 1913. P. 27, 28.
5. Axelrod L., Teller E. // J. Chem. Phys. 1943. 11. P. 299.
6. Боголюбов Н.Н. Проблемы динамической теории в статической физике. М.: Гостехиздат, 1946.
7. Wldder D.V. The Laplace Transform. Princeton, 1946.
8. Lennard-Jones J. // Physica. 1937. 4. P. 941.
9. Дирак П.А.М. Основы квантовой механики. М.: Гостехиздат, 1937. С. 208.
10. Helsenberg W. // Zs. fur Phys. 1944. III.

## ОТЗЫВ НА ЦИКЛ РАБОТ А. А. ВЛАСОВА ПО ТЕОРИИ ПЛАЗМЫ

Должен признаться, что мне было очень трудно написать этот отзыв. Всем хорошо известна история работ А. А. Власова, вызвавших много споров, по так называемой теории многих частиц.

Я хотел бы начать с конца, а именно с конкретных физических результатов, полученных Власовым, а затем уже перейти к «уравнению Власова». А. Власов рассмотрел ряд задач о колебаниях плазмы. В частности, получил дисперсионное уравнение для продольных ленгмюровских колебаний. Но сами колебания уже до него были открыты Ленгмюром и Тонксом, ими же было получено дисперсионное уравнение. А. Власову принадлежит лишь уточнение численного коэффициента, играющего роль эффективного показателя адиабаты:  $1/3$  вместо  $5/3$ . Но из-за ошибки в определении известного интеграла по скоростям А. А. Власов прошел мимо явления так называемого «затухания Ландау» — одного из наиболее важных результатов в физике плазмы.

А. А. Власову принадлежит решение задачи о черенковском излучении продольных волн заряженными частицами (1945).

А. А. Власов занимался также известным парадоксом Ленгмюра (аномально быстрая релаксация электронного пучка). Именно этот парадокс послужил первоосновой открытия явления пучковой неустойчивости. Здесь А. А. Власов развивал идею Меррилла и Узбби о клистронном механизме (1945).

С тех пор Власов опубликовал большое количество ошибочных работ. Не стоит о них писать, так как в свое время они были подвергнуты исчерпывающей критике в научной печати.

Перечисленные выше результаты А. А. Власова никак не могут служить основанием для соискания премии.

Но имя А. А. Власова упоминается в физике плазмы не в связи с этими результатами. Основное уравнение в теории разреженной плазмы — кинетическое уравнение с самосогласованным полем без интеграла столкновений часто называют «уравнением Власова». Метод самосогласованного поля был известен задолго до Власова. Ленгмюр и Тонкс вывели его в гидродинамической модели и получили колебательные свойства плазмы. Закон «трех вторых» был найден тоже с учетом самосогласованного поля. И то, что в связи с соответствующим уравнением почти каждый раз упоминается имя А. А. Власова, мне представляется перекрывающим значение, которое в действительности имеет вклад А. А. Власова.

Если сравнить рецензируемый здесь цикл работ А. А. Власова с циклом работ по пучковой неустойчивости (см. соответствующую рецензию), то, пользуясь введенной там пятибалльной шка-

лой, А. А. Власову можно дать 4 балла (после Я. Б. Файнберга и А. И. Ахиезера). Не исключено, что оба цикла работ стоит объединить под девизом «самосогласованное поле и пучковая неустойчивость плазмы», расположив авторов в порядке важности вклада: Я. Б. Файнберг, А. И. Ахиезер, А. А. Власов и т.д.

Академик Р. З. Сагдеев

## К ИСТОРИИ ОСНОВОПОЛАГАЮЩИХ РАБОТ ПО КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ПЛАЗМЫ

А.Ф. Александров (МГУ), А. А. Рухадзе (ИОФ РАН)  
*Физика плазмы. 1997. 23, №5. С. 474-480*

*К этой статье следует дать предварительные пояснения. Она была написана по предложению главного редактора журнала «Физика плазмы» академика В. Д. Шафранова. В ней показано, что А. А. Власов по существу предвосхитил квантовоэлектродинамический подход описания системы заряженных частиц, в котором гамильтониан записывается в виде суммы гамильтонианов свободных частиц, электромагнитного поля и взаимодействия между ними. Парные взаимодействия между частицами, рассматриваемые Л. Д. Ландау, при этом следуют из общего гамильтониана системы. В этом суть метода самосогласованного поля А. А. Власова. В. Л. Гинзбург, Л. Д. Ландау, М.А. Леонтович и В. А. Фок именно этого обстоятельства в то время не понимали. Позже, после появления квантовой электродинамики, ученики Л. Д. Ландау это поняли и поняли глубокую ошибочность статьи №2. Не случайно эта статья не вошла в сборник трудов Л. Д. Ландау. Нигде в курсе теоретической физики Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшица она не упоминается, так же как не упоминается и парадокс Эйнштейна-Подольского-Розена (ПЭПР, 1935) и огромная дискуссия вокруг него, продолжающаяся до сих пор. ПЭПР также является следствием непонимания авторами ограниченности нерелятивистской квантовой механики, использующей парное взаимодействие между частицами. Судя по статье В. Л. Гинзбурга № 6, он, в отличие от учеников Л. Д. Ландау, остался на старых позициях. Поэтому я привел его статью в настоящем приложении, чтобы читатель смог в этом убедиться сам.*

С позиций современных представлений, сформулированных в основном Н. Н. Боголюбовым в 1946 г., обсуждаются работы Л. Д. Ландау 1936 г., А. А. Власова 1938 г. и Л. Д. Ландау 1946 г., заложившие основы кинетической теории плазмы как газа кулоновски взаимодействующих частиц. Дана оценка той дискуссии,

которая возникла между Л. Д. Ландау и А. А. Власовым в 1949 г.

1. 1996-й год является юбилейным: на него приходится ряд дат, которые связаны с некоторыми вехами в развитии кинетической теории плазмы как газа системы частиц с электромагнитным взаимодействием. Шестьдесят лет назад, т.е. в 1936 г., была опубликована одна из наиболее цитируемых работ Л. Д. Ландау «Кинетическое уравнение в случае кулоновского взаимодействия» [1], в которой был получен знаменитый интеграл упругих кулоновских столкновений заряженных частиц — интеграл Ландау, играющий важную роль в кинетической теории плазмы. Десять лет спустя, в 1946 г., появилась не менее популярная работа Л. Д. Ландау «О колебаниях электронной плазмы» [2], в которой исходя из кинетического уравнения Власова было открыто новое явление — «бесстолкновительное» затухание электронных ленгмюровских колебаний, получившее название затухания Ландау. А в промежутке между этими статьями Л. Д. Ландау в 1938 г. была опубликована основополагающая работа А. А. Власова «О вибрационных свойствах электронного газа» [3], в которой было получено кинетическое уравнение для плазмы в первом основном приближении по кулоновскому взаимодействию — приближении взаимодействия через самосогласованное поле. Это уравнение получило название уравнения Власова. Хотя в то время оно было недостаточно строго обосновано, но именно полученные с помощью этого уравнения, в том числе в первую очередь самим А. А. Власовым, результаты составили основу современной кинетической теории плазмы. Строгое обоснование уравнения Власова было дано в 1946 г. в монографии Н.Н. Боголюбова «Проблемы динамической теории в статистической физике» [4]. В 1996 г. исполняется 50 лет и этой прекрасной книге, в которой Н. Н. Боголюбовым было обосновано не только уравнение Власова как основное приближение для газа кулоновски взаимодействующих частиц, но также показано, что интеграл столкновений Ландау учитывает следующий порядок по кулоновскому взаимодействию частиц в плазме. Уравнение Власова, дополненное интегралом столкновений Ландау, образует общее кинетическое уравнение для плазмы, которое следовало бы назвать уравнением Власова-Ландау. Таким образом, творцами кинетической теории плазмы следует считать А. А. Власова и Л. Д. Ландау. Ниже мы кратко обсудим работы Л. Д. Ландау [1, 2] и А. А. Власова [3] с позиции сегодняшнего дня (которая, по существу, совпадает с позицией, предложенной в монографии Н.Н. Боголюбова [4]). В заключение же, подводя итог, дадим свою оценку (и только оценку) критической статье четырех авторов [5] и ответу А. А. Власова, который, к сожалению, был опубликован в малоизвестном в то время ведомственном журнале [6].

2. К началу 1930-х годов возникла острая необходимость в построении кинетической теории плазмы как нейтрального в целом газа заряженных частиц: электронов и ионов. Она диктовалась в первую очередь экспериментальными работами И. Ленгмю-ра, исследовавшего релаксационные процессы в плазме газового разряда в широком диапазоне плотностей и температур частиц. Первым, кто достиг существенного прогресса на этом пути, был Л. Д. Ландау, который в 1936 г. получил кинетическое уравнение для газа с кулоновским взаимодействием частиц. При выводе кинетического уравнения для функции распределения  $f(p, r, t)$ , определяющей вероятность обнаружения частицы с импульсом  $p$  в точке  $z$  в момент времени  $t$ , Ландау исходил из уравнения Больцмана, в котором изменение  $f(p, r, t)$  определяется парными столкновениями<sup>1</sup>

$$\frac{dr}{dt} \frac{\partial f}{\partial z} + \frac{dp}{dt} \frac{\partial f}{\partial p} = \int dt \int ds \int d\Omega \int d\Omega' \dots \quad (2)$$

Здесь  $\int d\Omega \int d\Omega' \dots = \int d\Omega \int d\Omega' \dots$

а  $\int d\Omega \int d\Omega' \dots$  — интеграл парных упругих столкновений, являющийся билинейным функционалом  $f(p, r, t)$ . В соответствии с духом больцмановского приближения сила  $F$  может быть только внешней, так что и поля  $E_Q$  и  $B_Q$  могут быть только внешними, их источниками в уравнениях Максвелла являются заданные плотности заряда  $\rho_0$  и тока  $j_0$ .

Здесь уместно заметить, что при написании уравнения (1) для обычного газа незаряженных частиц Больцман рассматривал частицы как твердые сферы с геометрическим радиусом  $a_0$  (радиусом взаимодействия). Условие применимости кинетического описания посредством уравнения (1) для такой системы записывается в виде

$$n a_0^3 < 1, \quad (3)$$

где  $n$  — плотность частиц. Это неравенство, соответствующее малости размера частиц  $CLQ$ , т.е. радиуса их взаимодействия, по сравнению со средним расстоянием между частицами есть условие применимости газового приближения для системы нейтральных частиц. Оно означает, что частицы основное время находятся в свободном полете и лишь изредка сталкиваются. При этом, хотя

<sup>1</sup> Как и в работах Л. Д. Ландау и А. А. Власова, ограничиваемся рассмотрением только электронной плазмы, считая ионы бесконечно тяжелыми.

потенциал взаимодействия и бесконечно велик, т. е. взаимодействие сильное, происходит такое взаимодействие редко.

Л. Д. Ландау при выводе уравнения (1) для газа из кулоновски взаимодействующих частиц условием типа (3) воспользоваться не мог, поскольку характерный радиус взаимодействия в этом случае «бесконечно» велик. Он воспользовался малостью средней потенциальной энергии взаимодействия частиц  $e n'$  по сравнению со средней кинетической энергией теплового движения  $\frac{1}{2} m v^2$  и за условие газности плазмы принял

$$z = e^2 n' / \chi T \ll 1, \quad (4)$$

где  $e$  — заряд электрона,  $n$  — плотность электронов, а  $\chi$  — постоянная Больцмана. Это позволило ему получить сходящийся интеграл парных столкновений и записать кинетическое уравнение (1) в виде

$$\frac{d}{dt} \int v^2 L + F \int L = - \int (DA - Af), \quad (5)$$

где

$$DA = \int d^3p \int d^3p' f(p, p') \frac{d}{dt} \ln \left( \frac{f(p, p')}{f(p) f(p')} \right),$$

$$Af = \int d^3p \int d^3p' f(p, p') \frac{d}{dt} \ln \left( \frac{f(p, p')}{f(p) f(p')} \right),$$

$$hi = 2ne^2 e^0 L$$

Здесь  $u = v - v'$  — относительная скорость сталкивающихся частиц, а  $L$  — кулоновский логарифм

$$\ln \left( \frac{v^2}{v'^2} \right) \gg 1 \quad (6)$$

Суммирование в (5) распространяется по электронам и ионам.

Заметим, что при условии (4) поле пробного статического заряда  $q$  в плазме оказывается экранированным, причем потенциал поля дается формулой

$$\Phi(r) = \frac{q}{r} \exp(-r/r_D) \quad (7)$$

где  $r_D = \sqrt{Y_2} \sim$  — дебаевский радиус, его можно считать характерным радиусом взаимодействия заряженных частиц в плазме. Именно это обстоятельство и использовал Ландау при выводе уравнения (5) и получил сходящийся интеграл столкновений, когда обрезал кулоновское взаимодействие на дебаевском радиусе.

Вместе с тем, если  $r_D$  сравнить со средним расстоянием между частицами, то окажется, что их отношение велико:

$$r_D / \lambda \gg 1. \quad (8)$$

Это означает, что в сфере действия заряженной частицы находится большое число других частиц, и в этом смысле возникает сомнение в справедливости учета только парных столкновений, а следовательно, и самого кинетического уравнения Ландау (5).

3. Первым, кто обратил внимание на неприменимость больцмановского приближения для описания плазмы, был А. А. Власов, который писал [3]: «Метод кинетического уравнения, учитывающий только парное взаимодействие — взаимодействие посредством удара — для системы заряженных частиц является аппроксимацией, строго говоря, неудовлетворительной. В теории таких совокупностей существенную роль должны играть силы взаимодействия и на далеких дистанциях. Следовательно, система заряженных частиц есть по существу не газ, а своеобразная система, стянутая далекими силами». При этом А. А. Власов обосновывал свое утверждение из неравенства (8), являющегося следствием (4). Согласно (4), внутри радиуса действия сил находится одновременно много частиц, в то время как, согласно приближению Больцмана (3), должно иметь место обратное условие. Это и натолкнуло А. А. Власова на мысль ввести взаимодействие данной частицы одновременно со всеми частицами плазмы посредством создаваемых этими частицами электромагнитных полей как главное взаимодействие. Парные же взаимодействия должны учитываться как малые поправки.

В результате кинетическое уравнение для электронов запишется в виде

$$\frac{d}{dt} \int v^2 L + F \int L = - \int (DA - Af) \quad (9)$$

В отличие от уравнения Ландау (5) здесь поля  $E$  и  $B$  — это полные поля, создаваемые не только внешними источниками, но и самими частицами плазмы. Поэтому они удовлетворяют

Эта мысль гармонирует со словами Д. А. Франк-Каменецкого, назвавшего плазму «четвертым агрегатным состоянием вещества». Она до конца жизни волновала и самого А. А. Власова, пытавшегося посредством самосогласованного поля объяснить кристаллическое состояние вещества.



уравнениям Максвелла

$$\begin{aligned} \operatorname{div} \mathbf{E} &= \operatorname{div} \mathbf{U}^{\text{ext}} + p, & \operatorname{rot} \mathbf{E} &= -\frac{1}{c} \frac{d\mathbf{H}}{dt}, \\ \operatorname{div} \mathbf{B} &= 0, & \operatorname{rot} \mathbf{B} &= \frac{1}{c} \frac{d\mathbf{D}}{dt} + \frac{1}{c} \mathbf{j}^{\text{ext}}, \end{aligned} \quad (10)$$

в которых кроме внешних источников  $\mathbf{U}^{\text{ext}}$  и  $\mathbf{j}^{\text{ext}}$  фигурируют индуцированные в плазме источники:

$$\mathbf{j} = \sigma \mathbf{E} + \mathbf{j}^{\text{ext}}. \quad (11)$$

Здесь так же, как и выше, суммирование ведется по всем сортам заряженных частиц.

Что же касается (не выписанного) столкновительного члена в уравнении (9), то А. А. Власовым он считался малым и принимался в форме Ландау (5). Однако, оставаясь в рамках приближения Больцмана, обрезание взаимодействия, по его мнению, следовало делать не на дебаевском радиусе, а на длине порядка среднего расстояния между электронами. Поэтому кулоновский логарифм  $L$  в теории Власова принимался в  $L \sim 1$  раза меньшим, чем (6). Это, на первый взгляд, несущественное отличие в действительности является принципиальным. Здесь надо отдать должное физическому чутью Ландау, который в этом моменте оказался полностью прав. Строго это, однако, было доказано лишь в конце 1950-х годов А. Ленардом и Р. Балеску, получившими интеграл парных столкновений с учетом поляризации плазмы и обосновавшими обрезание взаимодействия на дебаевском радиусе (см. учебник [7]). Последовательный же вывод уравнения (9) методом разложения по параметру (4) был дан, как уже отмечалось выше, в монографии Н.Н. Боголюбова [4]. Систему уравнений (9)—(11) в пренебрежении парными столкновениями в литературе принято называть системой уравнений Власова-Максвелла, а само кинетическое уравнение (9) — уравнением Власова. Часто последнее еще называют кинетическим уравнением для бесстолкновительной плазмы. Такое название, однако, следует считать неудачным, поскольку уравнение (9) даже без учета правой части учитывает дальние столкновения, а точнее — взаимодействие частиц посредством самосогласованных полей<sup>1</sup>.

Здесь следует обратить внимание на принципиальные особенности системы кулоновски взаимодействующих одноименно заряженных частиц, т. е. системы с чистым отталкиванием либо с чистым притяжением (гравитирующие тела). В такой системе отсутствует дебаевская экранировка поля заряда, и

получить сходящийся интеграл столкновений невозможно. Следствием

А. А. Власов на основе приведенной системы уравнений в пренебрежении парными столкновениями исследовал малые линейные колебания плазмы в отсутствие внешних источников и внешних полей. При этом он показал, что в такой изотропной плазме существуют чисто продольные (в которых  $E = -\nabla\Phi$ ) и чисто поперечные (в которых  $\text{div}E = 0$ ) волны, и получил для них в общем виде дисперсионные соотношения, связывающие частоту  $\omega$  и волновой вектор  $k$  для возмущения вида  $\exp(-i\omega t + ikr)$ . Здесь приведем результаты анализа только чисто электронных продольных колебаний, поскольку именно они перекликаются с результатами работ Л. Д. Ландау.

Проведенный А. А. Власовым анализ дисперсионного уравнения для малых продольных колебаний изотропной электронной плазмы с максвелловской равновесной функцией распределения по скоростям показал, что в пренебрежении парными столкновениями частиц в области фазовых скоростей, превышающих тепловую скорость электронов, такие колебания не затухают и обладают следующим законом дисперсии:

$$J = J_p + \frac{1}{2} k^2 v_{Te}^2 \quad (12)$$

где  $\omega_p$  — известная со времен И. Ленгмюра плазменная (электронная ленгмюровская) частота, а  $v_{Te} = \sqrt{Te/m}$  — тепловая скорость электронов. Наличие спектра высокочастотных электронных колебаний с малой групповой скоростью

$$v_g = - \frac{1}{k} \frac{d\omega}{dk} = - \frac{J_e T_e}{m} \quad (13)$$

хорошо согласовывалось с известными экспериментальными результатами И. Ленгмюра и Л. Тонкса [8]. Подтверждением правильности теории А. А. Власова следует считать также то, что

этого обстоятельства является невозможность существования устойчивого термодинамически равновесного газа из системы таких частиц. Такой газ либо коллапсирует (при притяжении), либо разлетается (при отталкивании) в отсутствие внешних воздействий. Для устойчивости необходимо наличие заряженных частиц разного знака. Вместе с тем последнее обстоятельство определяет невозможность построения теории неидеальной плазмы, которая реализуется при выполнении обратного неравенства (8) либо (4), совпадающего с условием применимости больцмановского описания, а потому, казалось бы, открывающего путь построения кинетической теории. Увы, при этом происходят захват разноименно заряженных частиц и образование атомов (рекомбинация). Эти вопросы, однако, выходят далеко за рамки настоящей статьи, претендующей только на исторический экскурс в развитие кинетической теории идеальной плазмы.

#### IV. Прошло еще пять лет...

медленные продольные колебания в чисто электронной плазме оказались невозможными. Именно, в области  $\nu_e = -C \omega_e$  поле таких колебаний экранируется, причем размер экранировки определяется дебаевским радиусом, что согласуется с глубиной дебаевской экранировки поля статического заряда в плазме (7), полученной Л. Д. Ландау из чисто термодинамических соображений<sup>1</sup>.

Вместе с тем вызывало некоторую неудовлетворенность отсутствие затухания колебаний, хотя в приближении самосогласованного поля взаимодействие частиц учитывалось. Сам А. А. Власов в этом ничего плохого не видел. Более того, парную столкновительную релаксацию, которая, согласно теории Л. Д. Ландау, определяется частотой электрон-ионных столкновений

$$\Lambda_{\text{sfew}}^* \approx \frac{4}{3} \frac{2\pi e^2 e^2 m L}{k T_e} \quad (1)$$

он считал пренебрежимо малой, поскольку

$$\frac{u_{e||}}{k T_e} \ll \frac{1}{eV} \ll 1. \quad (15)$$

Более существенным А. А. Власову представлялось дисперсионное расщепление. Оценивая исходя из формулы (12) время расщепления  $m_e$  неоднородности с размером  $\lambda/k$ , находим, что

$$\omega_{\text{IT}}^* \approx \frac{(\partial u / \partial x)^{-1}}{\omega} \gg 1, \quad (1)$$

т. е. это время велико по сравнению с периодом колебаний. Причем роль столкновений определяется величиной  $u_e / T_e$ , которая есть произведение малого параметра (15) на большой параметр (16).

4. В [2] Л. Д. Ландау резко отрицательно отреагировал на отсутствие в теории А. А. Власова диссипации малых колебаний при пренебрежении парными столкновениями. Считая уравнение Власова применимым для описания электронных колебаний плазмы, он тем не менее писал: «Власов искал решения вида

Следует отметить, что в цитируемой работе И. Легмюра и Л. Тонкса в рамках гидродинамического описания была разработана идеология самосогласованного поля и, более того, получены спектры (12) (с небольшой неточностью: вместо коэффициента 3 в поправочном слагаемом они получили множитель 1) и дебаевская экранировка низкочастотного продольного поля. Ими же было показано, что малые возмущения в плазме не аperiodически затухают со временем, а колеблются с частотой  $\omega_p$  и лишь слабо затухают вследствие столкновений электронов.

$\exp(-i\omega t + ikx)$  и определял зависимость частоты  $\omega$  от волнового вектора  $k$ . В действительности вообще не существует никакой определенной зависимости  $\omega$  от  $k$ , и при заданном значении  $k$  возможны произвольные  $\omega$ . Решая, как и А. А. Власов, начальную задачу для малых колебаний, Л. Д. Ландау приходит к тому же дисперсионному уравнению<sup>1</sup>

$$1 - \frac{4\pi e^2}{mk} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{f(v)}{v - kv} dv = 0, \quad (17)$$

которое исследовалось А. А. Власовым. Здесь  $f(v)$  — равновесная функция распределения по скоростям, которая считается максвелловской и нормированной на плотность электронов  $n$ :

$$f(v) = \frac{n}{\sqrt{2\pi} m} \exp\left(-\frac{1}{2} \frac{mv^2}{T}\right) \quad (18)$$

В уравнении (17) фигурирует несобственный интеграл Коши с полюсом подынтегрального выражения на действительной оси интегрирования при  $v = u/k$ . Именно в понимании этого интеграла и возникло разночтение между А. А. Власовым и Л. Д. Ландау. А. А. Власов считал, что интеграл надо брать в смысле главного значения, и как результат получил решение уравнения (16) в виде незатухающих колебаний со спектром (12). Л. Д. Ландау же указал, что интеграл надо брать по контуру (правило обхода Ландау), соответствующему представлению полюса в виде

$$\frac{1}{u - kv} = \frac{P}{u - kv} - i\pi \delta(u - kv), \quad (19)$$

где  $P$  означает интеграл в смысле главного значения. Это приводит к появлению у частоты малой мнимой поправки ( $u \rightarrow u + iy$ )

описывающей слабое затухание колебаний со спектром (12). Это затухание и стало впоследствии именоваться как «бесстолкновительное» затухание Ландау. Слово «бесстолкновительное» мы поместили в кавычки, поскольку в действительности уравнение Власова многочастичные (или коллективные) столкновения частиц учитывает; оно не учитывает лишь ближние парные взаимодействия. Для учета парных взаимодействий, как мы уже знаем, надо дополнить уравнение Власова в правой его части интегралом

Ландау вообще не воспринимал введение дисперсионного уравнения, что особенно резко прозвучало в статье [5].

столкновений. Учет парных столкновений приведет к дополнительному затуханию  $S'y$ , причём

где  $u_e/l$  дается выражением (14).

Столкновительное затухание (21), так же как и «бесстолкновительное» (20), является малым по сравнению с частотой колебаний (12), что обеспечивается неравенствами (15) и (16). Однако возникает вопрос о соотношении между ними, или, другими словами, о соотношении между столкновительным затуханием и «бесстолкновительным» затуханием Ландау. При условии

$$\tau \ll \tau_{\text{TM}} \quad (22)$$

«бесстолкновительное» затухание преобладает над столкновительным, в то время как в обратном пределе преобладающим оказывается столкновительное затухание. Отсюда следует, что «бесстолкновительное» затухание Ландау необходимо учитывать при  $r_D - C A < r_D y L$ . Поскольку для реальных плазм кулоновский логарифм  $L$  яз 10, видим, что область, где «бесстолкновительное» затухание Ландау для случая чисто электронных продольных колебаний является существенным, на самом деле очень узка. Более того, время «бесстолкновительного» затухания  $\sim 1/7$ , так же как и столкновительного  $\ll 1/\#y$  как легко видеть, всегда намного больше времени дисперсионного расплывания, определяемого соотношением (16). В этом смысле на фоне дисперсионного расплывания эти затухания трудно заметить.

Отмеченные узость области существенности затухания Ландау, а также ее малость по сравнению с дисперсионным расплыванием имеют место только для термодинамически равновесной плазмы с максвелловской функцией распределения заряженных частиц по скоростям и только для чисто электронных продольных колебаний. В общем случае произвольных колебаний анизотропной и в особенности неравновесной плазмы затухание Ландау, а точнее «бесстолкновительная» диссипация, обусловленная полюсами подынтегральных выражений, возникающих при решении уравнения Власова и вычислении индуцированных в плазме зарядов и токов, оказывается существенной. Более того, она может даже менять знак и практически полностью определять поглощение и излучение электромагнитного поля в плазме. Отметим также, что столкновительная диссипация в полностью ионизованной плазме всегда намного меньше «бесстолкновительной», за исключением тех вырожденных случаев, когда последняя по каким-либо

причинам оказывается малой. В этом суть плазмы как системы

кулоновски взаимодействующих частиц, в этом сила приближения Власова для описания плазмы.

Сказанное стало физически очевидным после того, как была понята природа затухания Ландау, а следовательно, и всей «бесстолкновительной» диссипации. Эта природа явно видна из правила обхода полюса  $UJ = kv$ , предложенного Ландау в виде соотношения (19). Из этого соотношения следует, что за диссипацию энергии в плазме ответственны частицы, для которых выполнено условие  $UJ = kv$ , представляющие собой условие черенковского излучения и поглощения частицами электромагнитных волн. Очевидно, что вероятности излучения и поглощения поля заряженной частицей равны между собой, а поэтому какой из процессов — излучение (а следовательно, усиление поля) или поглощение (т. е. затухание поля) — преобладает, зависит от функции распределения частиц по скоростям в области  $v = ui/k$ . Если  $dfo/dv < 0$ , как это имеет место в случае равновесного максвелловского распределения, то, как видно из уравнения (17), происходит поглощение поля и возникает затухание Ландау; если же в этой области имеет место обратное неравенство, то в плазме возможно усиление электромагнитной волны<sup>1</sup>.

Уравнение Власова как уравнение с самосогласованным полем учитывает непосредственное взаимодействие заряженной частицы с полем, т.е. процесс излучения и поглощения как эффект первого порядка малости по параметру (4). В следующем же порядке по этому параметру появляется взаимодействие частиц между собой как процесс излучения поля одной частицей и его поглощения другой. Это уже есть парное столкновение частиц, учитываемое интегралом столкновений Ландау. Таким образом, обобщенное кинетическое уравнение Власова-Ландау представляет собой кинетическое уравнение для описания плазмы, учитывающее взаимодействие частиц не только в первом порядке по параметру (4), но и во втором.

5. Все изложенное выше фактически уже было сказано в работе А. А. Власова [3], которая, в свою очередь, была инициирована работой Л. Д. Ландау [1]. В работе А. А. Власова [3] было дано физическое обоснование не только кинетического уравнения

Из такой трактовки физической природы «бесстолкновительной» диссипации, в частности, следует существование в данном приближении вообще незатухающих колебаний. Очевидно, что затухание Ландау должно отсутствовать, если равновесное распределение таково, что в области скоростей вблизи фазовой скорости волны  $u/k$  величина  $dfo/dv = 0$ , либо в этой области скоростей вообще нет частиц, как это имеет место, например, в случае вырожденного распределения Ферми при  $u/k > V_F$ , а также при  $u/k > c$  (подробнее см. монографию [9]).

с самосогласованным полем уравнения Власова, учитывающего главную часть кулоновского взаимодействия частиц в плазме, но также было четко указано, что интеграл столкновений Ландау учитывает эффекты следующего порядка малости по кулоновскому взаимодействию частиц. Более того, А. А. Власов полагал, что кинетическое уравнение с самосогласованным полем обязательно должно быть дополнено интегралом столкновений Ландау, чтобы правильно описать затухание колебаний со временем. Нетривиальные решения однородной системы уравнений Власова-Максвелла вида плоской волны существуют, по мнению А. А. Власова, при определенной связи действительных  $u$  и  $k$ , которая находится из дисперсионного уравнения. Таким образом, А. А. Власов впервые ввел в кинетической теории колебаний плазмы понятие дисперсионного уравнения и нашел его решение в виде  $u > = = u_j(k)$  для продольных колебаний. В свою очередь Л. Д. Ландау правильно указал на неполноту анализа малых колебаний, проведенного А. А. Власовым. При этом он показал, что даже в «бестолкновительном» приближении малые начальные возмущения могут затухать со временем. Природа этого затухания связана с черенковским излучением и поглощением волн заряженными частицами плазмы. Найденное для случая равновесной максвелловской плазмы затухание продольных электронных колебаний по праву получило название затухания Ландау. Таким образом, работа Л. Д. Ландау [2] как бы завершила развитие физических основ кинетической теории А. А. Власова, указав на особенности решения введенного им кинетического уравнения. Математическое же обоснование кинетической теории Власова получила, как уже отмечалось выше, в монографии Н.Н. Боголюбова [4]. В этой монографии Н. Н. Боголюбовым, с одной стороны, были разработаны методы получения кинетических уравнений в случае системы нейтральных частиц, сильно взаимодействующих между собой при тесных сближениях, но в среднем находящихся на расстояниях, больших характерного радиуса взаимодействия (уравнение Больцмана). С другой, им было обосновано кинетическое уравнение и в случае системы кулоновски взаимодействующих частиц, когда радиус взаимодействия намного больше среднего расстояния между частицами, и по этой причине средний потенциал взаимодействия намного меньше средней кинетической энергии частиц (уравнение Власова-Ландау). Таким образом, в этой монографии обоснованы как уравнение Больцмана, так и уравнение Власова с интегралом столкновений Ландау. Мы не будем здесь излагать суть этого обоснования, оно носит во многом математический характер и к тому же изложено во многих монографиях и даже учебниках по статистической физике газов и плазмы. Кроме

того, насколько нам известно, на эту тему Ю.Л. Климонтовичем подготовлен обзор в «УФН», посвященный 50-летию публикации работы Л. Д. Ландау [2], и, естественно, проблемы обоснования кинетической теории плазмы в этом обзоре занимают центральное место.

Таким образом, монография Н.Н. Боголюбова поставила как бы финальную точку, дав строгое математическое обоснование кинетической теории плазмы и газа уже в 1946 г. В этой связи вызывает недоумение появление в 1949 г.<sup>1</sup> работы [5], резко критиковавшей А. А. Власова, причем, по существу, необоснованно. В особенности необоснованна критика части, касающейся кинетической теории плазмы. В этой работе ничего не говорится о монографии Н.Н. Боголюбова [4]. Это непонятно, поскольку к тому времени фундаментальная монография Н. Н. Боголюбова, относящаяся непосредственно к кинетической теории плазмы, получила признание в нашей стране и часто цитировалась в литературе. Еще больше удивляет отказ редакции «ЖЭТФ» в публикации ответа А. А. Власова, который вынужден был опубликовать его в ведомственном журнале [6], в то время мало кому известном и мало читаемом. А ведь в этом ответе затронуты весьма глубокие проблемы и, в частности, проблемы описания плазмы как сплошной среды, в которой средний радиус взаимодействия частиц намного превосходит среднее расстояние между ними, и в этом смысле она больше напоминает жидкость либо твердое тело<sup>2</sup>. Эти мысли еще не до конца поняты научной общественностью. Вместе с тем, судя по примечанию редакции к статье [5], ее авторам был показан ответ А. А. Власова, и, более того, при окончательной редакции своей статьи авторы этот ответ учли.

Что касается заслуг А. А. Власова в создании кинетической теории плазмы, то они широко признаны всей мировой научной общественностью, которая и утвердила в научной литературе название кинетического уравнения с самосогласованным полем как уравнения Власова. Ежегодно в мировой научной печати публикуются сотни и сотни работ по теории плазмы, причем по

<sup>1</sup> Здесь нами допущена ошибка: работа [5] была опубликована в 1946 г., а потому авторы могли не знать монографию Н.Н. Боголюбова [4].

В этом ответе в связи с описанием плазмы как сплошной среды обсуждается проблема пространственного усреднения микрополей и определения макрополей, которая до настоящего времени вызывает споры. Со своей стороны, заметим, что эта проблема должна решаться в рамках модели среды и вывода материальных соотношений (определения индуцированного тока и заряда в случае плазмы). Никаких дополнительных усреднений не требуется. Отметим также, что подробнее этот вопрос обсуждается в упомянутом выше

обзоре Ю.Л. Климонтовича для «УФН».



крайней мере в каждой второй произносится имя А. А. Власова. Признанием его заслуг является и присвоение ему в 1970 г. Ленинской премии «За цикл работ по теории плазмы».

Авторы признательны Ю.Л. Климонтовичу, Л. С. Кузьменкову и А. М. Игнатову за неоднократное обсуждение затронутых в статье вопросов, а также рецензенту за справедливые замечания.

Литература

1. Ландау Л.Д. // ЖЭТФ. 1937. 7. С. 203 (*Landau L.D. // Phys. Zs. Sowjet. 1936. 10. P. 154.*)
2. Ландау Л.Д. // ЖЭТФ. 1946. 16. С. 574 (*Landau L.D. // J. Phys. USSR. 1946. 10. P. 25.*)
3. Власов А.А. // ЖЭТФ. 1938. 8. С. 291.
4. Боголюбов Н.Н. Проблемы динамической теории в статистической физике. М.: Гостехиздат, 1946.
5. Гинзбург В.Л., Ландау Л.Д., Леонтович М.А., Фок В.А. // ЖЭТФ. 1949. 16. С. 46.
6. Власов А.А. // Вестн. Моск. ун-та. Физ. Астрон. 1949. №3-4. С. 63.
7. Александров А.Ф., Богданкевич Л.С., Рухадзе А.А. Основы электродинамики плазмы. М.: Высшая школа, 1988.
8. Langmuir I, Tonks L. // Phys. Rev. 1929. 33. P. 1995.
9. Ахиезер А.М., Ахиезер И.А., Половин Р.В. и др. Электродинамика плазмы. М.: Физматгиз, 1974.

## О НЕКОТОРЫХ ГОРЕ-ИСТОРИКАХ ФИЗИКИ

В.Л. Гинзбург

*ВИЕТ. 2000. №4. С. 5-14*

Физика плазмы в настоящее время представляет собой очень широкую и многообразную область исследований. Достаточно упомянуть такие объекты, как плазма в газовых разрядах, ионосферная и разреженная космическая плазма, высокотемпературная плазма в установках для управляемого термоядерного синтеза и плотная плазма в звездах и твердых (или, лучше сказать, конденсированных) телах. Любопытно, что плазма была названа четвертым состоянием вещества еще в XIX веке [1]. Естественно, литература, посвященная плазме сегодня, буквально необозрима. Например, даже в моей книге «Распространение электромагнитных волн в плазме», опубликованной более 30 лет назад [2], имеется около 1200 ссылок на литературу. В подобной ситуации

интересно и полезно было бы познакомиться с историей

развития физики плазмы, причем во взаимосвязи ее различных направлений. Однако, насколько мне известно, такая задача еще не решена, в связи с чем можно приветствовать исторические исследования даже частного характера, т. е. касающиеся лишь отдельных проблем (например, колебаний и волн в плазме).

В современной России, когда уже нет цензуры и идеологического давления, побуждавшего недобросовестных авторов доказывать, что «Россия — родина слонов», а отечественные работы являются обязательно «основополагающими», имеются все условия для объективного освещения истории науки. К сожалению, советский стиль «исторических» изысканий еще не забыт, и мне недавно пришлось с этим столкнуться. Последнее и послужило мотивом для того, чтобы написать настоящую статью.

После опубликования книги [2] я физикой плазмы активно не занимался и поэтому не обратил внимания на появление в 1997 г. в журнале «Физика плазмы» под рубрикой «Из истории науки» статьи А. Ф. Александрова и А. А. Рухадзе [3]. Об этой статье узнал лишь в июле 2000 г. из подкинутой мне в ФИАНе рукописи под названием «Ландау и другие». В качестве автора указан М. Ковров, но адреса нет, а сочинение это антисемитского типа, поэтому, вероятно, это анонимка. Тем не менее я указываю здесь на эту рукопись, поскольку нецензурных слов она не содержит и в современных условиях может оказаться опубликованной. Конечно, цитировать господина (или товарища) Коврова не собираюсь, укажу лишь, что статья Александрова и Рухадзе широко используется в ней для «доказательства» того, как Л. Ландау и другие травили А. А. Власова. И действительно, Александров и Рухадзе беззастенчиво искажают содержание критики некоторых работ А. А. Власова, изложенной в статье В. Л. Гинзбурга, Л. Д. Ландау, М. А. Леонтовича и В. А. Фока (далее ГЛЛФ) и опубликованной в 1946 г. [4].

Чтобы читателям была ясна ситуация, придется сделать несколько предварительных замечаний. Еще в 1920-е гг. был достигнут немалый прогресс в изучении газоразрядной плазмы — ионизованного газа малой плотности. Известны работы Ленгмюра и в особенности статья Тонкса и Ленгмюра [5], опубликованная в 1929 г. Эти авторы самосогласованным образом рассматривали движение частиц (электронов и ионов) и уравнения электромагнитного поля (уравнения Максвелла) и, в частности, понимали, что в плазме могут распространяться не только поперечные, но и продольные волны (колебания) с характерной циклической плазменной частотой  $\omega_p$ , причем  $\omega_p^2 = 4\pi n e^2 B I / m$  (здесь  $e$  и  $m$  — заряд и масса электрона,  $n$  — концентрация электронов). В статье [5] рассмотрен и вопрос о вкладе ионов, а также некоторые

другие, но кинетические уравнения для частиц не использовались. Последнее, на первый взгляд, может вызвать удивление, поскольку кинетическое уравнение Больцмана широко применялось для описания процессов в газах уже много десятилетий до появления этой работы. По всей вероятности, дело в том, что в плазме, в отличие от неионизованных газов, совсем непросто записать выражение для нетривиальной части уравнения Больцмана, а именно для столкновительного члена (интеграла столкновений)  $St'$  (здесь и ниже пользуюсь обозначениями, принятыми в книге [6]). С учетом этого члена уравнение Больцмана для функции распределения частиц  $f(t, r, p)$  имеет вид

где  $v = p/m$  — скорость частиц,  $E$  и  $B$  — напряженности электрического и магнитного полей (частицы считаем электронами, их заряд равен  $e$ ). При рассмотрении процессов переноса (электропроводности, теплопроводности и т. п.) поля  $E$  и  $B$  обычно считаются внешними, заданными, и, как было сказано, главным является уточнение смысла интеграла столкновений  $St'$ . Для плазмы эта нетривиальная задача была в хорошем приближении решена Л. Д. Ландау в 1936 г. [7] (см. [6, §41]). Имеется, однако, круг вопросов, для анализа которых поля  $E$  и  $B$  нельзя считать заданными, а нужно учитывать также и поля, создаваемые частицами самой плазмы. Простейшая задача такого типа — распространение волн в плазме. Для ее решения, да и в более широком плане, А. А. Власов в опубликованной в 1938 г. работе [8] предложил использовать кинетическое уравнение с согласованным полем. В этом методе интеграл столкновений  $St'$  вообще отбрасывается, но поля  $E$  и  $B$  считаются полными, т. е. учитываются также поля, созданные частицами самой плазмы. В подобных условиях поля  $E$  и  $B$  подчиняются уравнениям Максвелла. В простейшем случае, когда речь идет о продольном поле, в линейном приближении нужно использовать уравнения

$$\frac{df}{dt} + v \frac{df}{dr} - eE = \frac{df}{dp} \operatorname{div} \mathcal{E} = -4\pi v e \quad S f dp, \quad E = -\nabla \phi, \quad (2)$$

где положено  $f = f_0 + \delta f$ ,  $f_0$  — невозмущенная функция распределения и  $\delta f$  — малая добавка; при этом в (2) для простоты считается, что функция  $f_0$  отвечает состоянию, в котором заряд и ток равны нулю (разумеется, заряд электронов компенсируется зарядом ионов). Таким образом, для потенциала получается уравнение Пуассона  $\Delta \phi = i i e j e f dp$ . Уравнения (2) или более общие для полей  $E$  и  $B$ , подчиняющихся

уравнениям Максвелла,

в литературе нередко называют уравнениями Власова. Нисколько не умаляя заслуги Власова, применившего такое самосогласованное приближение, я не вижу разумных оснований для подобного словоупотребления, ибо речь идет об укороченном уравнении Больцмана и уравнениях Максвелла (или уравнении Пуассона). Любопытно, что А. А. Рухадзе в своей книге [9], о которой речь пойдет ниже, на с. 73 похваляется тем, что всячески популяризировал термин «уравнение Власова». Вместе с тем в учебнике [10], одним из авторов и редактором которого является тот же Рухадзе, посвященном уравнениям типа (2), параграф 3.2 назван «Кинетическое уравнение с самосогласованным полем». Думаю, что такое название правильное всего. Но, разумеется, вопрос о терминологии не имеет особого значения, и когда говорят «уравнения Власова», физики понимают, о чем идет речь, а по сути дела только это и важно. Я позволил себе сделать это отступление потому, что в книге [9] на с. 73 Рухадзе утверждает также, что я якобы «всеми фибрами своей души не любил Власова» и оказывал «яростное сопротивление» использованию термина «уравнение Власова». И то и другое, как и многое в [9], совершенно не соответствует действительности и является плодом богатого и, к сожалению, весьма недоброкачественного воображения Рухадзе<sup>1</sup>.

Вернемся, однако, к существу дела. Полагая в (2) функцию  $\delta f$  пропорциональной  $\exp[i(kr - \omega t)]$ , находим

$$i(kV - \omega) \delta p$$

Как хорошо известно, из электродинамики, для продольных волн (см., напр., [2, 7, 10, 11])

$$e/(\omega, A) = 0, \quad (4)$$

где  $e/$  — продольная диэлектрическая проницаемость, связывающая для продольного поля поляризацию  $P = \hat{\epsilon} E$  с полем  $E$ . Но поляризация  $P$  выражается через  $\delta f$  соотношением

«Клевещите, клевайтесь, что-нибудь да останется». Это известное выражение правильно, к сожалению, отражает нравы, нередко царящие в человеческом обществе. Замечу поэтому, что лишь в 1938-1940 гг., тогда аспирант на физфаке МГУ, я был формально знаком с А. А. Власовым. Но ни тогда, ни позже никогда не участвовал в каких-либо дискуссиях с ним. Никогда не приходилось мне писать какие бы то ни было отзывы о работах или деятельности Власова, если не считать соавторства в статье ГЛЛФ [4]. Работу Власова [8] я в своей книге [2], естественно, цитирую, причем без всякой критики.

(см., напр., [7, §29])

$$ikP \int S f dp. \quad (5)$$

Подставляя сюда решение (3), приходим к дисперсионному соотношению (4) в виде

$$\epsilon l = 1 - \frac{4\pi e^2}{k^2} \frac{dh^P_{-} = Q}{dp kv - uj} \quad (6)$$

Это выражение Власов и получил, но, по сути дела, проигнорировал имеющуюся в (6), вообще говоря, расходимость интеграла при

$$ui = kv. \quad (7)$$

Поэтому Власов пришел к выводу о существовании в равновесной (максвелловской) плазме незатухающих плазменных волн, для которых

$$,^2 = \omega_p^2 + \frac{\omega^2}{m} \quad (8)$$

где  $T$  — температура и  $kg$  — постоянная Больцмана.

На самом же деле в указанных условиях волны, как показал Ландау [12], затухают. Это связано именно с полюсом в выражении (6), имеющим место при условии (7). Затухание Ландау играет очень большую роль в физике плазмы и широко исследовалось в различных случаях (см. [6, 11]). Особенно важно отметить, что Ландау, как и Власов, ограничился рассмотрением плазмы в предположении, что функция  $f_0$  в (6) является максвелловской. В общем же случае, рассмотренном позже другими авторами, затухание может отсутствовать — для этого достаточно, чтобы функция  $f_0$  равнялась нулю в полюсе (7) и интеграл был конечен.

В целом работы Ландау [6, § 12] и Власова [8] заслуживают высокой оценки. Тот факт, что Власов не понял и не учел возможности бесстолкновительного затухания волн, является, конечно, существенным недостатком его работы. В свою очередь Ландау далеко не исчерпал вопрос о бесстолкновительном затухании. Такой ситуации нельзя удивляться — нетривиальные научные работы, как правило, развиваются и уточняются.

Но вот развитие бывает разное. А. А. Власов так увлекся применением самосогласованного приближения в теории плазмы, что решил применять такое же и в случае короткодействующих сил, в частности в твердых телах [13, 14]. Однако такой подход, вообще

говоря, совершенно неверен. Статья ГЛЛФ как раз и посвящена критике этих статей [13, 14] — так наша статья и называется [4].

Конкретно в статье ГЛЛФ (во введении к ней) о работах [13, 14] говорится:

«Рассмотрение указанных работ А. А. Власова привело нас, однако, к убеждению об их полной несостоятельности и об отсутствии в них каких-либо результатов, имеющих научную ценность. Критике этих работ и посвящена настоящая статья; опубликование ее кажется нам целесообразным потому, что статьи А. А. Власова написаны так, что неспециалистам в области теоретической физики разобраться в них и выявить их истинное содержание может оказаться весьма трудно [4]».

При этом было подчеркнуто, что критика не относится к обсуждавшейся выше работе Власова по теории плазмы [8]. В нашей статье это специально подчеркивается и конкретно указывается, что в [8] метод самосогласованного поля «применялся к теории электронной плазмы, в которой главную роль играют кулоновские (медленно убывающие с расстоянием) силы. Такое применение метода законно и не встречает возражений». Казалось бы, все достаточно ясно. Но вот что пишут о статье ГЛЛФ [4] Александров и Рухадзе:

«Вызывает недоумение появление в 1948 г. работы [5] (это статья ГЛЛФ [4] — *В.Г.*), резко критиковавшей А. А. Власова, причем по существу необоснованно, в особенности в части, касающейся кинетической теории плазмы. В этой работе ничего не говорится о монографии Н. Н. Боголюбова [4] (ниже в списке литературы это ссылка [15] — *В.Г.*). Это непонятно, поскольку к этому времени фундаментальная монография Н.Н. Боголюбова, относящаяся непосредственно к кинетической теории плазмы, получила признание в нашей стране и часто цитировалась в литературе. Еще больше удивляет отказ редакции «ЖЭТФ» (Журнал экспериментальной и теоретической физики — *В.Г.*) в публикации ответа А. А. Власова, который вынужден был опубликовать его в ведомственном журнале [6] (ниже это ссылка [16] — *В.Г.*), в то время мало кому известном и мало читаемом» [3].

Этот отрывок просто шедевр, в нем все неправда. Ни с чем подобным я не встречался в своей многолетней практике. Во-первых, критики не удосужились выяснить даже год издания статьи ГЛЛФ — она была опубликована не в 1949, а в 1946 г., причем поступила в редакцию 12 июля 1945 г. Книга же Н.Н. Боголюбова [15] была только подписана в печать тоже 12 июля, но в 1946 г. Вряд ли здесь нужны комментарии. Во-вторых, Александров и Рухадзе отнесли ответ Власова [16] тоже к 1949 г. (их ссылка [16]). Признаться, не имея под рукой этой статьи, я даже забеспокоился, прочитав это место. Как же так, в «ЖЭТФ» ответ помещен не был и, возможно, из-за этого его публикация задержалась на

целых три года. В действительности же Александров и Рухадзе в очередной раз ошиблись — ответ Власова [16] опубликован в 1946 г. Но почему же не в «ЖЭТФ»? С тех пор прошло более полувека, и я совершенно забыл детали этого дела. Поэтому решил их выяснить в редакции «ЖЭТФ». Но, к сожалению, последнее оказалось невозможным — архив за прошлые годы уничтожен, ибо, как мне сообщили в редакции, его негде было хранить. Признаюсь, странно было узнать, что в Институте физических проблем им. П. Л. Капицы, где располагается редакция «ЖЭТФ», не нашлось места для архива журнала. В такой ситуации могу заметить только следующее. Ответственным редактором «ЖЭТФ» в 1946 г. был СИ. Вавилов, а со стороны авторов статьи [4] вопросом публикации занимался М.А. Леонтович. Ни у кого, кто действительно знал СИ. Вавилова и М.А. Леонтовича, не может возникнуть и тени сомнения в том, что они не могли отказать А. А. Власову в публикации его ответа без должных оснований. Уверен, что таким основанием явилось просто то обстоятельство, что ответ Власова [16] занимает 35 журнальных страниц. Наша же статья [4] занимает 8 страниц, а вся содержащая ее тетрадь («ЖЭТФ» №3 за 1946 г.) имеет объем 90 страниц. Вероятно, Власова попросили ограничиться принятым в «ЖЭТФ» максимальным объемом для статьи, а он не пожелал этого сделать и направил статью в «Вестник МГУ», где она и была опубликована в том же 1946 г.; при этом А. Власов не сделал никакого примечания об отказе опубликовать статью в «ЖЭТФ» и не сетовал на это обстоятельство. Кстати, «ЖЭТФ» тогда не переводился на английский язык, и в этом отношении Власов не понес никакого ущерба.

Наконец, в-третьих, и по существу это главное. Горе-критики не потрудились даже сообщить читателям о содержании статьи ГЛЛФ [4], о том, что в ней критикуется не работа Власова [8], а его спекуляции относительно «обобщенной теории плазмы и теории твердого тела». Вся «критика» статьи ГЛЛФ в [3] сводится, как мы видели, к голословному утверждению о ее необоснованности, да и к тому же «в особенности в части, касающейся кинетической теории плазмы». На деле же у ГЛЛФ этой «части» просто не существует (!). Помимо уже процитированного выше замечания о справедливости применения метода самосогласованного поля в случае плазмы, о плазме в конце статьи ГЛЛФ [4] в нескольких строках лишь упоминается о критике Ландау [12] статьи Власова [8] в отношении дисперсионного уравнения.

Л. Д. Ландау, М. А. Леонтович и В. А. Фок принадлежат к числу самых выдающихся советских физиков-теоретиков. К сожалению, их всех уже нет среди нас. Помимо всего сказанного, я считаю безобразным неуважением к их памяти попытку Рухадзе

и Александрова «критиковать» их статью [4], бездоказательно объявив ее «необоснованной» и вообще все в ней переврав. Правда, и я принадлежу к числу авторов этой статьи, причем волею алфавита моя фамилия оказалась даже на первом месте. Я был тогда молодым доктором наук и горжусь тем, что мои старшие коллеги включили меня в число авторов. Не снимаю с себя, конечно, ответственности за ее содержание, но просто смешно думать, что Гинзбург совратил Ландау, Леонтовича и Фока, побудив их критиковать Власова. Кстати сказать, если в статье [3] Рухадзе, стесненный, вероятно, редакцией «Физики плазмы», придерживается еще полуприличного стиля, то в своей брошюре [9] он уже идет дальше в поношении статьи ГЛЛФ. В литературе я встречал и другие инсинуации на этот счет. Все это делается под видом защиты якобы гонимого Власова.

Между тем действительно интересны два вопроса. Во-первых, а какова же судьба «обобщенной теории плазмы»? Быть может, зря критиковали Власова и он получил на этом пути интересные результаты? Во-вторых, мало ли публикуется неверных работ, и никто не обращает на них внимания. Почему же в случае Власова, пусть он и не прав, была задействована тяжелая артиллерия в лице, по крайней мере, трех известных теоретиков и «примкнувшего к ним» Гинзбурга?

В 1950 г. Власов опубликовал книгу «Теория многих частиц», подводящую известный итог его деятельности [17]. Критическая статья ГЛЛФ в книге не упоминается, но «ответ» на нее [16] цитируется и используется. Я не занимался и не собираюсь заниматься подробным анализом книги и других более поздних публикаций Власова. Могу только заметить, что не знаю ни о каких достижениях Власова в теории твердого тела и вообще в теории многих частиц (за пределами физики плазмы). Между тем соответствующие работы опубликованы, в том числе и на английском языке (ссылки см. [4, 16]). Некоторые привходящие обстоятельства, связанные с деятельностью Власова (см. ниже), широкой научной общественности, особенно за границей, не были известны. Таким образом, развитию исследований Власова ничто не мешало. Хорошая работа, посвященная плазме [8], стала ведь известна и использовалась. Уверен, что это же имело бы место и в отношении последующих работ Власова [13, 14, 16, 17], если бы они представляли интерес. Вот защитники Власова вместо нападок на его критиков лучше бы показали плодотворность этих его работ, а не ограничивались на этот счет пустыми декларациями (см., напр., конец статьи [3]).

Теперь, почему же Власова критиковали в печати, причем довольно резко [4]? Это, конечно, не случайно, а в какой-то

мере отражало ситуацию, сложившуюся на физфаке МГУ и во взаимоотношениях между сотрудниками физфака и АН СССР. Это довольно большая тема, частично освещенная в литературе [18, 19], и здесь можно сделать лишь несколько замечаний.

До войны кафедрой теоретической физики на физфаке заведовал И. Е. Тамм, он же был в свое время руководителем Власова в аспирантуре. И вот в 1943 г., по возвращении МГУ в Москву, на физфаке решили избавиться от неудобного им Тамма и выбрали на его место также подавшего на заведование кафедрой Власова. Это говорит о многом, ведь Власов был, формально говоря, учеником Тамма. Недаром я не люблю термин «ученик», когда речь идет не о средней школе, а о научной деятельности. В университете учителей может быть много, а официальный руководитель не всегда действительно учитель. Каждый может, если захочет, сам называть своим учителем человека, оказавшего на него подлинное влияние. Так, Ландау считал своим учителем только Бора. Тамм — Мандельштама. Я считаю своими учителями Тамма и Ландау. Что считал Власов, не знаю, но его конкуренция с Таммом, конечно, не красила его в наших глазах. Потом он конкурировал и с Фоком [18, 19]. За недостатком места ограничусь здесь для характеристики отношения к Власову отрывком из письма В. А. Фока от 5 июля 1944 г., адресованного П. Л. Капице.

«Проф. А. А. Власов играет настолько активную роль на факультете что о нем стоит сказать подробнее. Это молодой профессор, недавно сделавший хорошую работу по теории электронной плазмы и защитивший ее в качестве докторской диссертации. Он способный человек, крайне самолюбивый и неуравновешенный. Он ученик А. С. Предводителя и И. Е. Тамма. В настоящее время он фанатично увлечен неверной идеей о том, что метод примененный им к решению задачи о плазме, имеет будто бы универсальный характер. Он вообразил, что ряд разнородный явлений, как то: сверхтекучесть гелия, сверхпроводимость, флуктуации, упругость и прочее (явления, которые на самом деле едва ли между собой связаны) имеют общую причину — наличие «далеких взаимодействий». При этом он думает, что эта причина может быть учтена его формальным методом. Убедительных доводов в пользу своей идеи он привести не в состоянии, но часто выступает с декларациями о том, что нужно «искать новых путей в науке» и т.п., причем выставляет себя новатором, а всех прочих (внеуниверситетских физиков) консерваторами. Убежденности, с которой он произносит свои декларации следует приписать, вероятно, то влияние, которым он и пользуется в ВКВШ и МГУ (об этом влиянии можно судить по тому, что мое несогласие на назначение

Власова моим заместителем явилось, по-видимому, достаточной причиной для моего увольнения из МГУ).

А. С. Предводителей всячески внушает А. А. Власову, что он гений, и этим, по-моему, губит его; из него мог бы выработаться настоящий ученый, а сейчас он стоит на прямом пути к тому, чтобы стать лжеученым» [18, с. 274].

Кстати, в том же письме Фок характеризует Предводителя следующим образом: «А. С. Предводителей имеет ряд ошибочных работ (неошибочные его работы мне не известны) и современной физики не знает и не понимает ее духа». Об ошибочных работах Предводителя И. Е. Тамм опубликовал специальную статью [20]. Таков был ментор Власова, принесший ему, как я думаю, большой вред. Что касается самого мнения Фока о Власове, то оно представляется хорошо обоснованным. Не думаю, что Власов в конце концов докатился до «звания лжеученого», но, безусловно, надежд не оправдал. А ведь в 1930-е гг. помимо уже многократно цитированной работы по плазме [8] он вместе с В.С. Фурсовым выполнил ценное исследование, касающееся ширины спектральных линий [21].

Деятели с физфака МГУ всячески противопоставляли Власова физикам, работавшим в Академии наук СССР. Продолжалось это и в 1948-1949 гг., во время подготовки, к счастью, так и не состоявшегося Всесоюзного совещания физиков [22]. В биографии Власова [19] приводится текст его большого «программного» выступления на оргкомитете этого совещания. Не намечали ли Власова в вожди советской теоретической физики после ее предлагаемого «лысенкования»? Но это было уже на несколько лет позже, чем интересующая нас здесь дискуссия [4, 16]. По всей вероятности, статья ГЛЛФ [4] не появилась бы, не будь Власов представителем и даже знаменем сил, боровшихся с физиками, работавшими в АН СССР. Но это обстоятельство ни в коей мере не делает статью ГЛЛФ беспринципной или ошибочной — речь в ней идет о физике и только о физике. Наша статья была бы беспринципной, если бы мы где-либо покривили душой, исказили научную сторону дела. Этого, конечно, не было. Просто если бы Власов не занимал указанного положения и позиций, охарактеризованных в письме В. А. Фока, на его физические ошибки скорее всего не обращали бы особенного внимания.

В заключение хочу остановиться на очень важной и актуальной проблеме — на злоупотреблениях свободной печати. Сами по себе отмена цензуры и свобода печати, свобода слова — это одно из важнейших завоеваний, обусловленных падением тоталитарного советского строя. Но, к великому сожалению, как демократия нередко оборачивается сейчас в России произволом и вседоз-



воленностью, так и свобода печати наряду с положительными явлениями привела к отрицательным. На полках книжных магазинов полным-полно различных антинаучных брошюр и книг. Какой только вздор не публикуется — были бы деньги на издание. Ярким примером такого типа сочинений является уже упомянутая книга Рухадзе [9]. Она пестрит фамилиями физиков и их беззастенчивыми и в значительной мере произвольными или лживыми характеристиками. Рухадзе вторгается даже в личную жизнь своих «героев», например физика Ю.М. Попова, объявляя его брак «неравным», а совместную жизнь с женой «очень несчастливой». Рухадзе к тому же знает, что жена «никогда не любила» Попова, «но бросить мужа и уйти не могла — уходить женщина в никуда не может, тем более необеспеченная» и т.д. и т.п. [9, с. 42]. Что в таких случаях делать по существующему законодательству? Меня Рухадзе тоже не забыл — то хвалит, то ругает. Например, пишет: «Что мне не нравилось в В. Л. Гинзбурге? В первую очередь его национальная ориентация. Как-то он сказал, что при прочих равных условиях он к себе, естественно, возьмет еврея». Мне кажется, что следствием этого является и то, что он всегда старался подчеркнуть, что является учеником Л. Д. Ландау, а не И.Е. Таима» [9, с. 35]. Поскольку я всегда был и остаюсь интернационалистом, подобное заявление, естественно, считаю оскорблением. Но как доказать, что ты чего-то не говорил? А вот доказать, что никогда не отрекался от И. Е. Тамма мне легко. Например, в книге «О физике и астрофизике», вышедшей тремя изданиями, можно прочесть следующее: «Но так уж жизнь сложилась, и мне очень повезло в том отношении, что наряду с моим глубокоуважаемым и любимым учителем Игорем Евгеньевичем Таммом я мог учиться, советоваться и в одном случае даже работать вместе со Львом Давыдовичем Ландау» [23, с. 368]. Кстати, содержащая эту фразу статья опубликована и еще в двух местах. Об И. Е. Тамме в моих книгах [23, 24] помещены специальные статьи, но что до этого Рухадзе, он совершенно безответственен, что ярко проявилось в его «исторических изысканиях» [3] и всей брошюре [9].

Как бороться с подобными явлениями? Возвращение к цензуре, к Главлиту, конечно, недопустимо и принесло бы еще больший вред. Единственный путь я вижу в активности научной общественности. Недопустимо проходить мимо лженауки и ее пропаганды, мимо лжи и необъективности в исторических сочинениях, мимо клеветы на людей под видом публикации воспоминаний и т. п. Нельзя молчать, нужно бороться с указанными негативными явлениями. По мере сил, уже небольших в мои 84 года, стараюсь следовать этим принципам, поэтому и написал настоящую статью. Литература

1. *Кролл Н., Трайвелнис А.* Основы физики плазмы. М., 1975.
2. *Гинзбург В.Л.* Распространение электромагнитных волн в плазме. М., 1967.
3. *Александров А.Ф., Рухадзе А.А.* К истории основополагающих работ по кинетической теории плазмы // Физика плазмы. 1997. 23. С. 474.
4. *Гинзбург В.Л., Ландау Л.Д., Леонтович М.А., Фок В.А.* О несостоятельности работ А. А. Власова по обобщенной теории плазмы и теории твердого тела // ЖЭТФ. 1946. 16. С. 246.
5. *Tonks L., Lengmuir I.* Oscillation in ionized gases // Phys. Rev. 1929. 33. P. 195.
6. *Лифшиц ЕМ., Питаевский Л.П.* Физическая кинетика. М., 1979.
7. *Ландау Л.Д.* Кинетическое уравнение в случае кулоновского взаимодействия // ЖЭТФ. 1937. 7. С. 203.
8. *Власов А.А.* О вибрационных свойствах электронного газа // ЖЭТФ. 1938. 8. С. 291.
9. *Рухадзе А.А.* События и люди (1948-1991 годы). Тула, 2000.
10. *Александров А.Ф., Богданкевич Л.С., Рухадзе А.А.* Основы электродинамики плазмы. М., 1988.
11. *Кадошцев Б.Б.* Коллективные явления в плазме. М., 1988.
12. *Ландау Л.Д.* О колебаниях электронной плазмы. // ЖЭТФ. 1946. 16. С. 374.
13. *Власов А.А.* К проблеме многих тел (вибрационные свойства, кристаллическая структура, недиссипативные потоки и спонтанное возникновение этих свойств в «газе») // Ученые записки МГУ. 1945. Вып. 77. Кн. 3. С. 3.
14. *Власов А.А.* К теории твердого тела // Ученые записки МГУ. 1945. Вып. 77. Кн. 3. С. 30.
15. *Боголюбов Н.Н.* Проблемы динамической теории в статистической физике. М., 1946.
16. *Власов А.А.* К обобщенной теории плазмы и теории твердого тела (ответ В. Гинзбургу, Л. Ландау, М. Леонтовичу, В. Фоку) // Вестн. Моск. ун-та. Физ. Астрон. 1946. №3-4. С. 63.
17. *Власов А.А.* Теория многих частиц. М.; Л., 1950.
18. *Андреев А.В.* Физики не шутят (страницы социальной истории Научно-исследовательского института физики при МГУ, 1922—1954). М., 2000.
19. *Базаров И.П., Николаев П.Н.* Анатолий Александрович Власов. М., 1999.
20. *Тамм И.Е.* О некоторых теоретических работах А. С. Предводителя // ЖЭТФ. 1936. 6. С. 405.
21. *Власов А.А., Фурсов В.С.* Теория ширины спектральных линий в

однородном газе // ЖЭТФ. 1936. 6. С. 751.

9 А. А. Рухадзе

22. Сонин А. «Физический идеализм». История одной идеологической компании. М., 1994.
23. Гинзбург В.Л. О физике и астрофизике. М., 1995.
24. Гинзбург В.Л. О науке, о себе и о других. М., 1997.

числа. Это значит, что  $Kga < C$ . Здесь  $\Gamma_c$  — дебаевский радиус.

РЕЦЕНЗИЯ НА СТАТЬЮ Ю. А. РОМАНОВА,  
Г. Ф. ФИЛЛИПОВА «ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ  
ПОТОКОВ БЫСТРЫХ ЭЛЕКТРОНОВ С  
ПРОДОЛЬНЫМИ ПЛАЗМЕННЫМИ  
ВОЛНАМИ»

Содержание работы изложено в трех параграфах [2-4]. Параграф 2 не содержит каких-либо новых результатов. Следует, однако, отметить несоответствие формул (1), (7). Как следует из текста,  $W = 2K$ , но из формулы (1) следует, что  $W = W(r, t)$  — функция координат и времени, а функция  $K$  по определению есть функция только времени. В этом отношении противоречива и формула (8). Рассматривать спектральную плотность как функцию не только времени, но и координат, вообще говоря, можно, но делать это надо не так, как делают авторы.

Параграф 3 посвящен выводу кинетического уравнения для электронов плазмы, учитывающего взаимодействия электронов с плазменными волнами. Полученное авторами уравнение отличается от соответствующего уравнения (19) работы [10] тем, что в нем отсутствует член, учитывающий столкновения, а величина  $kT$  заменена на энергию  $e(q, r, t)$ . Однако едва ли для этого надо было заново, другим способом выводить это кинетическое уравнение, так как, во-первых, из вывода, приведенного в работе [10], совершенно очевидно, что полученное там кинетическое уравнение (19) справедливо и в том случае, когда средняя энергия плазменных осцилляторов зависит от волнового числа и времени, т.е. когда  $kT \rightarrow s(q, t)$ , а во-вторых, в работе авторов сама форма кинетического уравнения (13) постулируется, а не выводится.

В § 3 приводится без вывода уравнение для спектральной плотности  $e$ . Приведенное авторами уравнение (27) не является правильным по следующим причинам.

1. Уравнение написано для функции  $e(q, r, t)$ , т.е. функции и координат, что, как было отмечено выше, не последовательно.

2. В равновесном случае из решения уравнения (27) следует  $e(q, t) = kT/(27t)^3$ , т.е. функция  $e(q, r, t)$  не зависит от волнового

3. В уравнении (27)  $N$  — линейная функция скоростей. Правильное уравнение для  $e(q, t)$  в приближении  $Kg \ll C$  сразу же следует из уравнений (13), (15) работы [10].

Наконец, отметим, что система уравнений для  $N$  и  $e(q, t)$  не может быть использована для анализа взаимодействия пучка электронов с плазмой уже хотя бы по той причине, что это явление является стационарным, но неоднородным, а  $e(q, t)$  — спектр однородной системы в нестационарном случае. Здесь нужно уравнение для  $e(u_j, r)$ . Кроме того, приведенные уравнения не учитывают нелинейных эффектов.

Обе работы авторов следует объединить в одну. Первую работу надо значительно сократить.

### УВАЖАЕМЫЙ ЕВГЕНИЙ МИХАЙЛОВИЧ

Вынужден письменно ответить на замечания рецензента, поскольку с большинством его замечаний я не согласен.

1. Рецензент считает, что введенная нами величина спектральной плотности энергии плазменных волн  $e(q, r, t)$  не может быть функцией координат. Замечу, что при описании плазменных волн с помощью квантов — «плазмонов», распространяющихся с групповой скоростью  $v_g$ , высказанное рецензентом утверждение

неверно. Уравнения первой части нашей статьи полностью совпадают с квантовыми кинетическими уравнениями для плазмонов и электронов при  $P=0$ . Квантовый вывод в данном случае не является естественным, поэтому мы предпочли классический вывод с помощью уравнения Фоккера-Планка; это в свою очередь позволило определить границы применимости выведенных уравнений.

2. В работе Ю.Л. Климонтовича [10], на которую мы ссылаемся, кинетические уравнения для электронов получены при равновесной плотности энергии плазменных волн. Приведенный нами вывод уравнения для произвольной величины  $e(q, r, t)$  кажется нам более простым и физичным.

3. Уравнение для функции  $e(q, r, t)$  вопреки мнению рецензента является правильным в указанных нами границах применимости. Возражение а) рецензента обсуждено в пункте 1, возражение б) принимается и неоднократно оговорено в статье. Уравнение в), указанное рецензентом, есть не что иное, как проинтегрированное по объему  $V$  уравнение (27) нашей статьи. Кстати, в статье Климонтовича [10] уравнение, соответствующее нашему уравнению для функции  $f(p, t)$ , записано неправильно.

4. Все соображения рецензента о применении уравнений для анализа стационарной задачи и роли нелинейных эффектов правильны и содержатся во второй части статьи.

g\*

5. Основное содержание второй части статьи состоит в написании уравнений в форме Фоккера-Планка для того случая, когда функция распределения электронов монохроматическая или почти монохроматическая. Уравнения не являются результатом строгого вывода, удовлетворяют закону сохранения энергии, предельным случаям (дисперсионные соотношения и уравнения первой части статьи), проверены по точности численно на конкретном примере и позволяют связать между собой начало неустойчивости (дисперсионные соотношения) и развитую стадию. По этим вопросам у рецензента замечаний нет.

6. Длина экспоненциальной стадии торможения пучка получена нами с точностью до единицы при логарифме и поэтому мы, в отличие от рецензента, считаем эту длину вполне удовлетворительной. Начальный процесс нарастания всегда экспоненциален; растет энергия плазменных колебаний экспоненциально не до полной передачи энергии пучка, как утверждает рецензент, а до тех пор, пока в энергию плазменных колебаний перейдет доля энергии пучка, равная  $(n_b/n_p)^{1/2}$ . Для вывода значения логарифма не требуется применения уравнения в форме Фоккера-Планка.

7. Начальная флуктуация энергии плазменных волн состоит, согласно статье, из двух слагаемых: первое пропорционально температуре (тепловая флуктуация), второе — спектральной плотности энергии плазменных волн, излученных когерентно электронами пучка за время нарастания интенсивности волн в  $e$  раз. Сомнения рецензента в правильности этого слагаемого необоснованны.

В соответствии с пожеланиями редакции и рецензента статьи сокращены по объему, объединены в одну и уже переданы в редакцию.

*Ю. Романов*

## ЖЕЛЕЗНЫЙ САША

Именно так назвал мне Женя Велихов своего учителя Сашу Веденова осенью 1961 года на конференции по управляемому термоядерному синтезу, которая проходила в Зальцбурге. На этой конференции Женя представлял знаменитую работу А. А. Веденова, Е. П. Велихова и Р. З. Сагдеева «Квазилинейная теория колебаний плазмы», которая только за несколько месяцев до конференции была опубликована на страницах «УФН». Она уже была хорошо известна всем физикам, занимающимся плазмой, поскольку неоднократно докладывалась на семинарах «Т» в Курчатовском

институте, также как и работа предшественников Ю. А. Романова и Г. Ф. Филиппова «Взаимодействие потоков быстрых электронов

с продольными плазменными волнами», опубликованная в том же году в первом номере «ЖЭТФ» (т. 40). Разные слухи ходили тогда вокруг этих двух работ: почему оригинальная работа А. А. Веденова, Е. П. Велихова и Р. З. Сагдеева опубликована в «УФН»? (По правилам в «УФН» публиковать оригинальные работы не принято.) Почему работа Ю. А. Романова и Г. Ф. Филиппова пролежала у рецензента более года и дважды отклонялась (рецензентом был Ю.Л. Климонтович) и какова роль во всем этом тогдашнего члена редколлегии «ЖЭТФ», общего учителя А. А. Веденова, Е. П. Велихова и Р. З. Сагдеева — М. А. Леонтовича? Все слухи развеял «железный Саша», защитивший докторскую диссертацию в институте Капицы в 1962 году и пригласивший оппонентом Ю. А. Романова, своего предшественника (отзыв оппонента я прилагаю). Говорят, на защите, когда Л. Д. Ландау спросили, как он относится к усреднению по фазам в уравнении Власова, ведь оно гамилтоново, будто бы Ландау ответил, что здесь речь идет о неравновесной и неустойчивой системе, где запретов нет, и к тому же автор усредняет не по фазам, а по времени. Именно это обстоятельство всеми было принято как обоснование квазилинейной теории плазмы, и оно по праву принадлежит Саше Веденову.

Познакомил меня с «железным Сашей», как я уже говорил, Женя Велихов. Он пригласил меня и моего учителя В. П. Силина к Веденовым на Ленинский проспект. Женю, по-видимому, тронуло мое отношение к учителю, и поэтому он сказал, что в Москве познакомит меня со своим учителем — «железным Сашей».

С тех пор наши отношения с Сашей стали дружескими и открытыми. Он очень переживал, что его не избирают в Академию наук, хотя и Е. П. Велихов, и Р. З. Сагдеев уже давно были академиками. Думаю (это мое личное мнение), они оба не очень способствовали избранию Саши в Академию. Поэтому он обратился ко мне с просьбой посодействовать его избранию в Академию естественных наук, что я и сделал с большим удовольствием, хотя и считал, что это просто самоутешение.

Не буду обо всех наших встречах и беседах рассказывать — они во многом эмоциональные и сугубо личные. Хочу только сказать об одной его просьбе, с которой он ко мне обратился и которую я выполнил. Я очень благодарен ему за эту просьбу и причину этой просьбы я хорошо понимаю.

В 1998 году он обратился ко мне с просьбой заслушать на моем семинаре доклад не знакомого мне тогда Леонида Ирбековича Уруцкого и, если он мне понравится, помочь ему в понимании наблюдаемых явлений: «Он очень квалифицированный физик, и я ему верю, но Женя, к сожалению, всему этому не верит, и не

только он, но и комиссия РАН по борьбе с лженаукой. Мне же надо выбираться в Академию наук». Я все тогда сделал для Саши, а потом для Лени. В результате мы с Леной стали большими друзьями и сделали много полезного в этой науке, которую Женя Велихов не понимает. Достаточно отметить, что один наш ученик, в основном Ленин, Д. В. Филиппов, недавно по этой теме успешно защитил в Институте общей физики докторскую диссертацию. Я благодарен Саше за мою дружбу с Леной Уруцкоевым. Я благодарен ему и за многое другое, что он мне подарил, за наши беседы, встречи. Я никогда его не забуду.

*А. А. Рухадзе*

плазме. Для частного вида распределения электронов получено

### ОТЗЫВ О ДИССЕРТАЦИИ ВЕДЕНОВА А.А., ПРЕДСТАВЛЕННОЙ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

В диссертации А. А. Веденова содержится анализ ряда явлений в плазме, имеющих место, когда плотность энергии плазменных колебаний значительно превышает плотность энергии тепловых шумов. Рассмотрение ведется на основе квазилинейных уравнений, полученных ранее другими авторами (Ю.А. Романовым и Г. Ф. Филипповым).

Центральной идеей диссертации является указание на существование квазистационарного состояния, к которому приходит плазма в результате развития в ней возмущений. В этом состоянии функция распределения электронов в некоторой части фазового пространства оказывается постоянной, а плотность энергии плазменных колебаний становится достаточно большой. Следует подчеркнуть, что квазистационарное состояние осуществляется только тогда, когда функцию распределения электронов можно считать одномерной (случай плазмы в сильном магнитном поле), и это ограничение является принципиальным.

Первый параграф диссертации посвящен подробному выводу известных ранее квазилинейных уравнений, что вполне оправдано, поскольку эти уравнения являются основой для всего последующего изложения.

В § 2 диссертации рассматривается релаксация плазменных колебаний большой амплитуды. Получена качественная картина явления и характерное время релаксации. В §3 и §4 рассматривается обратный процесс развития возмущений в электронной

точное решение задачи. Анализируется влияние изменения плотности плазмы на характер развития возмущений. В §5 показано, что при учете парных столкновений квазистационарное состояние оказывается распадным. Плотность энергии плазменных колебаний затухает во времени по линейному закону, медленнее, чем в линеаризованной теории, и лишь на последней стадии процесса термализации — по экспоненциальному закону, в соответствии с линейной теорией. В §§6-8 даны оценки ряда явлений, имеющих место при возбуждении ионно-звуковых колебаний в плазме. В §9 приводятся ряд общих соображений, касающихся развития возмущений в плазме. В §10 выводятся уравнения квазилинейной теории применительно к плазме носителей в твердом теле.

Проведенный в §§2-8 диссертации анализ ряда явлений в плазме на основе квазилинейной теории оказался вполне плодотворным.

Имеются следующие замечания по диссертации.

Распад квазистационарного состояния (§5) может происходить не только вследствие парных столкновений, но и из-за взаимодействия плазменных волн. К сожалению, в диссертации отсутствуют оценки условий, при которых существенен тот или иной механизм распада.

В диссертации, как правило, не указываются пределы применимости выполненных оценок. Общие соображения о применимости квазилинейной теории, приведенные в Заключение, представляются недостаточными. Так, например, не указано при каком внешнем магнитном поле можно считать распределение скоростей электронов одномерным; не показано, при каком магнитном поле выполняется условие невозможности возбуждения колебаний и волн, обязанных своим происхождением магнитному полю. На с. 41 (§4) при рассмотрении стационарной задачи взаимодействия потока заряженных частиц с плазмой отсутствуют условия применимости уравнений, хотя в этом случае они оказываются более простыми.

Недостатком диссертации является отсутствие какого-либо числового материала. Даже графики, поясняющие текст, и экспериментальные данные, приведенные в диссертации, содержат только буквенные обозначения. Для экспериментаторов, которые пожелают воспользоваться материалом диссертации, это создаст известные трудности. При оценках диссертант, как правило, использует знак приближенного равенства, в то время как оно означает равенство с точностью до кулоновского логарифма (последний может быть порядка 10-20, с. 36 и 49).

Есть замечания методического характера. На с. 10 и 48 содержится неточное высказывание, а именно утверждается, что член столкновений появляется в следующем приближении по  $A^{\sim}$



( $Nfi$  — число частиц в сфере с радиусом, равным дебаевскому радиусу).

В Заключении диссертант приводит свои соображения по поводу программы дальнейших работ в области приложений квазилинейной теории. Следует признать, что если бы была выполнена хотя бы часть указанных задач, это существенно обогатило бы содержание представленной диссертации.

Резюмируя, можно сказать, что диссертант является одним из ведущих специалистов-теоретиков в области физики плазмы, и присуждения ему докторской степени стало бы признанием его высокой квалификации.

Доктор физико-математических наук *Ю. А. Романов*

но исправления не допускались.

## **О ВЕЛИКОМ ФИЗИКЕ ЛЬВЕ ДАВИДОВИЧЕ ЛАНДАУ**

### *Предисловие физика-теоретика из ФИАН-ИОФАН-МГУ*

Я не принадлежу к школе Л. Д. Ландау, хотя считаю его своим косвенным учителем, поскольку все советские физики-теоретики (и не только советские) учились и до сих пор учатся по единственному и непревзойденному полному «Курсу теоретической физики» Ландау-Лифшица<sup>1</sup>. Я вряд ли имею моральное право высказываться о Ландау. Но поскольку в книге Б. С. Горобца упоминается моя фамилия, я написал по его просьбе о своих встречах с Л. Д. Ландау и впечатлениях от них.

Прежде всего я хотел бы кратко высказаться о самой книге Б. С. Горобца. Книга в целом мне понравилась. В отличие от книг К. Ландау-Дробанцевой и М. Бессараб она в большей части основана на документированных фактах, и эмоций в ней немного. И даже в тех местах, где автор дает волю эмоциям, они представляются оправданными и совпадают с моими эмоциями и не только с моими. Другими словами, мне книга показалась достаточно объективной и, что весьма важно, доброжелательной

Думаю, что этот курс так и останется единственным на многие годы, так как появление таких героев — людей не мгновенного порыва души, а тяжелого и кропотливого труда, с такими эрудицией и талантом, какими обладали Л. Д. Ландау и Е.М. Лифшиц, да еще одновременно и вместе, — это чрезвычайно редкое событие. Надеюсь только, что с развитием теоретической физики отдельные разделы курса будут дополняться и исправляться. К сожалению, до сих пор это не делалось должным образом: дополнения кое-какие появлялись,

по отношению к упомянутым героям. Это очень кропотливый, тонкий и нужный труд. Уверен, что книгу с интересом прочтут физики и не только они и дадут ей высокую оценку.

Первый раз я увидел Л. Д. Ландау 1 сентября 1948 года на встрече студентов 1-го курса физико-технического факультета (ФТФ) МГУ с преподавателями факультета. Запомнился его ответ на вопрос одного из студентов: «Получатся ли из нас физики по окончании факультета»? Он был очень интересным: «Здесь из вас сделают настоящих физиков. Но после окончания этого факультета инженером либо математиком вы уже стать не сможете. Здесь так закрутят ваши мозги». (Здесь и ниже изречения приводятся по памяти и могут быть не совсем точными.) Это было лишь мгновение. Более серьезно я увидел и услышал Л. Д. Ландау уже осенью 1949 года, когда он нам, студентам второго курса, в третьем семестре прочитал «Механику» (первый том знаменитого «Курса теоретической физики»)<sup>1</sup>. Уложился он в семь лекций — сжато, лаконично и очень понятно сказав все необходимое. Читал потрясающе, жестикулируя не только руками, но и губами. Это был монолог одного актера и одновременно гениального лектора. Сдал я экзамен по «Механике» досрочно и на отлично в декабре и с тех пор Л. Д. Ландау на факультете не появлялся (впрочем, как и П. Л. Капица).

Позже я встретился с Л. Д. Ландау весной 1952 года при сдаче экзамена его знаменитого теорминимума по «Математике-1». Это был очень тяжелый экзамен, который длился более двух часов в его квартире в Институте физпроблем на втором этаже. Сдал успешно, поскольку он мне велел готовиться к экзамену по «Теории поля», а «Механику» зачел, приняв во внимание успешную сдачу экзамена ему на факультете<sup>2</sup>. Это был мой первый и последний экзамен, поскольку осенью 1951 года факультет ликвидировали, а меня перевели в Московский механический институт (ММИ, позже МИФИ, который я и окончил весной 1954 года). Для меня это был тяжелый удар; я обратился к Л. Д. Ландау за помощью — перевести меня на физфак МГУ. Он ответил, что

Кстати, тогда соавтором первого тома был Л.М. Пятигорский, который письменно отказался от соавторства в последующих изданиях в пользу Е.М. Лифшица. Не уступил лишь математическое дополнение, по-видимому, из-за того, что он собирался написать многотомник «Математика для физиков». Об этом он сам говорил мне при встрече в пос. Менделеево (Московская обл.) в начале 1970-х гг.

По словам В. И. Гольданского, «в высоких кругах» Л. Д. Ландау меня похвалил. Тем не менее на большее я оказался способен, к тому же вскоре произошли события, отвлекшие меня от продолжения сдачи теоретического минимума.

этого сделать он не может, и добавил: «Вы можете продолжать со мной контакты, будучи даже в мукомольном институте».

Я не хотел учиться в ММИ и целый год протестовал, пока Е.Л. Фейнберг не явился мне добрым ангелом: он привел меня в ФИАН, с которым и связана моя судьба с осени 1952 года. Я стал дипломником В. П. Силина, моего учителя и наставника, физика с интеллектом, мало чем уступавшим интеллекту самого Л. Д. Ландау (я так считаю).

Мои контакты с Л. Д. Ландау практически прекратились, хотя я продолжал постоянно посещать его семинары до 1956 года включительно, а позже — из-за работы над диссертацией — только эпизодически.

Мне вспоминается Международная конференция физиков-теоретиков, состоявшаяся в 1956 году в Москве. На ней ведущую скрипку играл Л. Д. Ландау. Я наблюдал его дискуссии с П. Дираком и другими знаменитыми физиками. Л. Д. Ландау был выше всех, и это не только мое мнение.

А теперь я хочу рассказать о моих наблюдениях того, что порой происходило на семинарах Ландау. Здесь он был довольно категоричен и порой груб с докладчиками. Его всесторонне образованный ум мгновенно, с первых же слов схватывал мысль докладчика, и в более чем 50% случаев он «скидывал» докладчика с трибуны со словами: «Бред сивой кобылы». Но порой, правда, в очень редких случаях, Ландау оказывался не прав — и все равно никакие «адвокаты» не могли помочь докладчику. Именно так произошло с А. И. Ахиезером осенью 1953 года, когда он попытался ввести пространственную дисперсию диэлектрической проницаемости среды. Он только успел сказать: «Если диэлектрическая проницаемость зависит от частоты поля, то почему она не может зависеть также и от волнового вектора?» Л. Д. Ландау сразу же прервал его со словами: «Чушь! Как может показатель преломления среды зависеть от показателя преломления?» Не помог и Е.М. Лифшиц, поддержавший Ахиезера<sup>1</sup>. Тогда казалось, это было случайным заблуждением Л. Д. Ландау: он отождествил

Все это рассказал мне сам А. И. Ахиезер в 1959 г., когда я, занимаясь электродинамикой сред с пространственной дисперсией, спросил его, как он думает, почему в книге Ландау и Лифшица (1957) ничего не говорится о пространственной дисперсии диэлектрической проницаемости даже в параграфе, посвященном естественным активным средам. В. П. Силин вспоминает, что слова, подобные словам Ландау, тогда произносили многие, например, А. С. Давыдов, не принадлежавший к школе Ландау. Хотя статья М. Е. Герценштейна, который первым ввел зависимость тензора диэлектрической проницаемости от волнового вектора, была опубликована в ЖЭТФ в 1954 г.

(том 27, с. 180), Е.М. Лифшиц ее, очевидно, знал.

диэлектрическую проницаемость с оптическим случаем, считая ее квадратом показателя преломления среды. Но оказалось, что было более серьезное недопонимание, ибо в томе «Электродинамика сплошных сред» (1957) оно усугубляется. Л.Д. и Е.М., по-видимому, в то время не понимали, что магнитная проницаемость (как и вообще магнитный момент среды) есть понятие, справедливое лишь в статическом пределе, т. е. в условиях сильной пространственной дисперсии. В §60 авторы приводят рассуждения, что, по-видимому, в оптической области частот магнитная проницаемость стремится к единице (не определяется при этом, что понимается под оптической областью частот). Более того, в §62, посвященном соотношениям Крамерса-Кронига, авторы приходят к выводу, что для термодинамически равновесных сред в статическом пределе диэлектрическая проницаемость всегда больше единицы, исключая тем самым сверхпроводники (?). Это тоже результат того, что в то время авторы не понимали роли пространственной дисперсии диэлектрической проницаемости. Рассуждения и формулы в этом параграфе, относящиеся к магнитной проницаемости, неверны.

Говорят, только боги не ошибаются. Но ведь Л. Д. Ландау вместе с Е.М. Лифшицем ошиблись. Значит, и боги ошибаются. Непонятно только, почему в посмертных изданиях курса «Электродинамика сплошных сред» добавлен раздел с пространственной дисперсией диэлектрической проницаемости, написаны правильные соотношения, а в параграфы без учета такой дисперсии, написанных еще в 1957 году, исправления не внесены.

Второе важное недопонимание Л. Д. Ландау относится к кинетическому описанию систем с кулоновским взаимодействием частиц. Л. Д. Ландау первый понял неприменимость для них Больцмановского параметра идеальности («газовости») и в 1936—37 годах ввел правильный критерий «газовости» для кулоновских систем. Но вот кинетическое уравнение для электронного газа он записал, следуя Больцману, т.е. это — уравнение Лиувилля с правой частью в виде интеграла столкновений Ландау. Через год, в 1938 году, А. А. Власов сформулировал свое знаменитое уравнение с самосогласованным полем. Тогда Л. Д. Ландау, как мне кажется, все понял — понял свою ошибку. Ведь он — автор теории фазовых переходов — был хорошо знаком с понятием самосогласованного поля. Это была большая досада, обида на самого себя, которую он не мог себе простить в течение многих лет. И она проявилась в известной статье четырех авторов, опубликованной в «ЖЭТФ» в 1946 году, представляющей неприглядную страницу в жизни Л. Д. Ландау<sup>1</sup>. Именно Ландау, а не других трех авторов,

<sup>1</sup> В. Л. Гинзбург, М.А. Леонтович, Л. Д. Ландау, В. А. Фок. «Об обоб-

которые недостаточно вникли в проблему и подписались, доверяя его авторитету. Как написал впоследствии В. Л. Гинзбург: «Я тогда был молодым физиком и считал за честь подписаться под статьей таких выдающихся физиков». Каждому было лестно стать соавтором Л. Д. Ландау. А им двигала глубокая обида на самого себя за упущенное; ведь синица была не в небе, а в руках у него, и он ее упустил. В книге Б. С. Горобца об этой истории написано довольно подробно, я здесь добавил лишь мое восприятие переживаний Л. Д. Ландау и кажущиеся мне мотивы его поступков<sup>1</sup>.

Наконец, третье недопонимание, которое присуще всем изданиям «Курса теоретической физики» как до, так и после смерти Л. Д. Ландау. Это вынужденное излучение, о котором нет речи ни в классической «Теории поля», ни в «Электродинамике сплошных сред». Этот термин встречается лишь в томах по «Релятивистской квантовой теории», написанных уже без участия Л. Д. Ландау. Повидимому, как сам Л. Д. Ландау, так и его соавторы недостаточно глубоко вникли в проблему и считали, что вынужденное излучение — чисто квантовое явление, предсказанное Эйнштейном. Хотя в самой работе Эйнштейна четко написано, что он теорию известного классического явления обобщил на квантовый случай. Классические усилители-генераторы радиоизлучения известны были еще с самого начала прошлого века, и это хорошо знали если не сам Л. Д. Ландау, то Е.М. Лифшиц и другие его соавторы. Более того, представляется, что Л. Д. Ландау и Е.М. Лифшиц различали теорию неустойчивости и теорию вынужденного излучения. Иначе как объяснить стабилизацию неустойчивости течения разрыва (с подачи С. И. Сыроватского) при скоростях больше скорости звука (см. «Гидродинамику» Ландау-Лифшица), когда неустойчивость из апериодической переходит в излучательную (вынужденное черенковское излучение при сверхзвуковом тангенциальном разрыве). Кстати, в задаче к соответствующему

ценной теории плазмы и теории твердого тела». Насколько мне известно, И. Е. Тамм отказался быть соавтором этой статьи. Характерно, что она не включена в список работ Л. Д. Ландау в сборнике «Воспоминания о Л. Д. Ландау» (1988).

В книге Б. С. Горобца поясняется (со слов Ю.М. Кагана), что уравнение Власова есть частный случай уравнения Ландау. Это неверно. Л. Д. Ландау записал уравнение Больцмана для газа с кулоновским взаимодействием. Электромагнитное поле в его уравнении — это внешнее поле, а не самосогласованное, и это хорошо видно из рассмотренных Ландау задач о релаксации малых возмущений. Только в 1946 году Н.Н. Боголюбов развил общий метод вывода кинетических уравнений для газов и показал, что в первом приближении по газовому параметру Ландау получается уравнение Власова с самосогласованным полем, а в следующем приближении как малая поправка появляется интеграл столкновений Ландау.

параграфу упомянутой книги показано, что звук действительно излучается с поверхности разрыва.

Хочу кратко рассказать еще об одной стороне творчества и личности Л. Д. Ландау. Он создал свой знаменитый семинар по теоретической физике, который был источником информации о новостях науки в первую очередь для него самого. Все ученики Л. Д. Ландау (а иногда и приглашенные гости) рассказывали ему новости науки. А он своим глубоким умом часто видел намного дальше докладчика на заданную тему либо автора докладываемой работы. Так было при обнаружении Ли и Янгом нарушения СТР-инвариантности (симметрии пространства при определенных ядерных реакциях). Тогда по предложению Ландау Б. Л. Иоффе было поручено разобраться в следствиях, вытекающих из этого нарушения. Эта история описана в книге Б. С. Горобца и особо полно — в книге самого Б. Л. Иоффе «Без ретуши». Я хочу только заметить, что, пока Б. Л. Иоффе раскачивался (ему понадобилась неделя), Л. Д. Ландау все понял и за одну ночь (а может быть, и за час) все сделал и на следующий день опубликовал свою знаменитую работу по комбинированной четности. Острый и быстрый ум Л. Д. Ландау порой не позволял ему осознать ценности чужого первого толчка, который давал гению Ландау возможность сделать решающий шаг к открытию.

Так было и с теорией Ферми-жидкости Ландау. Я не знаю, докладывались ли работы В. П. Силина по теории электронного спектра металлов (опубликованные в «ЖЭТФ» в 1952-1955 годах) на семинаре Л. Д. Ландау. Но Е. М. Лифшиц знал о них и, думаю, он рассказал об этом Л.Д., который сразу же увидел возможность обобщения на случай жидкости, что и было им сделано в 1956 году. В работе Л. Д. Ландау есть ссылки на работы В. П. Силина — говорят, что это заслуга Е. М. Лифшица.

Зачем я привел именно эти примеры? Их можно было привести и больше, но эти мне ближе, и я был их свидетелем. Я только хотел отметить, что хотя Ландау был велик и как физик, и как учитель, но вместе с тем он был человеком, и «ничто человеческое ему было не чуждо».

И, наконец, о книге К. Ландау-Дробанцевой, о которой много написано в книге Б. С. Горобца. Да, эта книга позорна, впрочем, так же, как позорна статья четырех академиков с критикой работ А. А. Власова. Позорят автора те страницы книги, на которых поливаются грязью многие выдающиеся физики из окружения Л. Д. Ландау, особенно Е.М. Лифшиц. В каких только грехах его не обвиняют: и в научном плагиате, и даже в воровстве денег и подарков Л. Д. Ландау. Чушь собачья! И это — о человеке, глубоко порядочном и искренне преданном Л. Д. Ландау, так

много сделавшем для него не только при жизни, но и после его смерти.

Но по книге видно, что она написана женщиной, умственно сильно ограниченной, которая не могла оценить гения Ландау и высокий интеллект его окружения. Она была красивой и здоровой женщиной, которой нужен был здоровый мужчина, а не просто научное сообщество. По-видимому, Л. Д. Ландау особой сексуальностью не отличался. Он на себя «наговаривал» о своих увлечениях женщинами. Она же ему верила и глубоко ненавидела все его окружение, считая, что оно у нее отнимает то, что ей принадлежит по закону. Это мое предположение, но, думаю, что книга Керы Ландау — это плод обманутых надежд обычной русской бабы, озлобленной в первую очередь на себя, а потом и на мужа за те байки о женщинах, которые он выдумывал. Можно только ее жалеть, а КГБ здесь ни при чем.

*Москва, август 2005 г.* Доктор физико-математических наук, профессор *А. Рухадзе*, лауреат Государственных премий и Ломоносовской премии 1-й степени, заслуженный деятель науки России

## СТОЛЕТИЕ Л. Д. ЛАНДАУ И СЕМИДЕСЯТИЛЕТИЕ «КУРСА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ» ЛАНДАУ-ЛИФШИЦА

22 января 2008 г. исполнилось 100 лет со дня рождения в российском городе Баку Льва Давидовича Ландау, великого советского физика, лауреата Нобелевской премии по физике 1962 г. за пионерские исследования по теории конденсированных сред, в особенности жидкого гелия.

Упомянем несколько замечательных работ Л. Д. Ландау, увековечивших его имя в науке. Будучи еще 18-летним юношей, студентом Ленинградского университета, Л. Д. Ландау опубликовал в 1926 году столь глубокую и исчерпывающую теорию двухатомной молекулы, что она до сих пор осталась практически неизменной. К числу его выдающихся достижений относятся также работы по квантовым явлениям в магнитном поле — диамагнетизм свободного электронного газа и квантование энергии электрона в магнитном поле (уровни Ландау). Наконец, отметим непревзойденные по оригинальности и красоте работы Ландау по квантовым

жидкостям, теории сверхтекучести и сверхпроводимости. Именно

эти работы и принесли славу не только самому Ландау, но и его ученикам, можно сказать, легли в основу создания знаменитой школы Ландау.

Понятно, что великий ученый — это вовсе не обязательно ангел во плоти во всех своих человеческих проявлениях, в том числе и в науке. У Ландау также были свои примечательные недостатки, без упоминания о которых его образ в исторической ретроспективе не был бы полным.

Благодаря своему быстрому глубокому мышлению и особенностям характера Ландау порой «не замечал», как некоторые новые идеи ему, по существу, подсказывали другие. В общем виде это отражено в известном изречении Ландау: «Некоторые считают, что учитель обкрадывает учеников. Другие считают, что ученики обкрадывают учителя. Я считаю, что правы и те, и другие. И это взаимное обкрадывание прекрасно». Подобная позиция в реальной жизни, естественно, не могла не приводить иногда к напряженным или даже конфликтным ситуациям.

Об одном таком случае повествует ученик Ландау член корреспондент РАН Б. Л. Иоффе в своей книге «Без ретуши. Портреты физиков на фоне эпохи» (М.: Фазис, 2004):

«К сожалению, история создания работ Ландау по несохранению четности завершилась некрасивым эпизодом, о котором не хочется говорить, но из песни слова не выкинешь. Буквально через несколько дней после того как Ландау отправил свои статьи в "ЖЭТФ», он дал интервью корреспонденту Правды, которое тут же было опубликовано. В этом интервью Ландау рассказал о проблеме несохранения четности и о том, как он решил ее. О работе Ли и Янга не упоминалось (не говоря уже о нашей). Все теоретики ТТЛ были возмущены этим интервью. Берестецкий и Тер-Мартirosян поехали к Ландау и высказали ему все, что они об этом думают. А результат их действий был таков: оба они были отлучены от семинара...»

Другой пример связан с той чертой Ландау, что он, с одной стороны, не терпел научных промахов, а с другой стороны, порой неадекватно реагировал на чужие успехи, особенно если они были связаны с его собственными недоработками. Так произошло с теорией А. А. Власова, который, основываясь на «не совсем удачной» работе Л. Д. Ландау 1936 г., написал в 1938 г. замечательное уравнение с самосогласованным взаимодействием, известное во всем мире как уравнение Власова. В результате этого, как говорится, пользуясь случаем, А. А. Власов был предан анафеме и самим Л. Ландау, и его тремя соавторами в работе «О несостоятельности работ А. А. Власова по обобщенной теории плазмы и теории твердого тела». Заметим, что эта работа (ЖЭТФ. 1946. 16. С. 246)

не вошла не только в двухтомный сборник работ Ландау, но даже и в приведенный в нем список работ, не вошедших в этот сборник! Возможно, что таким образом составители сборника выразили свое сожаление о допущенном перегибе.

Уязвленно-необъективное отношение к выдающемуся достижению Власова отчетливо проступает в стиле изложения статьи Ландау «О колебаниях электронной плазмы» (ЖЭТФ. 1946. 16. С. 574; Л. Д. Ландау. Собрание трудов. Т. 2. М., 1969. С. 7): «Колебания электронной плазмы описываются при больших частотах сравнительно простыми уравнениями. Эти уравнения были применены к изучению колебаний плазмы А. А. Власовым [1, 2], однако большая часть полученных им результатов является ошибочной». Судя по этому стилю, для Ландау просто невыносимо публичное признание того факта, что Власов не только применил «эти уравнения», но и впервые в мире сформулировал их для плазмы, опередив самого Ландау!

Понижение роли Власова сопровождалось, выражаясь современным языком, пиаровским раскручиванием полученной Ландау в работе 1946 года малой мнимой добавки к частоте плазменных (продольных электромагнитных) колебаний — так называемому затуханию Ландау. Вряд ли действительные достижения Ландау нуждаются в таких «добавках», тем более что этот эффект является фактически непосредственным проявлением черенковской диссипации (в данном случае — передачи энергии от продольных электромагнитных колебаний к электронам) и его аналог был известен еще лорду Рэлею как диссипация в неоднородном течении жидкости в условиях резонанса между скоростью потока и скоростью звука.

Но самым, пожалуй, замечательным и непревзойденным достижением Л. Д. Ландау является созданный им совместно с Е. М. Лифшицем «Курс теоретической физики» Ландау-Лифшица (Ландафшица, по обиходному студенческому выражению).

Судьба принесла великий подарок всем физикам мира, когда эти два замечательных ученых и педагога встретились и совместно начали писать свой великий труд.

В этом году исполняется 70 лет со дня появления на свет первого их совместного тома — «Статистическая физика» (1938 г.), который потом получил номер 5 в полном Курсе. Первые книги Курса были написаны на основе лекций Ландау, читаемых в Харьковском университете и Харьковском механико-строительном институте, в котором учился Е. М. Лифшиц. Последний, 10-й том («Физическая кинетика»), вышел в 1979 г.; он был написан Е. М. Лифшицем совместно с Л. П. Питаевским уже без непосредственного участия Ландау, так же как еще два тома —

4-й («Квантовая электродинамика», третий соавтор В. Б. Берестецкий) и 9-й («Статистическая физика», том 2). Десятитомный курс теоретической физики Ландау-Лифшица — это гигантское произведение, которое практически неповторимо. В нем отразилась не только подавляющая часть теоретической физики, но и авторская рука писателя. Мастера с большой буквы. Им был Евгений Михайлович Лифшиц, выдающийся ученый, академик, «Лев Толстой физики», по выражению Ландау.

В среде физиков гуляет фольклорное изречение о том, что в Курсе нет ни одной строчки Ландау и ни одной мысли Лифшица. Но этот фольклор нельзя, разумеется, воспринимать буквально (равно как известное в тех же кругах определение принадлежности контура двойной потенциальной ямы, отнесенное к части тела одного из авторов Курса).

Этот Курс, в котором неразрывно связаны имена двух советских ученых, держит рекорд как самый распространенный учебник по физике в мире. Курс издан на 20 языках. В библиотеке Принстонского университета экземпляров Курса больше, чем учебников Р. Фейнмана, Нобелевского лауреата и автора тоже широко известного курса общей физики. Имена Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшица как авторов Курса чтят во всем мире в равной степени. Иногда в СМИ при упоминании Курса имя одного из соавторов отсекается, как это произошло недавно в телефильме «10 заповедей Ландау», в нем телеведущий СП. Капица говорил об авторстве Курса в единственном числе, а присутствующие при этом академики И. М. Халатников и Ю. М. Каган тоже не вспомнили о Лифшице. Но подобные «недоразумения» мелькнут и забудутся, а Курс Ландау и Лифшица останется мощным потоком, несущим теоретическую физику.

Когда-то, выступая у гроба Е. М. Лифшица 31 октября 1985 г. Халатников сказал: «Ландау физики боялись, старались вести себя прилично. Евгения Михайловича они стеснялись и старались вести себя прилично. Теперь их нет обоих. Барьеры сняты». Очень точные слова!

Столетию со дня рождения Л. Д. Ландау была посвящена научная сессия Отделения физических наук РАН, которая проходила 22-23 января в Физическом институте им. П. Н. Лебедева РАН. На сессии было сделано семь научных докладов. Докладчики вспоминали и о своем общении с Ландау, и о некоторых особенных чертах этой незаурядной личности.

Не стоит забывать, что Ландау в 1938 г. был арестован и провел год в тюрьме НКВД, откуда был освобожден под поручительство академика П. Л. Капицы. Это тяжелое испытание не сломило Ландау и не помешало ему в дальнейшем заниматься наукой,



в том числе и работой с талантливой молодежью. Уникальным примером такой работы были знаменитые экзамены по теорминимуму, о чем на сессии ОФН РАН упомянул академик А. Ф. Андреев. Об этих экзаменах можно также прочитать, например, в названной выше книге Б. Л. Иоффе.

Академик И.М. Халатников в своем докладе «Лев Ландау и проблема сингулярности в космологии» отметил, какой подвох в рассматриваемой им проблеме таила в себе используемая порой аргументация Ландау в виде его излюбленной формулировки «нет оснований полагать, что...». Наиболее выразительный пример подобного казуса приведен академиком В. Л. Гинзбургом в его книге «О науке, о себе и о других». Из рассуждений Ландау следовало, что в феноменологическом уравнении для сверхпроводимости (уравнение Гинзбурга-Ландау) константа взаимодействия с внешним электромагнитным полем должна быть универсальной, и по этой причине «нет оснований ее считать отличной от заряда электрона». Однако впоследствии оказалось, что эта универсальная константа равна не заряду электрона, а его удвоенному (и тем самым также универсальному!) значению (куперовская пара).

Подчеркнем в заключение, что «внутренняя лаборатория» и даже ошибки великих ученых, несомненно, заслуживают внимания, не говоря уже о вершинах их достижений. Без этих нюансов, подмеченных его учениками и современниками, будущим поколениям физиков — и не только физиков — будет трудно представить себе во всей полноте живую, противоречивую и неповторимую в своей уникальности фигуру Льва Давидовича Ландау.

*Б. С. Горобец, В. П. Макаров, А. А. Рухадзе, А. А. Самохин*

## ОРДЕНА ТРЕМ ЛЕЙПУНСКИМ ЗА АТОМНУЮ БОМБУ

*О книге Б.С. Горобца «Трое из атомного проекта. Секретные физики Лейпунские» (Под ред. И. О. Лейпунского. Предисл. проф. Ю.Н. Ранюка. М.: ЛКИ, 2008. 312 с.)*

Семья Лейпунских была единственной советской семьей, в которой сразу три человека получили ордена после первого испытания атомной бомбы — два ордена Ленина и «Знак Почета». При этом этот первый список награжденных включал всего 841 человека и был подписан 29 октября 1949 года лично Сталиным. Этим трем замечательным ученым-ядерщикам, академику Александру Ильичу Лейпунскому и профессорам Всею Ильичу и Доре

Ильиничне посвящена новая книга Бориса Соломоновича Горобца.

Какая еще семья дала таких ярких звезд, как семья Лейпунских, да еще в одном поколении? А ведь к трем Лейпунским следует присоединить еще украинского академика Антонину Федоровну Приходько — супругу Александра Ильича. Разве только семья Кюри может похвастаться таким, да и то в двух поколениях.

Во многом книга основана на рассекреченных недавно материалах Атомного проекта СССР и документах по истории репрессий 1930-х годов. В данном случае последние касаются разгрома знаменитого Украинского физико-технического института (УФТИ), в котором директором был А. И. Лейпунский и работал также Л. Д. Ландау. Все трое Лейпунских внесли громадный вклад в успешное развитие Атомного проекта СССР — создание атомной бомбы, ядерных реакторов, производства ядерного горючего, конструирование измерительно-диагностической аппаратуры для ядерных исследований. Еще в 1932 г. А. И. Лейпунский вместе тремя своими сотрудниками из харьковского УФТИ первыми в СССР осуществил расщепление ядра лития ускоренными протонами. Уже в неполных 30 лет он стал украинским академиком. Огромный вклад Лейпунских и в создание высших учебных заведений для подготовки специалистов-ядерщиков, в первую очередь МИФИ и его филиала в г. Обнинске. Читатель найдет в рецензируемой книге много нового о героях, недооцененных при жизни и не достаточно оцененных также сегодня. Они же заслужили того, чтобы ими гордилась страна и не предавала их забвению. При этом немало рассказывается о личной жизни героев, их роли и поступках в годы сталинского государства и первый послесталинский период. Автор не избегает говорить и о таких запретных до последнего времени темах, как большая роль Берия в Атомном проекте.

Большая часть книги Б. С. Горобца посвящена Александру Ильичу Лейпунскому. Одному из нас (А.Р.) посчастливилось встречаться с А. И. Лейпунским в 1957-59 годы и даже немного общаться с ним лично во время работы в знаменитом ФЭИ в г. Обнинске, на родине первой в мире АЭС. Как раз в это время Александр Ильич был назначен научным руководителем института. Он часто заходил в теоретический отдел к нашему заведующему Л.Н. Усачеву и беседовал до поздней ночи с В. В. Орловым, пожалуй, одним из крупнейших ныне здравствующих теоретиков в области физики реакторов на быстрых нейтронах, которые были разработаны А. И. Лейпунским и его коллективом. Идею о реакторах на быстрых нейтронах Александр Ильич высказал еще в 1946 г. Затем он выдвинул идею о жидкометаллических хладагентах и теплоносителях в реакторах. То и другое стало главной частью его профессиональной жизни,

дошло до реализации на атомных станциях, кораблях и подводных лодках и даже на космических аппаратах. За эти работы А.И. в 1960 г. был награжден Ленинской премией. Наконец, он был удостоен звания Героя Социалистического Труда. При этом А.И. так и не был избран членом Академии Наук СССР, куда его выдвигали три раза. Здесь дело было не в препятствовании официальных властей, поскольку кандидатуру Лейпунского просили поддержать Минсредмаш и Минморфлот. Барьер был поставлен самой Академией, а инициатором был, по словам свидетелей, П. Л. Капица, который сказал: «При моей жизни его в Академии не будет». Капица считал бывшего своего друга Лейпунского виновным в том, что его насильно задержали в СССР в 1943 году. На деле же А. И. Лейпунский и Н. Н. Семенов настойчиво уговаривали Капицу вернуться из Англии и принять на себя директорство институтом УФТИ. Можно ли их за это обвинять? Учтем, что если бы Капица не был задержан в СССР, то не было бы и замечательного Института физпроблем имени Капицы, не возник бы потом и Институт Ландау, так как именно Капица спас Ландау в 1939 году. К тому же, помимо уговоров, ничего Лейпунскому предъявить нельзя: документы свидетельствуют, что решение о задержании Капицы в СССР принял лично Сталин по предложению Куйбышева.

Александр Ильич не был похож на «хилого» интеллигента, был спортивен, не очень высок, но крупный, обладал выразительным баритоном, постоянно улыбался и излучал доброжелательность. Хотя жизнь обошлась с ним несправедливо — он был арестован в 1938 г., правда, вскоре освобожден под поручительство Президента АН Украины Н.Н. Богомольца, о чем подробно рассказано в книге, — зла А.И. ни на кого не держал, в том числе и на Академию наук СССР, но предпочитал не иметь с ней дела. Так, хотя к 1953 г. он уже давно работал в Обнинске и в Москве (в МИФИ), звание профессора ему оформлялось через Академию наук Украины.

Небольшой очерк в книге посвящен Антонине Федоровне Приходько, супруге Александра Ильича, необыкновенно красивой и воистину великой женщине. А. Ф. Приходько сыграла большую роль в жизни Александра Ильича, причем не только как супруга, но и как соратник, как очень крупный физик-экспериментатор. В 1930 г. А.Ф. впервые в мире наблюдала дисперсию в спектрах молекулярных кристаллов, измерила нормальную и аномальную дисперсию вблизи полос поглощения, экспериментально открыла коллективные возбуждения в кристаллах, так называемые молекулярные экситоны. Антонина Федоровна была одним из основателей киевского Института физики, была действительным

членом Академии Наук Украины и так же, как и муж, удостоена звания Героя Социалистического Труда. Мы неоднократно видели Антонину Федоровну на защитах в киевском Институте физики и Киевском университете, членом ученых советов которых она была. С А.Ф. связан небольшой конфуз, который однажды произошел с одним из нас (А.Р., который опишет этот эпизод от первого лица).

«Это произошло на защите докторской диссертации А. М. Федорченко, тогда декана физического факультета Киевского университета. После защиты состоялся банкет, и на нем присутствовала вся элита Киева. Я очень хотел как-нибудь угодить А.Ф., поднял тост за нее, «За великого физика!». А надо было бы добавить: «и за великую женщину». Потому что, когда я направился в ее сторону, чтобы чокнуться, вдруг навстречу мне поднялся Соломон Исаакович Пекар, сидевший рядом с А.Ф. Он тоже был академиком и очень крупным физиком. Ничего неоставалось, как чокнуться с С. И. Пекаром. При этом я сказал, что не хочу больше никого называть, пусть каждый считает себя великим. А с Антониной Федоровной так и не удалось чокнуться и лично познакомиться».

Довольно много и очень тепло говорится в книге об Овсее Ильиче Лейпунском. Он был учеником Я. Б. Зельдовича. Еще во время войны вместе они создали и пробрили через консерваторов новую теорию нестационарного горения пороха в ракетной камере, которая блестяще была подтверждена экспериментами О. И. Лейпунского. На основе этой теории в 1943–45 гг. были проведены усовершенствования в производстве «Катюш»: удалось существенно увеличить вес заряда, дальность полета снарядов, предотвратить их преждевременные взрывы или самозатухание. Наверное, многие не знают, что Овсей Ильич — признанный во всем мире автор способа выращивания алмазов (первая публикация в 1939 г.), по которому были получены первые синтетические алмазы, сначала в Швеции (в 1953 г.), потом в США и СССР. Способ основан на нахождении той области высоких давлений и температур, в которой образуется устойчивая алмазная фаза. История этого открытия и его применения описана с детективными подробностями в главе «Алмазы и акулы»: там есть все — кража и присвоение чужого изобретения, коварство и предательство соратников, борьба мировых держав на рынках алмазов и в международных судах за миллиардные доходы от алмазной промышленности. Сюжет не нов: награды — дельцам, забвение — творцам, однако в случае с О.И. моральная справедливость, хоть и поздно, но частично была восстановлена.

Далее читатель узнает, что О.И. был одним из основоположников методов радиометрии и дозиметрии полей ионизирую-

щих излучений, сопровождающих ядерные взрывы. Его коллектив в ИХФ и на ядерном полигоне разработал способы оценки радиобиологических последствий с детальным учетом вкладов от нейтронного излучения и распада изотопов стронция-90, цезия-137, углерода-14. В книге популярно рассказывается об истории «чистой» водородной бомбы, нейтронной бомбы, о работе группы О.И. на Семипалатинском полигоне, на котором он присутствовал при сотнях ядерных взрывов. Оказывается, О. И. Лейпунский был предшественником А. Д. Сахарова и затем стал его соратником в обосновании вреда ядерных испытаний в открытых средах. Расчеты О.И. показали, что к 2000 г. устойчивый фон, создаваемый указанными изотопами, удвоится на Земле и будет существовать еще столетия в основном за счет углерода-14. Во многом под влиянием этих работ правительства СССР, США и Англии заключили в 1963 г. договор о прекращении всех опытных взрывов, кроме подземных. В кругах физиков Овсей Ильич был известен как эталон культуры, эрудиции и доброжелательности. Его традиции продолжают его школой в ИХФ и в МИФИ, на созданной О.И. кафедре физики защиты и действующем московском семинаре.

Нам не приходилось встречаться с четвертым героем этой семьи, Д. И. Лейпунской. Она окончила тот же знаменитый «физмех» Ленинградского политехнического института, что и ее братья, представляла школу А. Ф. Иоффе. Затем Д.И. работала в учреждении, столь глубоко закрытом, входившем в систему бериевского спецкомитета, что очень мало известно о деталях ее работы. Это был НИИ-9 (ныне ВНИИ неорганических материалов имени А. А. Бочвара, головной институт по радиоактивным металлам). Известно лишь, что Д.И. была заведующей лабораторией, много месяцев провела на Южном Урале, на комбинате №817 (нынешний «Маяк»), производившем плутоний, занималась, в частности, разработкой дозиметров. Она же вошла, к сожалению, и в список множества жертв ядерных излучений, которые своим здоровьем и жизнью заплатили за создание ядерного щита нашей страны.

Отдельно надо отметить самоценную главу, помещенную в Приложение книги и посвященную Сухумскому физико-техническому институту (СФТИ). Он возник на базе двух секретных лабораторий, организованных и руководимых А. И. Лейпунским в 1945 г., состоявших в основном из немецких ученых и специалистов, привезенных в СССР для работ по атомной проблеме. Об СФТИ есть книга его руководителя с немецкой стороны, М. фон Арденне. В книгу же Б. С. Горобца вошли записки с воспоминаниями советского специалиста, начальника лаборатории Н.Ф. Лазарева, проработавшего в этом институте 40 лет. В них содержатся коло-

ритные описания работы, быта, общения советских и немецких специалистов, находившихся на этом предприятии в условиях особого режима. СФТИ со временем стал огромным институтом, его штат в 1980-х гг. достигал шести тысяч человек. К несчастью, СФТИ почти полностью распался вместе с распадом СССР и началом грузинско-абхазской войны, но, конечно, он заслуживает отдельной летописи.

В целом книга Б. С. Горобца написана не только документированно, но и увлекательно. Для нее совсем не характерен парадный стиль, типичный для ряда мемуарно-исторических хроник. Автор прямо пишет о конфликтах, драмах и трагедиях прошедшей эпохи, в водовороты которых были втянуты герои книги и их окружение, в том числе такие крупнейшие фигуры, как Л. Д. Ландау, П. Л. Капица, Я. Б. Зельдович, К. И. Щелкин, Е.П. Славский, Ф. Хоутерманс. Можно не соглашаться с некоторыми оригинальными выводами и предположениями автора, но им не откажешь в логичности и интересности предлагаемого рассмотрения. Успех автора и его захватывающей книги был предопределен его широкой образованностью в нескольких областях естествознания (физике, математике, геологии) и одновременно владением литературным языком и композицией. Б. С. Горобец, как он сам пишет о себе, прошел жесткую школу академика Е.М. Лифшица, когда в 1960-1970-е годы редактировал две книги знаменитого курса Ландау-Лифшица и переводы восьми томов курса на французский язык. Сказались и навыки Горобца как поэта-переводчика и автора-составителя «Новой антологии палиндрома» (2008). Одним словом, тому, кто начнет читать эту книгу, скучно не будет.

Доктора физико-математических наук, профессора  
*Анри Рухадзе, Сергей Тригер*

## Е. К. ЗАВОЙСКИЙ, КАКИМ Я ЕГО ЗНАЛ

Увидел я Евгения Константиновича весной 1959 года на семинаре «Т» в Курчатовском институте. Семинар этот был организован сразу после знаменитого выступления И. В. Курчатова в Харуэлле, которое сделало занятие физикой плазмы и термо-ядерными исследованиями доступным для всех без исключения научных коллективов нашей страны, тогда СССР. Для обмена информацией о результатах этих исследований и их координации и был создан этот семинар. Позднее, когда был создан объединенный научный совет Академии наук по проблеме «Физика плазмы»

во главе с Л. А. Арцимовичем, семинар «Т» перерос в ежегодную

сессию этого совета, а еще позже — в ежегодную конференцию и в международную. С моей точки зрения эта конференция была с самого своего начала (в виде семинара «Т») и до сих пор остается лучшей в плане обмена информацией и укрепления контактов в плазменном сообществе.

Первое впечатление о Е.К. — удивительно благородное лицо, не по-мужски красивое, почти ангельское. Напоминал он мне Г. С. Ландсберга своей интеллигентностью, так не свойственной среднему курчатовцу. Еще большее впечатление произвел он на меня в июне 1964 года, когда, приехав в Сухуми на конференцию по физике плазмы, проходившую в мае во время очередных выборов в Академию наук, он по-детски искренне радовался избранию Р. З. Сагдеева в члены-корреспонденты АН СССР. Я тогда не знал, что они работали вместе в Арзамасе-16 и что избрание Р. З. Сагдеева он считал и своей заслугой.

А в это время Е.К. уже травили в Курчатовском институте, не признавая его открытие аномального сопротивления плазмы с большим током, или, как часто называют данный эффект, турбулентного нагрева плазмы. Все это происходило на семинаре «Т» как бы для всеобщего обозрения. Обвиняли его в некорректности постановки экспериментов и проведения измерений. Меня это особенно удивляло, поскольку в ФИАНе его звали «чародеем эксперимента», о нем ходили настоящие легенды в связи с экспериментальным открытием им явления электронного парамагнитного резонанса в Казани в 1944 г. В ФИАНе не поверили и попросили его повторить эксперимент, и он блестяще подтвердил свое открытие, продемонстрировав высочайшее мастерство. Е.К. сделал свое открытие и опубликовал результаты на год раньше своих западных коллег Э. Парселла и Ф. Блоха. Но не он, а они стали лауреатами Нобелевской премии. Ничего не поделаешь — холодная война. И этого человека в Курчатовском институте обвиняли в некорректности в эксперименте, причем все это выглядело очень странно: каждый раз против Е.К. выступал А. И. Карчевский, тогда еще совсем молодой человек, да к тому же не специалист по неустойчивостям и турбулентности плазмы. Он был сотрудником И. К. Кикоина и занимался плазменным разделением изотопов. Почему-то никто из сотрудников Е.К. не заступился за него, и ему самому приходилось оправдываться. Не заступались за Е.К. и Р. З. Сагдеев, и А. А. Веденов, и Е.П. Велихов, и даже Б. Б. Кадомцев, которые в это время разрабатывали квазилинейную теорию колебаний плазмы и хорошо понимали, что Е.К. прав. Молчал и Л. И. Рудаков, хотя весь эксперимент основывался на его теории. И выглядело все так, как будто

специально младенца выпускают, чтобы он задирился, а маститый ученый его избивает; как не стыдно?

Я хорошо знал Сашу Карчевского (с ним я учился на физтехе) и спросил его, зачем он это делает, да еще не будучи специалистом. Ответ меня удивил и вместе с тем все прояснил: «А ты знаешь, так считаю не только я, но и Л. А. Арцимович и М. А. Леонтович». Время показало, что Е.К. был прав: эта работа при авторстве Е.К. вместе с известным харьковским теоретиком Я. Б. Файнбергом в 1961 году была зарегистрирована как открытие. На 1-й Международной конференции по управляемому термоядерному синтезу в Зальцбурге доклад Е.К. по турбулентному нагреву плазмы был воспринят с большим интересом и надеждой как новая реальная возможность достижения высоких термоядерных температур. Получилось, что все крикуны ошибались, а Е.К. был прав; а может, не ошибались, а так им хотелось?

С каждым скандальным семинаром «Т» я все больше убеждался, что Е.К. допустил большую ошибку, вернувшись после Арзамаса-16 в Институт атомной энергии. Уверен, что этот выбор намного сократил ему жизнь. Его место было в ФИАНе, рядом с Г. С. Ландсбергом и И.Е. Таммом. К тому же он был таким же донкихотом, как Игорь Евгеньевич. В этом я убедился, когда по поручению декана физического факультета МГУ В. С. Фурсова был командирован в 1970 году в Ленинский комитет для поддержки А. А. Власова, номинированного на Ленинскую премию. Нет, не мое выступление, а выступления членов комитета Н.Н. Боголюбова и Е.К. Завойского решили все: А. А. Власов был удостоен Ленинской премии. Но если Н. Н. Боголюбов был связан с А. А. Власовым многолетней совместной деятельностью в области кинетических теорий и по сути был обязан это сделать, то поступок Е.К., сотрудника Института атомной энергии, мне показался донкихотством, если не самоубийством.

Единственный из маститых курчатовцев, кто относился к Е.К. хорошо, был сам Игорь Васильевич. Именно он выдвинул его на Сталинскую премию в 1949 году за разработку диагностики быстротекущих процессов при ядерном взрыве. Следует заметить, что эти разработки позволяли разрешать временные процессы, протекающие за  $10^{-12}$ - $10^{-14}$  секунд. Для ядерных процессов такое временное разрешение не требуется; разработки Е.К. стали востребованы позже при создании ЭОПов — кстати, тоже с его непосредственным участием. Игорь Васильевич был инициатором присуждения Е.К. Ленинской премии в 1957 году за открытие ядерного парамагнитного резонанса. Но, к сожалению, в начале

1960-х, тогда, когда Е.К. травили, Игорь Васильевича уже не было в живых.

Но не это главное, что я хочу сказать об Е.К. Завойском. Он один из обойденных западом великих советских физиков, не удостоенных Нобелевской премии. Меня удивляет, как его еще избрали академиком при таком-то отношении к нему. Наверное, не избрать просто было нельзя, надо же хоть какое-то приличие соблюдать.

Серьезно поговорить с Е.К. мне довелось только один раз — в 1971 году, после того как мы с О. В. Богданкевичем опубликовали в «Письма в ЖЭТФ» статью о возможности получения магабарного давления электронным пучком в твердом цезии. Он обратил на эту работу внимание и через В. Л. Гинзбурга передал, что хочет поговорить со мной. Этот разговор я не забуду никогда, равно как и глубокое проникновение Е.К. в проблему и его сверхтактичность даже тогда, когда я говорил глупость.

Е.К. безусловно относится к числу глубоко недооцененных советских физиков и наряду с такими же недооцененными, как Н.Н. Боголюбов, А. А. Власов, В. И. Векслер, К. И. Щелкин и ряд других, составляет гордость советской науки.

*Москва, 2008*

*Анри Рухадзе*

## **ИРАКЛИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ ГВЕРДЦИТЕЛИ И ЧТО Я О НЕМ ДУМАЛ**

Познакомился я с Ираклием Григорьевичем весной 1961 года. Познакомил нас Джудо Татишвили, которого я знал по физическому факультету МГУ и с которым дружил. Тогда Ираклий Григорьевич возглавлял Огудзерский филиал Сухумского физико-технического института, где проводились наиболее важные и секретные исследования по прямому преобразованию ядерной и тепловой энергии в электрическую. Уже через год Ираклий Григорьевич возглавил Институт в целом. Это произошло после смерти первого директора этого прославленного института И.Ф. Кварцхави. После назначения директором Ираклию Григорьевичу волей-неволей пришлось заниматься и исследованиями, проводимыми в Институте по физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу, что и привело к нашему с ним сближению и очень скоро к дружбе.

Я не буду ничего писать о его научной карьере; думаю, об этом много напишут другие. Я расскажу о его, можно сказать, сокровенном общении со мной, о его планах, с которыми он со

мной делился, о том, что ему удалось осуществить, и что нет и по каким причинам.

Надо прямо сказать, что период правления Ираклия Григорьевича (1962-1969 гг.) стал золотыми годами для Сухумского физико-технического института. Институт быстро занял ведущее положение в отрасли. По существу, Ираклий Григорьевич определял направления исследований по прямому преобразованию ядерной энергии в электрическую в ведущих институтах Комитета по атомной энергии СССР: Обнинском физико-энергетическом институте и Подольском ядерно-технологическом институте (Московская область). Естественным образом Ираклий Григорьевич стал заметной фигурой в Комитете по атомной энергии и сблизился с Евгением Павловичем Велиховым, человеком, безусловно, очень влиятельным в Комитете и также очень необязательным. Я считаю, что именно их дружба и стала причиной провала тех грандиозных планов, которые вынашивал Ираклий Григорьевич и которые поддерживались Е. П. Велиховым, но только на словах, без выполнения обещаний.

Так, весной 1968 года Ираклий Григорьевич при очередной нашей встрече поделился со мной своими планами, что он хочет объединить указанные выше три института в одну НПО (Научно-производственное объединение) и возглавить его. Для этого он переезжает в Подольск уже в следующем году, становится директором. Еще через год Женя Велихов обещает ему избрание в члены-корреспонденты АН СССР, и он приступит к созданию НПО. Я ему не советовал делать это. Считаю, что это было его первой крупной ошибкой. Он перебрался в Москву в 1969 году, стал директором Подольского института, но в следующем году в Академию его не избрали, Женя его прокатил. Так же безуспешно прошли выборы в АН СССР в два следующих года, а потом и во все последующие. И тут в Грузии к власти пришел Е. А. Шеварднадзе, который многих грузин приглашал в Грузию, обещал золотые горы.

Ираклий Григорьевич клюнул и на эту приманку и в 1976 году переехал в Тбилиси, где стал председателем Госкомитета по науке и технике и академиком АН Грузинской ССР. Это была вторая его крупная ошибка, поскольку он, по существу, оказался почетным пенсионером, в чем я (и он, после не очень приятного разговора со мной) скоро убедился. В 1979 году в Москве должны были построить в рамках ЦНПО «Вымпел» большую установку для создания СВЧ-оружия функционального поражения. Вышло правительственное постановление о крупном финансировании — в частности, были выделены средства на строительство корпуса на 10000 кв.м. В Москве все строительные организации тогда

были заняты стройками Олимпиады, и строительство корпуса «повисло». Было решено построить эту установку в Тбилиси на базе реактора в Мухиани. В это время мы с Ираклием Григорьевичем часто общались, так как я был заместителем научного руководителя проекта — А.М. Прохорова. В конце 1979 года Ираклий Григорьевич сказал мне: «Жди приглашения в ЦК КП Грузии для окончательного принятия решения». Приглашения не последовало, и очень скоро стало ясно, что грузинский вариант отпадает. Эту установку в 1982 году запустили в МРТИ, в одном из институтов ЦКПО «Вымпел». А в 1980 году и произошел упомянутый выше наш разговор, когда он понял, что находится в положении почетного пенсионера.

Не хочется завершать заметку грустными словами, и закончу тем, что скажу: Ираклий Григорьевич еще до 1976 года «нерукотворный памятник» себе поставил. Он «растворен» в установках «Бук», «Топаз», «Енисей» и ряде других. Благодаря этим уникальным установкам светлая память об Ираклии Григорьевиче долго будет жить среди не только физиков-ядерщиков, но и физиков-«космиков».

*А. А. Рухадзе*

## КАК ЭТО БЫЛО

В 1975 году Олег Владимирович Богданкевич ушел из ФИАНа, точнее его «ушли», вынудили уйти. Это было трудное решение, тяжелый удар для него, но и большая потеря для ФИАНа и, в частности, для Н. Г. Басова. Это грязное дело было осуществлено руками Ю.М. Попова, как об этом говорит сам Ю.М. Попов, по поручению Н. Г. Басова. Мне в это что-то не верится, так как О. В. Богданкевич считал Николая Геннадиевича своим учителем, боготворил его и до конца своей жизни ходил к нему советоваться.

О. В. Богданкевич в своих воспоминаниях «Как это было» не успел написать, как и почему все это произошло, хотя именно этот вопрос должен был стать одной из основных целей его повествования. Несчастный случай оборвал его жизнь так неожиданно, что многое осталось недосказанным.

Я знал, как и почему все это произошло и, в частности, почему Олег ушел из ФИАНа, поскольку был невольным виновником всего произошедшего. Однако я считал для себя невозможным рассказать об этом публично. И никогда бы этого не сделал, если бы не эти воспоминания Олега, которые произвели на меня сильнее

впечатление. На меня нахлынула горечь собственных



воспоминаний, и я решил нарушить обет молчания и рассказать, как это было.

У О. В. Богданкевича с самого начала его появления в лаборатории Н. Г. Басова не сложились отношения с Ю.М. Поповым, который хотя и был теоретиком, но формально руководил и группой О. В. Богданкевича. По этой причине он считал себя причастным ко всем работам, проводимым в группе О. В. Богданкевича. Олег был физиком от бога и, естественно, не мог терпеть, когда все лавры за достижения его группы доставались Ю. М. Попову. Ведь именно по этой же причине он ушел от Л. Е. Лазаревой, но ушел тихо без всякого скандала.

В 1973 году произошло событие, которое и стало развязкой противоречий между О. В. Богданкевичем и Ю.М. Поповым. К этому времени Олег уже был доктором наук и заведовал сектором. Его лаборатория была территориально расположена в г. Троицке, где он построил прекрасный лабораторный корпус. В секторе были достигнуты значительные успехи, несколько аспирантов и сотрудников сектора защитили кандидатские диссертации. Олег перевел к себе в Москву из Сухумского ФТИ А. С. Насибова, прекрасного инженера, разработчика источников импульсных сильноточных ускорителей, оказавшихся очень эффективными для накачки мощных полупроводниковых лазеров, которыми занималась группа О. В. Богданкевича. Дела у Олега шли более чем успешно, открывались большие перспективы. В это же время и в моем секторе в лаборатории М. С. Рабиновича в ФИАНе руками Г. П. Мхеидзе (кстати, тоже переведенного из Сухумского ФТИ) был построен сильноточный электронный ускоритель и был создан первый в мире мощный импульсный генератор когерентного СВЧ-излучения. По результатам исследований генератора была опубликована статья в «Письмах в ЖЭТФ» в начале 1973 года, но среди авторов этой статьи меня не было. В военном отношении мощные когерентные источники СВЧ-излучения обладают преимуществом перед мощными лазерами: СВЧ-излучение можно фокусировать на мишенях, удаленных на большие расстояния, что невозможно в случае лазерного излучения.

Мы с Олегом тесно общались, и он был в курсе всех моих дел, как и я знал о его работах. Я тоже был недоволен своим положением в лаборатории М. С. Рабиновича, и мы с Олегом решили пойти к Н. Г. Басову и нарисовать ему широкие перспективы применения импульсных сильноточных электронных пучков в разных областях науки и техники. Такие пучки незаменимы не только для накачки лазеров и СВЧ-источников, но и для лазерного и пучкового термоядерного синтеза и многих других задач. Мы предложили Николаю Геннадиевичу создать в г. Троицке на базе сектора

О. В. Богданкевича крупный научный центр с привлечением отдела Г. А. Месяца из томского Института оптики атмосферы СО АН СССР. Г. А. Месяц в это время не без помощи Олега и моей вставал на ноги и становился монополистом в нашей стране по разработке и созданию импульсных сильноточных электронных ускорителей.

Н. Г. Басов выслушал нас с Олегом без эмоций, сказав только, что «через труп Е.К. Завойского он не хотел бы переступать». Это был отказ, и мы ушли от него «не солоно хлебавши». Вот и все, а о том, что произошло потом, можно догадаться: Н. Г. Басову было неудобно делать это самому, и он якобы поручил Ю. М. Попову избавиться от Олега. Так мне когда-то хвастался сам Ю. М. Попов, успешно справившийся с поставленной задачей (если она действительно так была поставлена, в чем я сомневаюсь). Управился просто и очень быстро. Он «перекупил» почти всех сотрудников Олега Богданкевича (к сожалению, как сказал великий Вольтер, «в этом мире все продается и покупается и каждый имеет свою цену»). Олег все больше и больше изолировался от своей группы и был вынужден в 1975 году уйти из ФИАНА.

Глубоко уверен, что уход О. В. Богданкевича из ФИАНа в первую очередь нанес большой урон отделу Н. Г. Басова, да и самому Ю.М. Попову тоже. Ю.М. Попов, хотя и «гордится» своим вкладом в физику полупроводниковых лазеров, но все наиболее важные результаты в этой области были получены Олегом Богданкевичем. Вместе с тем уход из ФИАНа оказался фатальным и для самого Олега.

*Анри Рухадзе*

## АНДРЕЮ ИВАНОВИЧУ ВОРОБЬЕВУ - 80 ЛЕТ

Что я могу сказать сверх того, что было сказано 1 ноября 2008 года на юбилейном вечере в Доме ученых на Пречистин-ке в честь 80-летия действительного члена Российской Академии наук и Российской Академии медицинских наук, лауреата Государственной премии СССР, награжденного орденом Ленина за спасение тысяч жизней после Чернобыльской катастрофы, за руководство чернобыльским медицинским штабом, Главного гематолога страны, одного из лучших диагностов мира! Но что меня удивило: поздравляли, произнося восторженные слова в его адрес, в основном только врачи, его ученики и коллеги по рангу, но не было среди поздравляющих никого из правительства, не считая министра науки и образования А. Фурсенко, пришедшего

приветственное письмо от Президента РФ Д. А. Медведева. А ведь Андрей Иванович был лечащим врачом первого российского Президента Б. Н. Ельцина и одно время даже работал министром здравоохранения в его правительстве. Правда, из уже отставных членов ельцинской команды пришли на юбилейный вечер и поздравили Андрея Ивановича Г. Э. Бурбулис и Е.С. Строев, и то, видимо, потому что они у него лечились.

Не было и правительственной награды, и этому удивились, как мне показалось, все гости на юбилейном вечере. В чем дело? Это мне стало ясно, когда уже дома прочитал изложение прекрасной беседы Андрея Ивановича и Лидией Сычевой, опубликованной в журнале «Российская Федерация сегодня». Этот номер журнала раздавали всем желающим прямо на вечере. Но не беседа с Андреем Ивановичем прояснила мне все, а сам журнал и статьи, опубликованные в нем. Из этих статей я понял, что это журнал оппозиционного направления, не одобряющий экономическую и социальную политику нашего правительства. Именно такой же позиции придерживается и сам Андрей Иванович. «Ларчик просто открывался»: вот почему все центральные СМИ, в том числе правительственные, ни словом не обмолвились о юбилее Андрея Ивановича. О какой еще награде могла идти речь?

Я познакомился с Андреем Ивановичем довольно давно, на семейном новогоднем вечере то ли 1960-го, то ли 1961-го года в доме его друзей, Олега (его одноклассника) и Ларисы Богданкевич. Был на этом вечере еще один их одноклассник — Леонард Леонидович Каппулер, тоже врач, но проктолог. Все были с женами, и все были молодыми, полными надежд и амбиций. Но Андрей Иванович отличался от нас более яркой харизмой. Уже тогда чувствовалось, что как врача его ждет блестящее будущее. Все были кандидатами наук, но уже через пять лет стали докторами. Хочу обратить внимание, что, хотя в СССР имело место неравноправное отношение к евреям, а Андрей Иванович и Леонард Леонидович были, как это иногда говорилось, «полукровками», они получили высшее образование и защитили диссертации. Даже несмотря на то, что у обоих родители были репрессированы, а отец Андрея был расстрелян в 1937 году. Мать Олега Владимировича Богданкевича была полковником КГБ, начальником интендантского отдела ГУЛАГа (по словам Л. С. Богданкевич), и она оказывала помощь ссыльным родителям друзей Олега, так что они выжили. Вообще-то Андрей Иванович и Леонард Леонидович не относились злобно к советскому строю, сохраняя по отношению к нему лояльность.

Я особенно близко сошелся с Леонардом Леонидовичем. Так, мы вместе с ним и Богданкевичами ездили на машине по Грузии, и там они были гостями у многих моих родственников.

Я неоднократно обращался за помощью к Леонарду, мои близкие становились его пациентами, и он всегда оказывал им неоценимую помощь. Надо подчеркнуть, что и Андрей Иванович очень отзывчив, клятва Гиппократа для него священна. Я тоже к нему не раз обращался. Так, в 2004 году попросил помочь моему ученику и другу Ю. К. Боброву, который оказался в Институте им. Бурденко со злокачественной опухолью мозга, и профессор Коновалов уже готовил его «под скальпель». Но жена Ю. К. Боброва узнала, что в Гематологическом центре лечат таких больных консервативно, без скальпеля. Я обратился к Андрею Ивановичу, и он на следующий же день перевел к себе Ю. К. Боброва и положил его в отделение к чародею медицины, своему ученику Андрею Владимировичу Губкину, который подарил Ю. К. Боброву семь лет жизни. Его жизнь продолжалась бы и дальше, если бы он был послушным пациентом. Но в начале 2002 года, почувствовав себя полностью здоровым, он отказался от лучевой терапии. А летом у него произошел рецидив, и вновь А. В. Губкин вытащил его с того света. И опять он поправился и прожил полноценной жизнью еще пять лет. Но в конце 2007 года болезнь его все-таки доконала. Андрей Владимирович и Андрей Иванович считают, что это было результатом отказа от облучения, которое должно было закрепить результаты химиотерапии.

В заключение хочу сказать, что мой друг Б. С. Горобец, воспитанник Евгения Михайловича Лифшица (друга гениального советского физика Льва Давыдовича Ландау и его соавтора по уникальному многотомному учебнику «Курс теоретической физики»), который слышал мои рассказы об Андрее Ивановиче, весной 2008 г. поделился со мной своей идеей написать о нем биографическую книгу. Поскольку я знаю великолепную трилогию Б. С. Горобца «Круг Ландау», в которой описаны жизнь и деятельность Л. Д. Ландау и его учеников, я одобрил его желание и сразу же мы отправились к Андрею Ивановичу. Он, познакомившись с книгами Бориса Горобца, согласился с идеей написания исторического труда о Гематологическом научном центре на основе своей биографии и предоставил материалы из богатейшего личного и институтского архивов. Дело пошло, сегодня работа над книгой уже миновала перевал, и мы уверены, что в будущем году она будет окончена. А затем читатели оценят новую хорошую книгу об истории медицины и великом враче Андрее Ивановиче Воробьеве и его школе. И я горд тем, что как-то буду сопричастен к созданию этой книги.

28 ноября 2008 г.

*Анри Рухадзе*

## О ВОЗМОЖНОМ МАГНИТНОМ МЕХАНИЗМЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

А. А. Рухадзе, Л. И. Уруцкоев, Д. В. Филиппов  
*Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН*

Вопрос о Чернобыльской аварии не может быть обойден вниманием по целому ряду причин. Во-первых, это крупнейшая техническая катастрофа за всю историю науки, и, на первый взгляд, именно наука и должна нести ответственность за ее масштабы и последствия, ведь именно эта катастрофа заставила обывателя усомниться в ее всесии. Но советские и международные официальные структуры дружно переложили всю ответственность за эту катастрофу на эксплуатационный персонал, состоящий из «русских дикарей» (к тому же из них мало кто выжил) и тем самым попытались успокоить население тех стран, где существуют атомные станции. Действительно, кому же может быть непонятно, что если существует большая взрывоопасная емкость с газом или бензином и дикари рядом разводят костер, то она может из-за их неосторожности (или, точнее, дикости) взорваться. Ясно, что цивилизованный европейский человек так поступать никогда не будет. Европейские реакторы намного надежнее, да и не могут западные специалисты нарушать инструкции. Не могут — и все тут. Таким образом, авария в Чернобыле — это чисто советская катастрофа. И проблема как бы снята с повестки дня, по крайней мере, в Европе. Но, конечно же, признания официальными структурами СССР просчетов, допущенных при конструировании этого типа реактора, оказалось недостаточно, и «удар Чернобыля» ощутила атомная энергетика всех стран.

Первое осознанное ощущение, что что-то в механизме этой аварии мы понимаем не так, возникло в 1990 г., когда сотрудниками «Комплексной экспедиции ИАЭ» была пробурена первая скважина сквозь шестиметровую толщу биологической защиты реактора. С помощью обычного перископа была осмотрена внутренность реактора, и оказалось, что... реактор пуст. То есть совсем пуст, и нет там ни 170 тонн урана, ни двух тысяч тонн графита, который используется в этом типе реакторов в качестве замедлителя. У реактора не было дна, а крышка стояла боком, опираясь на стены реактора. Но самое большое впечатление произвели эти стены. Они были совершенно не деформированы и покрыты белой краской, сквозь которую просвечивали более темные метки, нанесенные строителями при монтаже элементов конструкции отражателя нейтронов. Ощущалась какая-то вопиющая дисгармония между катастрофической разрухой вне пределов реактора и почти

больничной белизной в самом его центре. Создавалось впечат-

10 А. А. Рухадзе

ление, что кто-то аккуратно вытащил все содержимое реактора, правда, ненароком сломав при этом дно и слегка сдвинув крышку.

В начале 1990-х годов большие научные коллективы, занимавшиеся исследованием причин катастрофы, не столько думали над физическим механизмом аварии, сколько занимались численными подгонками под уже существующую официальную версию, «освященную», кстати, МАГАТЭ. Но, на наш взгляд, большого успеха их отчаянные попытки математически корректного обоснования механизма «разгона» реактора не имели. Физический процесс, основанный на цепной реакции, описывается кинетическими уравнениями. И здесь нет большой разницы, что это за цепная реакция — химическая или ядерная. От вида реакции зависит лишь вид системы дифференциальных уравнений и значения коэффициентов. Конечно, если вы имеете систему дифференциальных уравнений с коэффициентами, заданными не в аналитическом (т.е. формулами), а в численном (т.е. в виде таблиц) виде, то вы не можете получить аналитического решения и, увы, вынуждены довольствоваться только численными расчетами. Но зато всегда можно сделать аналитическую оценку — скажем, взять коэффициент максимально возможным и для этого случая решить уравнение аналитически. Вы, конечно, ошибетесь, получив максимально возможную зависимость, но зато будете знать максимальное значение интересующей вас величины которое может дать численный расчет. Проведя такую процедуру, мы убедились, что численные расчеты, на которые опирается официальная версия, не могут объяснить столь быстрого (примерно три секунды) периода «разгона» реактора, который имел место в ту роковую ночь. Период «разгона» реактора — это время, за которое мощность увеличивается примерно в 2,8 раза. Но математика — великая наука, ибо она позволяет получить не те цифры, которые вы хотите, а лишь те, которые следуют из ее уравнений. Если же вы будете «настаивать» и с помощью манипулирования коэффициентами и эксплуатации возможностей вычислительной машины все-таки получите нужное вам решение, то наверняка ваше решение будет неустойчивым. Поэтому можно только восхищаться настойчивостью и профессионализмом тех специалистов по прикладной математике, которым за несколько лет напряженной работы удалось «выдавить» нужный результат из вычислительной машины.

Далее нам необходимо совершить небольшой экскурс в государство физики, а точнее — в одну из ее провинций под названием «ядерная физика» и в ее индустриальный анклав «реакторостроение». Мы вынуждены это сделать, в противном случае читателю будет непонятен ход дальнейших рассуждений и как

следствие логика цепи событий, которые затем будут происходить. Что касается физиков, то им мы советуем пропустить несколько следующих абзацев.

Итак, как правило, все хорошо помнят со школьной скамьи, что химические элементы состоят из протонов (количество которых в ядре и определяет местоположение данного атома в таблице Менделеева) и нейтронов. Нейтрон по массе близок к протону, но в отличие от него не обладает электрическим зарядом, чем и определяется его название. Известно только одно ядро, в состав которого не входят нейтроны, — это ядро водорода, простейшего химического элемента. Во все остальные ядра нейтроны входят в качестве необходимого условия устойчивости ядра. Так, например, невозможно существование ядра, состоящего из двух протонов. Но если в состав ядра входят два протона и один нейтрон, то такое ядро устойчиво и называется гелием-3. Если мы в ядро гелия-3 добавим еще один нейтрон, то это по-прежнему будет гелий (так как не изменилось число протонов, а мы уже говорили, что именно от количества протонов зависит название химического элемента), но в нем будет уже четыре частицы (два протона плюс два нейтрона), и называется он гелием-4. Точнее говоря, это ядро гелия-4, но если добавить к ядру два электрона, то получится атом гелия-4. Если добавить два электрона к ядру гелия-3, то получится атом гелия-3. И тот и другой атомы существуют в природе, и с точки зрения химии они почти эквивалентны. Это и понятно, поскольку химия определяется количеством электронов у данного атома, а их в обоих гелиях ровно два. Таким образом, возникает парадокс: с точки зрения ядерной физики мы имеем совершенно различные объекты, которые очень сильно отличаются по своим ядерным свойствам, но с точки зрения химии они практически одинаковы. Так часто бывает в семьях: дети носят одну фамилию, но совершенно различны по характеру. Но в физике они называются не братьями или сестрами, а изотопами. Если продолжить аналогию, то следует отметить, что достаточно часто встречаются семьи, где всего один ребенок, и в физике такой атом называется моноизотопом (например, золото-197). А самая многодетная семья у олова — в нее входит одиннадцать родственников.

На этом наша простая аналогия почти заканчивается. Но, прежде чем перейти к дальнейшему изложению, надо уяснить еще один момент, который нам будет очень важен в дальнейшем. Дело в том, что в самом ядре взаимоотношения между протонами и нейтронами крайне непросты, что, впрочем, и в семейной жизни не редкость. Так, в семействе урана самым устойчивым является изотоп с массовым числом 238, и как следствие его содержание в природном уране составляет 99,27%. Следующий по своей

10\*

устойчивости изотоп с массовым числом 235, его содержание в природной смеси около 0,72%. А самым нестабильным изотопом, входящим в состав природного урана, является уран-234 — его всего 0,006%. Изотопы урана 236, 237, 239 совсем нестабильны и, если и образуются, то распадаются за столь короткие времена, что в сравнении с временами жизни других представителей этого семейства о них и говорить не приходится.

Из приведенного примера видно, что для 92 протонов (именно эта цифра характеризует семейство урана) предпочтительнее иметь в качестве соседей 146 нейтронов ( $146 + 92 = 238$ , уран-238), менее предпочтительно 143 нейтрона ( $143 + 92 = 235$ , уран-235), на крайний случай 142 (уран-234), соседство же со 144, 145, или 147 нейтронами в силу причин, которые мы не будем здесь обсуждать, практически невозможно.

Таким образом, получается, что в семье урана могут устойчиво существовать ядра только с определенным количеством нейтронов. Или, говоря более физическим языком, имеющие определенные нейтронно-протонные соотношения. Такое соотношение для урана 238 равно 146 нейтронов: 92 протона «1,587. Запомним это число. Теперь вычислим, каково то же отношение для химических элементов в середине таблицы Менделеева. Возьмем хотя бы серебро. У семейства изотопов этого элемента 47 протонов, и они могут образовывать стабильное ядро либо с 60 (серебро-107), либо с 62 нейтронами (серебро-109). Если вычислить нейтронно-протонное соотношение для одного из ядер серебра, то увидим, что оно равно «1,32. Сравнив эту величину с предыдущей, мы видим, что в различных частях таблицы Менделеева соотношения между протонами и нейтронами для стабильных ядер различно. Если бы нам, к примеру, удалось разделить ядро урана-238 ровно на две части, что подразумевает деление и протонов, и нейтронов, то мы получили бы два ядра палладия-119, у которого 46 протонов и 73 нейтрона. Но такое ядро было бы, как говорят физики, нейтронно-избыточным. Действительно, максимальное количество нейтронов, которое может иметь стабильное ядро палладия, равно 64 (палладий-110), а все ядра с большим числом нейтронов, т. е. нейтронно-избыточные, будут категорически неустойчивыми. Таким образом, наше «мысленное» ядро палладия-119 было бы весьма озабочено тем, как ему приблизиться к тому нейтронно-протонному соотношению, которое было бы приемлемым для столь приличной и уважаемой всеми семьи, как семейство палладия. Сейчас мы на время оставим ядро палладия в столь пикантном для него положении, как нейтронная избыточность, для того чтобы понять, какие физические механизмы имеются в его распоряже-

нии, с тем чтобы стать полноправным членом клуба стабильных изотопов таблицы Менделеева.

Как мы уже говорили выше, нейтрон и протон близки по массе, но нейтрон все-таки немного тяжелее (примерно на 2,5 массы электрона), и это обстоятельство дает ему принципиальную возможность превратиться в протон плюс электрон с испусканием еще одной очень легкой частицы, которая называется антинейтрино. Если нейтрон, находясь в ядре, распадается, то электрон (который в этом случае называется  $\beta$ -частицей) и антинейтрино вылетают за пределы ядра, а протон остается в ядре. При этом, как несложно понять, заряд ядра увеличивается на единицу и тем самым ядро передвигается вверх по таблице Менделеева («меняет фамилию»). Этот процесс называется  $\beta$ -распадом. Испытав последовательно несколько  $\beta$ -распадов, ядро перемещается на столько же клеточек вверх по таблице Менделеева. Можно спросить, а зачем ему это надо? Ответ достаточно очевиден. Как мы с вами уже видели, для стабильных ядер оптимальное нейтронно-протонное соотношение увеличивается с возрастанием номера химического элемента (а значит, и количества протонов в ядре), достигая максимума на уране. Таким образом, испытывая  $\beta$ -распад, нейтронно-избыточное ядро всегда стремится улучшить (с точки зрения стабильности) свое нейтронно-протонное соотношение.

Однако не следует думать, что у конкретного нейтронно-избыточного осколка имеется единственный путь улучшения своего нейтронно-протонного отношения. В ядерной физике все процессы носят вероятностный характер. Это означает, что, с одной стороны, ядра урана будут образовывать различные осколки деления, а с другой — что нейтронно-избыточный осколок в свою очередь может улучшать свое нейтронно-протонное соотношение различными путями. Вероятности всех возможностей могут быть вычислены теоретически и находятся в удовлетворительном согласии с экспериментом. Сказанное может быть проиллюстрировано следующей простой аналогией.

Предположим, что вы, катаясь на горных лыжах где-нибудь в районе Шамони или Аварьяза, поднялись по канатной дороге на вершину. Как обычно, у вас есть ряд возможностей для спуска по различным трассам. Но, начав спуск в соответствии с вашим желанием, вы уже выбрали ту долину, в которую будете спускаться. Точно так же поступает ядро, только оно согласует свой выбор не с личным желанием, а со строгими вероятностными законами. Однако некоторые из возможных каналов  $\beta$ -распада приводят к тому, что последовательный  $\beta$ -распад становится весьма затруднительным по причинам, которые мы, из-за их сложности, здесь



обсуждать не будем. В нашей аналогии это эквивалентно тому, что на вашем пути оказались скалы или участок без снега. Что же в таких обстоятельствах делать нейтронно-избыточному ядру, каким образом ему избавиться от своего избытка нейтронов? Выход простой: можно излучить нейтрон (в горнолыжном случае — перебраться через препятствие, спустившись немного с помощью промежуточной канатной дороги), после чего продолжить цепочку  $\wedge$ -распадов (то есть спуск на лыжах). Такие нейтроны называются «запаздывающими». Но запаздывающие по отношению к чему? Конечно же, к моменту первоначального деления ядра урана. Когда уран-235 поглощает медленный нейтрон, он на миг превращается в уран-236, который тотчас разваливается на два осколка. Этот процесс называется вынужденным делением и сопровождается испусканием 2,4 нейтрона. (Не будем забывать, что один нейтрон мы потратили на деление). Конечно, не надо думать, что испускается дробная часть нейтрона. Просто в одних актах деления испускается два, а в других три нейтрона, и в зависимости от этого, конечно, образуются различные осколки деления.

Нам необходимо обсудить еще один момент. Несмотря на то что как испускание нейтронов, так и  $\wedge$ -распад приводят к изменению ядер и в этом смысле являются ядерными процессами, обусловлены они совершенно разными типами взаимодействий. Если нейтроны испускаются за счет так называемых сильных взаимодействий и происходит это, по сути, мгновенно, то  $\wedge$ -распад обусловлен слабым взаимодействием, и это совершенно другое характерное время процессов. Очень грубо (да простят нас физики) разделение зон ответственности различных типов взаимодействий в атоме можно представить себе так: электромагнетизм отвечает за устойчивость самого атома (ядро плюс электронная оболочка); сильные — за устойчивость ядра; слабые — за устойчивость нейтрона в ядре. На самом деле, конечно же, такого разграничения полномочий нет и все перемешано, но мы в этой статье не изучаем физику.

В производстве ядерной энергии основную нагрузку несет сильное взаимодействие, поскольку именно оно ответственно за деление ядра и освобождение основной части его энергии. Но процесс деления протекает так быстро, что время появления следующего поколения нейтронов (т. е. тех, которые будут образовываться из-за деления следующего ядра урана с испусканием тех самых 2,4 нейтрона) ограничено только временем их замедления. Мы с вами уже говорили о том, что уран-235 эффективно делится медленными нейтронами. Но время их деления все равно очень мало: за 0,01 секунды будет размножаться тысяча поколений нейтронов. Понятно, что при такой скорости нарастания мощно-

сти (поскольку каждый акт деления сопровождается выделением энергии) протекание стационарной ядерной реакции невозможно. Возможен либо режим ядерной бомбы, либо, если нейтроны во время замедления успевают поглотиться где-то в элементах конструкции реактора, цепная реакция прервется, т. е. при столь высокоскоростном процессе никакое регулирование невозможно.

Итак, если бы все нейтроны образовывались только в момент деления, то никакая ядерная энергетика была бы невозможна в принципе, а возможна только ядерная бомба. Это, к счастью, не так, и осколки деления урана также излучают нейтроны. Как мы уже знаем, эти нейтроны называются запаздывающими, поскольку они излучаются в среднем через десять секунд после акта деления, в результате которого и образовались эти осколки. Так вот, именно этому счастливому обстоятельству ядерная энергетика и обязана своим существованием. Таким образом, благодаря сильным взаимодействиям мы добываем энергию, а управляем этим процессом — благодаря слабым взаимодействиям. Десять секунд — это уже вполне достаточное время для того, чтобы иметь возможность механически регулировать интенсивность деления за счет поглощения избыточных нейтронов специальными поглотителями.

Существование запаздывающих нейтронов играет такую же определяющую роль в самом существовании ядерной энергетики, какую природа отвела максимуму плотности воды. Хорошо известно, что максимум плотности воды приходится на плюс четыре градуса по шкале Цельсия, и именно это обстоятельство спасает реки и озера в Канаде и Сибири от зимнего промерзания до дна; в противном случае все рыбы и другие обитатели водоемов в северных широтах были бы обречены на гибель.

Теперь мы, наконец, приближаемся к своей цели, а именно к попытке понять, каким же образом могла произойти авария. В соответствии с изложенными представлениями аварийная защита (это те, поглощающие нейтроны, стержни) должна успевать входить в реакторное пространство за десять секунд, поскольку это и есть то минимальное время, за которое мощность реактора может возрасти в два с половиной раза. Причем это, так сказать, теоретический предел, реальный же интервал времени, конечно, должен быть больше.

Вполне естественно, что аварийная защита чернобыльского реактора была разработана так, чтобы за десять секунд перекрывать всю активную зону. Но в ту роковую ночь мощность реактора стала нарастать с периодом в три секунды. Поэтому аварийная защита просто не успела выполнить свои функции. Но как такое могло случиться? В чем дело?

Чтобы попытаться понять это, нам необходимо совершить еще один исторический экскурс.

Почти одновременно с открытием радиоактивности ученые начали проводить эксперименты, в которых пытались обнаружить изменение вероятности радиоактивных превращений (периодов полураспада) в зависимости от внешних условий. Радиоактивные образцы подвергали воздействию высоких и низких температур (А. Беккерель, П. Кюри, Э. Резерфорд), высоких давлений, погружали в глубокие шахты (750 м — Эльстер и Гейтель). Согласно авторитетному мнению основоположников ядерной физики (Э. Резерфорд, Дж. Чедвик, Ч.Д. Эллис, П. Кюри, М. Кюри), выходило, что вероятности ядерных процессов не зависят от внешних физико-химических условий. Это обстоятельство отражено в термине «постоянная радиоактивного распада». Развитие квантовой механики в 1930-е годы показало огромное различие атомных и ядерных масштабов размеров и энергий (примерно в миллион раз), что как будто подтверждало выводы основоположников.

Однако все это верно только на первый взгляд и характеризует положение вещей ровно настолько, насколько средняя температура всех больных в госпитале может охарактеризовать состояние конкретного пациента. Дело в том, что ядра атомов, входящих в таблицу Менделеева, имеют весьма различный «запас прочности». Подавляющее большинство из них, конечно, устойчивы, и никакие манипуляции с электронными оболочками не могут повлиять на устойчивость ядра. Но встречаются и такие атомы (например диспрозий-163), ядра которых теряют устойчивость при потере электронной оболочки. Природа устроила атомы гораздо «тоньше», чем мы привыкли думать.

Особенную чувствительность к состоянию своей атомной оболочки «проявляют» ядра, находящиеся либо близко к границе устойчивости, либо в возбужденном состоянии. Этот факт был осознан физиками далеко не сразу, а в течение нескольких десятилетий. Потребовалось кропотливое теоретическое и экспериментальное исследование природы слабых взаимодействий (мы о них уже говорили) и их тесной связи с электромагнитными взаимодействиями. Не последнюю роль в столь долгом периоде эволюции наших представлений сыграл авторитет ученых, которые были перечислены выше. Более того, значительной части физиков влияние электронной оболочки на ядерные процессы до сих пор кажется незначительным эффектом. Но это отнюдь не так. В 1996 году в ЦЕРНе команда экспериментаторов из разных стран продемонстрировала «слабость» этих эффектов. Они взяли изотоп рения-187, который в своем обычном состоянии почти стабилен: период его  $\beta$ -распада составляет 40 миллиардов лет.

Экспериментаторы «содрали» с атома рения-187 его электронную оболочку и обнаружили, что оставшееся ядро стало распадаться с периодом в 30 лет. Итак, вероятность распада увеличилась в миллиард раз. Вот вам и «слабые» взаимодействия.

К сказанному необходимо добавить, что раз период  $\beta$ -распада ядра может изменяться при удалении электронов, то он должен меняться (конечно, не так сильно) и при деформации электронной оболочки. А деформировать электронную оболочку можно при помощи изменения давления, температуры, химического окружения и помещением атома в электрическое или магнитное поле. Теперь надо вспомнить, что наиболее подвержены внешнему влиянию наименее устойчивые ядра, а нейтронно-избыточные ядра как раз и являются неустойчивыми. А значит, в случае какого-либо, к примеру электромагнитного, воздействия на реактор они должны отреагировать в первую очередь.

Давайте попробуем еще раз кратко все суммировать, с тем чтобы ясна была основная цепь рассуждений.

Осколки деления урана-235 являются нейтронно-избыточными ядрами.

Появление запаздывающих нейтронов связано со скоростью  $\beta$ -распада осколков деления.

Изменение внешних условий (давление, электромагнитные поля) может ускорять  $\beta$ -распад.

При ускорении  $\beta$ -распада увеличивается количество запаздывающих нейтронов, а значит, и скорость нарастания мощности реактора.

Вот мы и подошли к цели нашего утомительного путешествия. И теперь можно спросить: «А какое отношение все это имеет к Чернобыльской катастрофе?». И этот вопрос весьма закономерен. Ну что же, давайте вместе выдвинем «безумную» гипотезу: а что, если в ту ночь действительно возникли какие-то обстоятельства, приведшие к изменению скорости  $\beta$ -распада? Мы с вами уже знаем, что, по крайней мере, теоретически это возможно. Как уже понятно, тогда действительно защита, построенная без учета этого обстоятельства, не успеет сработать. И этот факт в рамках нашей гипотезы объясняется естественным образом, без различных «натяжек» вроде «рокового стечения маловероятных событий» (так написано в официальной версии). Но изменение скорости  $\beta$ -распада обязано привести к искажениям изотопных соотношений тех радионуклидов, которые образуются в качестве «ядерного шлака» при нормальной работе реактора. Эти соотношения очень точно промерены и всем хорошо известны. Наблюдались ли искажения? Да, конечно, и в первую очередь в соотношении количеств цезия-134 и цезия-137. Это соотношение

промеряется особенно тщательно, поскольку с его помощью можно судить о степени «выгорания» ядерного топлива. Именно это соотношение оказалось нарушенным по сравнению с таким же соотношением, получающимся в результате штатной работы реактора такого типа. Это отметили не только советские специалисты (они-то как раз в последнюю очередь — из-за секретности), но и западные эксперты тех стран, куда атмосферные течения и ветры донесли чернобыльское радиоактивное облако. И здесь надо отметить характерную черту современной науки. Обнаружив аномалию в изотопном соотношении, специалисты тут же назвали его «Чернобыльским цезиевым соотношением» и этим — «решили» проблему. Но теперь на вопрос: «Почему это соотношение именно такое?» — вам тут же ответят: «Как, Вы разве не знаете? Это же Чернобыльское соотношение». И все, круг замкнулся, дальнейшие вопросы неуместны. Это пример типичного современного научного подхода: придумать термин и тем «закрыть» проблему.

Конечно же, изотопные искажения наблюдались и у других радионуклидов и даже у урана, но мы больше не имеем права утомлять читателя дальнейшими подробностями. Для нас достаточно того, что «безумная» гипотеза при ближайшем рассмотрении, оказывается, приводит к проверяемым предсказаниям, которые качественно соответствуют измерениям. Но не надо переоценивать роль гипотез. Чернобыльская авария — событие единичное (слава богу), и потому любое объяснение останется в статусе гипотезы. Но предложенная гипотеза гораздо более физична, чем официальная версия и, главное, допускает лабораторное моделирование. Чем, кстати, никто заниматься не хочет.

Теперь мы подошли к самому главному. После утомительного отступления нам предстоит вернуться к главной теме настоящей статьи. Надеюсь, что вы обратили внимание на дату эксперимента, проведенного в ЦЕРНе, — 1996 год. Именно после этого эксперимента стала понятна важность учета возможного влияния на долю запаздывающих нейтронов. Однако атомная энергетика, родившись в середине прошлого века в качестве передовой научной технологии, к концу века превратилась в индустрию и полностью утратила связь с фундаментальной наукой. Производя в промышленных масштабах электроэнергию, она теперь свысока взирает на фундаментальные исследования и гораздо более склонна прислушиваться к мнению банкиров, чем ученых. А жаль...

У читателя, добравшегося до этой страницы, может возникнуть вопрос. Хорошо, пусть вы правы: изменилась вероятность ( $\lambda$ -распада, но под действием чего?

Здесь нам следует перейти к работам французского физика Жоржа Лошака. Дело в том, что более двадцати лет назад ему

удалось создать теорию, из которой следует, что в природе могут существовать легкие магнитные монополи. Магнитный моно-поль — это частица, которая несет магнитный заряд, иными словами, очень маленький по размерам кусочек очень сильного магнитного поля. Первое упоминание о возможности существования таких зарядов встречается еще у Дж. Максвелла в его «Трактате...». Затем в начале 1930-х годов эту возможность предсказал П. Дирак уже на основе современной квантовой механики. Представления Ж. Лошака о магнитном монополе кардинальным образом отличаются от тех, что приняты в современной физике. Его монополь — это что-то типа магнитно-возбужденного состояния нейтрино. К сожалению, в рамках этой статьи мы не имеем возможности более подробно поговорить об этой теории. Скажем лишь одно: долгие годы она лежала, никому не нужная. К идее монополей мы пришли в поисках приемлемого объяснения полученных нами «фантастических» экспериментальных результатов. «Фантастичность» заключалась в том, что наблюдались ядерные реакции при плазменных температурах (это температура солнечной короны). Убедившись, что полученный результат не является ошибкой измерений, мы начали искать нейтроны и радиоактивность, но ничего не обнаружили. Но поскольку все известные ядерные реакции должны сопровождаться радиоактивным излучением, то начали перепроверять, а идут ли ядерные реакции на самом деле. Для этого мы обратились к коллегам из Дубны с просьбой провести независимые контрольные опыты на нашей установке. Все подтвердилось, ядерные реакции шли. Получалась странная вещь: с одной стороны, ядерные реакции идут, а с другой — их характерные признаки (радиация) отсутствуют. И вот тогда, от полной безысходности мы восстановили «дедовскую» методику ядерных эмульсий. По сути, это почти обычная фотопластина, на которой ядерная частица оставляет фотографический след, почти «автограф». И это сразу дало результат, были обнаружены весьма странные следы (треки частиц), не похожие ни на какие другие. Тогда и появилась идея магнитного монополя, поскольку теория хотя и не одобряла, но все же не запрещала его существование. А для объяснения низкоэнергетических ядерных реакций требовалось (по аналогии с химией) что-то похожее на ядерный катализатор. Дальше было обнаружено, что при включении внешнего магнитного поля форма треков резко изменялась. Это было явным свидетельством магнитной природы наблюдаемого явления.

Но какая связь между Чернобылем и плазменно-физическим экспериментом? Размышляя над механизмом аварии, мы заподозрили, что авария началась не в реакторе, а в турбинном зале, поскольку многие очевидцы рассказывали о весьма странных

электромагнитных явлениях, имевших место в момент аварии. Поэтому захотелось экспериментально проверить глупое, на первый взгляд, предположение о том, что мощное короткое замыкание способно повлиять на ядерные процессы.

Все и всегда искали магнитные монополи на ускорителях в ядерных процессах, протекающих при высоких энергиях. И не находили. Мы же, не ища монополя, похоже, наткнулись на его присутствие при мощных электромагнитных процессах. И это обстоятельство выделяет теорию магнитного монополя Лошака из всех других, поскольку магнитный монополь, предсказываемый этой теорией, очень легок (как нейтрино) и не требует высоких энергий для рождения. В общем, все потихонечку начинало складываться, пусть и в фантастическую, но логически простую схему. К этому следует добавить, что в ту ночь в Чернобиле в турбинном зале проходили экспериментальные испытания с турбогенератором, в связи с чем штатная схема электропитания была изменена. Теоретически это могло привести к короткому замыканию. Хочу подчеркнуть, что, конечно, все сказанное не является каким-либо доказательством. Это всего лишь намек, в каком направлении стоит искать причины аварии. Но наши эксперименты были повторены независимо в нескольких лабораториях (в том числе и сотрудниками Фонда де Бройля во Франции), и они являются предварительным доказательством существования в природе низкоэнергетических ядерных реакций и магнитных зарядов. Еще рано говорить о научном факте, но вероятность того, что эти эксперименты ошибочны, уже гораздо ниже, чем того, что они корректны.

Допустим на минуту, что мы правы, тогда можно задать вопрос: не означает ли все это, что безопасность ядерной энергетики под угрозой? Ведь если все это верно, то эффект не зависит от типа реактора. Ответ будет очень простым. Если бы мы не знали о существовании сил Кориолиса, и это вдруг случайно обнаружилось, то стали бы мы отказываться от железнодорожного сообщения? Конечно, нет, мы приподняли одну рельсу относительно другой и решили бы проблему. Так и здесь: если в конце концов окажется, что мы нигде не ошиблись, то мы просто поставили бы ловушки для магнитных монополей и решили проблему. Более того, если магнитные монополи существуют, то можно сделать реактор, в котором магнитные монополи будут играть главную роль в управлении. Такой реактор будет изначально подкритичным, работая по принципу чайника на газовой плите.

## А.А. ВЛАСОВ И Н.Н. БОГОЛЮБОВ - ПРЕДТЕЧИ КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ<sup>1</sup>

Рухадзе А.А.

*Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, Москва*

В начале 1940-х годов, после знаменитой работы А. А. Власова (ЖЭТФ, 1938), а скорее всего, после ее изучения Н.Н. Боголюбовым, последний зачастил из Киева в Москву и многие часы проводил на физическом факультете МГУ в жарких дискуссиях с А. А. Власовым. Н.Н. Боголюбова интересовала сущность кинетического уравнения Власова (или, как еще принято его называть, уравнения с самосогласованным полем), его обоснование. Ведь А. А. Власов, можно сказать, гениально предугадал это уравнение, а приведенные им аргументы, кроме как объяснение большого цикла экспериментов великого И. Ленгмюра и его сотрудников, Н.Н. Боголюбова не удовлетворяли. Ведь до А. А. Власова в кинетической теории газов было известно только кинетическое уравнение Больцмана, написанное еще в конце XIX века и долгое время не признаваемое научной общественностью, в частности великим А. Пуанкаре. Пуанкаре прекрасно понимал, что означает наличие введенного Больцманом малого параметра

$$a_0 \ll \sigma^3 \ll 1, \quad (O)$$

где  $a_0$  — размер атома (молекулы) газа, а  $\sigma$  — его плотность (число частиц в единице объема). Это условие, получившее название условия газовой, гласит, что среднее расстояние между атомами в газе значительно больше размера атома, а потому атомы основное время проводят в свободном (тепловом) полете и лишь малую долю времени находятся в процессе столкновений, или

$$\frac{a_0}{l} \ll \frac{1}{N} \ll 1, \quad (O)$$

Все написанное ниже — плод моей фантазии, хотя встречи и дискуссии этих двух великих физиков действительно имели место, и эти дискуссии привели к обоснованию знаменитого уравнения Власова в великой работе Н. Н. Боголюбова «Динамические методы в статистической физике», опубликованной в 1946 году. Эта работа наряду с работой Власова не только обосновала статистическую физику системы кулоновски взаимодействующих частиц, но и заложила основу метода электродинамической теории возмущений, которая в конце 1940-х годов привела к созданию квантовой электродинамики.

где  $V_j = \lambda/T/m$  — средняя тепловая скорость атома,  $m$  — его масса, а  $T$  — температура газа, измеряемая в энергетических единицах. Вместе с тем А. Пуанкаре категорически не мог понять, как из гамильтоновой системы, сохраняющей энергию, можно получить уравнение, описывающее диссипацию. По-видимому, Н. Н. Боголюбов имел ответ на вопрос А. Пуанкаре еще до начала дискуссий с А. А. Власовым. В начале 1940-х он уже разрабатывал временную иерархию корреляционных функций для газа из короткодействующих частиц (знаменитые боголюбовские цепочки) и понимал, что при условии (1) (или, что тоже самое, (2)) эту цепочку можно оборвать и получить замкнутую конечную систему уравнений. При этом в нулевом приближении по параметру (1) получается уравнение Лиувилля, описывающее газ из невзаимодействующих между собой частиц (идеальный газ). В первом приближении по параметру (1) учитываются только парные корреляционные функции, а тройные и высшие корреляции отбрасываются). В результате получается кинетическое уравнение, описывающее газ с учетом только парных столкновений частиц, известное как уравнение Больцмана.

Но как быть с газом с кулоновским взаимодействием частиц? Такой газ с благословения И. Ленгмюра в 1929 году получил название плазмы. Ленгмюр не только придумал название ионизованному газу (состоящему из подавляюще большого числа заряженных частиц), но и провел фундаментальные экспериментальные и теоретические исследования плазмы, за что был в 1932 году удостоен Нобелевской премии. Высокая награда свидетельствовала о важности исследуемого объекта — плазмы. Слишком уж широко распространена плазма в природе — это и молния, т. е. разряд в атмосфере, и лабораторно изучаемые разряды в газах, это ионосфера Земли и межпланетный газ, звезды и туманности и, наконец, твердотельная плазма (в металлах и полупроводниках). Не случайно Д. А. Франк-Каменецкий, написавший один из первых учебников по физике плазмы, назвал плазму четвертым агрегатным состоянием вещества. Между тем простая гидродинамическая модель плазмы, предложенная И. Ленгмюром для объяснения его экспериментов, работала в каких-то случаях блестяще, а в каких-то, что называется, «ни в какие ворота».

Первым, кто понял необходимость описания плазмы с помощью кинетического уравнения, был Л. Д. Ландау. В 1937 году (ЖЭТФ, 1937) он обратил внимание, что условие газовости (1) в случае плазмы не выполняется, поскольку характерный радиус взаимодействия между частицами в плазме — радиус Дебая — намного больше среднего расстояния между частицами, т. е. имеет место

обратное (1) неравенство

$$r_D \gg \lambda_D \gg L \quad \{3\}$$

Здесь  $e$  — заряд частицы, а  $T$  — температура плазмы. Но условие (2) гласит, что средняя потенциальная энергия взаимодействия между заряженными частицами намного меньше средней кинетической (тепловой) их энергии, т. е.

$$r_D^{-2} \ll 1, \quad (3')$$

что эквивалентно неравенству (3). Именно это условие ввел как условие газовости для плазмы Л. Д. Ландау.

Однако следующий шаг, который он сделал, а именно пошел по пути Л. Больцмана и записал уравнение Больцмана (уравнение Лиувилля с учетом парных столкновений) для плазмы как газа заряженных частиц, был, строго говоря, неверным. При этом он мастерски расправился с известной кулоновской расходимостью — записал конечный интеграл кулоновских столкновений, введя этом знаменитый кулоновский логарифм (по существу, логарифм обратного газового параметра  $\lambda$ , см. (3')).

Буквально через год в цитированной выше статье А. А. Власов публикует свое знаменитое уравнение с самосогласованным полем, аргументируя его буквально теми же словами, что и Л. Д. Ландау. Именно, в сфере взаимодействия должно быть много частиц, т. е. выполняется условие (3). Но далее следуют совсем другие слова. Раз так, следуя рассуждениям А. А. Власова, то каждая частица в первом приближении взаимодействует сразу со всеми частицами, или, другими словами, с электромагнитным полем, создаваемыми всеми частицами плазмы. В результате в первом приближении мы имеем систему уравнений, состоящую из кинетического уравнения Лиувилля, в котором в качестве силы фигурирует сила Лоренца, и уравнения Максвелла для полей, соответствующих силе Лоренца. Источниками же полей в уравнениях Максвелла являются плотности зарядов и токов, создаваемых всеми заряженными частицами плазмы. Это и есть система уравнений Власова-Максвелла, или уравнения с самосогласованным полем.

А как быть дальше, как записать уравнения с учетом следующего порядка? Этот вопрос волнует Н. Н. Боголюбова и является предметом жарких споров его с А. А. Власовым в начале 1940-х годов в университетской аудитории на Моховой улице в Москве, куда несколько раз приезжал Н. Н. Боголюбов из Киева. Результатом горячих дискуссий Н.Н. Боголюбова и А. А. Власова и явилась упомянутая выше монография Н. Н. Боголюбова. В этой

монографии он впервые применяет квантово-электродинамический метод в статистической физике. Н. Н. Боголюбов исходит из гамильтониана, состоящего из суммы гамильтонианов свободных частиц, поля и взаимодействия между ними (и только). Применяя к своей знаменитой цепочке уравнений для корреляционных функций теорию возмущений (разложение по степеням  $e^2$ ), он получает в первом приближении по  $e^2$  кинетическое уравнение Власова, а в следующем приближении (с точностью до  $e^4$ ) — уравнение Власова с интегралом столкновений Ландау. Этим был завершен последовательный вывод кинетических уравнений для газов Н.Н. Боголюбовым. Но почему-то этот метод известен как метод ББГК (Боголюбова-Бома-Гросса-Крука). Хотя работы последних трех ученых появились независимо, однако несколько позже!

И уже значительно позже, когда квантовая электродинамика была создана, Р. Балеску, используя метод фейнмановских диаграмм, показал:

1) при учете только вершинной диаграммы (частица излучает или поглощает поле) получается уравнение Власова;

2) при учете наряду с вершинной диаграммой также и обменной диаграммы (одна частица излучает поле, а вторая его поглощает) — уравнение Власова с интегралом столкновений Ландау;

3) а просуммировав все пересекающиеся обменные диаграммы («лестничное» приближение), приходим к уравнению Власова с интегралом столкновений Ленарда-Балеску (с учетом поляризации плазмы при взаимодействии частиц).

Таким образом, систему уравнений для описания кинетики плазмы с полным основанием следовало бы назвать системой Власова-Ландау-Боголюбова-Максвелла (в порядке возрастания вклада каждого в физику в целом).

## **ЯКОВ БОРИСОВИЧ ФАЙНБЕРГ, КАКИМ Я ЕГО ПОМНЮ**

Познакомился с Яковом Борисовичем я в мае 1959 года, в Харькове, куда приехал на конференцию по физике плазмы вместе со своим учителем В. П. Силиным. Познакомил нас ставший сегодня легендарным Александр Ильич Ахиезер. Тогда же мы с Виктором Павловичем познакомились и с другими учениками Александра Ильича: К. Н. Степановым, А. Г. Ситенко, В. Г. Баряхтаром, С. В. Пелетминским и другими. Очень скоро наши отношения с последними стали дружескими, и это продолжается

до сих пор. Что же касается моих отношений с Яковом

Борисовичем, то они были не дружескими, а скорее сродни отношениям ученика с учителем. Да, я ему обязан выбором научного направления, которое стало делом всей моей жизни. Тогда я уже знал знаменитую работу Александра Ильича и Якова Борисовича по резонансной плазменно-пучковой неустойчивости, которая резонансно возбудила и на всю жизнь зарядила меня. И не случайно подавляющее большинство моих работ начинается со ссылки на эту работу Александра Ильича и Якова Борисовича. Тогда же я привез в Харьков на обсуждение работу, выполненную мною совместно с Л.М. Коврижных, по нерезонансной неустойчивости бесстолкновительной плазмы с током, сегодня известной как бунемановская неустойчивость. Работа О. Бунемана была опубликована в 15-м томе «Physical Review» 1959 года, но стала известной у нас в стране только во второй половине 1959 года. Яков Борисович в мае 1959 года ее еще не знал. А он следил за литературой, как никто другой, и всегда был в курсе всех публикаций раньше других. Его поразительная осведомленность всегда восхищала меня. Так или иначе, но, окрыленный его одобрением нашей работы по приезду в Москву, я сразу послал статью в «ЖЭТФ». Статья была опубликована в третьем номере 35-го тома «ЖЭТФ» за 1960 год (поступила в редакцию 4 июля 1959 года) и в ней ссылок на работу О. Бунемана, естественно, нет. Так началась наша дружба с Я.Б., так зародилась моя любовь к черенковским плазменно-пучковым неустойчивостям. И этот мой выбор был определен Яковым Борисовичем. Наша дружба еще больше укрепилась в 1964 году, когда Яков Борисович согласился быть моим оппонентом по докторской диссертации и дал очень хороший и теплый отзыв. И это понятно, половина диссертации была посвящена пучковым неустойчивостям и, по существу, представляла собой оду пионерским работам Якова Борисовича. Яков Борисович редко выезжал из Харькова, хотя и часто бывал оппонентом. И я горжусь тем, что на мою защиту в холодный мартовский день он приехал. Вот так.

Хочу рассказать также об одной особенности черты характера Якова Борисовича, которая ему очень мешала жить. Это его «сверхпардонность». Он и сам был очень обидчивым, но еще больше боялся кого-либо обидеть. Однажды в начале 1970-х годов по согласованию с Яковым Борисовичем я договорился с В. Л. Гинзбургом о представлении на сессии Отделения физики и астрономии АН СССР докладов Якова Борисовича и моего по плазменной СВЧ-электронике. Первым выступал Яков Борисович, вторым я. Однако из-за сверхпардонности Якова Борисовича его выступление было, по существу, сорвано: он все свое выступление посвятил перечислению всех и вся, кто в этой области работал,

а на изложение своих (разумеется, его школы) результатов у него времени не осталось. Время истекло, и Виталий Лазаревич его бесцеремонно оборвал. Яков Борисович очень обиделся, но почему-то на меня, считая, что все это я устроил. Целый год обиду держал, но потом отошел, как всегда.

С тех пор в наших отношениях было много разного, от обид до восторгов. Но по науке он всегда относился ко мне очень хорошо, а я по науке всегда им восхищался.

*А. Рухадзе*

## ОТЗЫВ НА КНИГУ Б. С. ГОРОБЦА «МИХМ В АТОМНОМ ПРОЕКТЕ СССР»

*М.: Изд. центр МГУИЭ, 2009. 352 с.*

Книга профессора Бориса Соломоновича Горобца посвящена исключительному событию в истории нашей страны, подвигу советского народа — 60-летию со дня испытания первой советской атомной бомбы, положившей начало созданию ядерного щита, который надежно защищает нашу родину начиная с 1950 года и до настоящего времени. История создания ядерного щита нашей родины была, естественно, засекречена, и только сейчас стали публиковаться сборники рассекреченных документов об этом. Поэтому нужно всячески приветствовать любые книги, основанные на документальных материалах, знакомящие наших современников и особенно молодежь с коллективным подвигом наших дедов и отцов.

Лишь в конце 1990-х гг. была рассекречена большая часть сверхсекретных архивов того, что теперь историки называют «Атомным проектом СССР». Это девять толстых книг документов, которые еще только начали изучаться историками, политологами, физиками, журналистами и писателями. Поэтому книга Б. С. Горобца является одной из первых, основанных на достоверно проработанных документах. В ней много выдержек из постановлений Совнаркома (Совмина) СССР, Спецкомитета, НТС Первого главного управления при СМ СССР и т.д., в которых отражено участие в гигантской эпопее героев книги, являвшихся воспитанниками или же преподавателями Московского института химического машиностроения (МИХМ).

МИХМ, как известно, не был официально включен в список вузов, осуществлявших специальную плановую подготовку своих выпускников для работы в создаваемых ядерных центрах страны.

Тем не менее около десяти выпускников и сотрудников МИХМа



оказались вовлеченными в Атомный проект на нерадовом уровне. Среди них: заведующие кафедрами академик П. Л. Капица, профессора С.З. Рогинский, СИ. Щепкин, Н.И. Гельперин, выдающийся разведчик, Герой России, полковник Л. Р. Квасников, будущие первые заместители министра среднего машиностроения доктора технических наук и Герои Социалистического Труда А. Д. Захаренков и А. Г. Мешков, будущий заместитель Председателя Совета Министров СССР Л. А. Костандов. И, что самое главное, МИХМ благодаря книге Б. С. Горобца оказался первым из вузов, отдавшим должное своим «атомным» героям. Парадоксально, что исторических монографий об участии в Атомном проекте вузовских коллективов других институтов и университетов СССР пока не появилось. Их еще просто не успели написать, но они обязательно будут созданы. Это относится прежде всего к тем вузам, которые работали в Атомном проекте целенаправленно, по специальным заданиям Совеского правительства и атомного Спецкомитета.

Я хорошо знаю Б. С. Горобца как лично, так и по его предыдущим книгам, о которых он неоднократно докладывал у нас в Институте общей физики им. А. М. Прохорова РАН, на семинаре по теоретической физике, который я имею честь вести. Я всегда поддерживал Б. С. Горобца как автора замечательной книги «Круг Ландау» (2006), написал для нее предисловие. Эта книга быстро раскупалась, уже разошлось и второе ее издание как трилогия, она становится классическим рассказом о великой школе Ландау. Так же высоко я оцениваю еще одну историческую книгу Б. С. Горобца — «Трое из Атомного проекта: секретные физики Лейпунские» (2007); эта книга тоже быстро разошлась и в первом издании, и во втором (2008). Поэтому я с полной уверенностью поддерживаю новую книгу Б. С. Горобца, посвященную ученым, инженерам и государственным деятелям из вуза МИХМ-МГУИЭ, работавших на Атомный проект СССР.

Хочу отметить важную в педагогическом смысле особенность книги. В ней максимально просто и понятно изложены некоторые основные понятия ядерной физики: цепные реакции со взрывом в бомбе и управляемые реакции в ядерных реакторах, принципиальное устройство атомной и водородной бомб и ядерных реакторов, технологические схемы получения тяжелой воды. Эти главы могут быть использованы в учебном процессе в рамках курса «Ядерная физика». Кое-где в этих целях уже используются соответствующие главы из ранее вышедших книг автора.

Отмечу, что книга проф. Б. С. Горобца написана четким и образным литературным языком, она увлекательна, так как автор не избегает конфликтных и драматических коллизий, естественных

для любой реальной истории общества, в том числе и советского тоталитарного социума вот главе с И. В. Сталиным и Л. П. Берия. Книгу с полным основанием можно рекомендовать как историческое учебное пособие по становлению ядерной физики в СССР, созданию ядерного оружия, обеспечивающего стратегический баланс сил и безопасности в мире на протяжении вот уже почти 60 лет.

*Заслуженный деятель науки РФ, доктор физ.-мат. наук, профессор А. А. Рухадзе, лауреат Государственных премий СССР и премии им. М. В. Ломоносова, главный научный сотрудник ИОФ им. А.М. Прохорова РАН.*

## КТО ЕСТЬ КТО В ЭТОЙ КНИГЕ

### КТО ЕСТЬ КТО

- Агранович В.М. — доктор физ.-мат. наук, известный физик-теоретик, институт спектроскопии РАН.
- Александров Л.П. — академик АН СССР, выдающийся физик-ядерщик, трижды Герой соцтруда, директор ИАЭ им. И. В. Курчатова.
- Алиханов А.И. — академик АН СССР, выдающийся физик-ядерщик, трижды Герой соцтруда, ИТЭФ РАН.
- Алиханян А.И. — член-корр. АН СССР, основатель и первый директор Ереванского физического института, ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Андроникашвили Э.Л. — академик АН Грузии, известный физик-экспериментатор, основатель и первый директор Института физики АН Грузии.
- Аскарьян Г.А. — доктор физ.-мат. наук, физик от Бога ИОФАН им. А.М. Прохорова.
- Ахиезер А.И. — академик АН УССР, известный физик-теоретик, ХФТИ АН УССР.
- Барьяхтар В.Г. — академик АН УССР, известный физик-теоретик, вице-президент АН УССР, директор Института физики металлов НАН Украины.
- Басов Н.Г. — академик АН СССР, выдающийся физик, создатель первого в МИРЕ лазера, лауреат нобелевской премии, дважды Герой соцтруда, директор ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Батенин В.М. — член-корр. РАН, известный физик-экспериментатор директор ИВТАН.
- Беленький С.З. — доктор физ.-мат. наук, известный физик-теоретик, ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Беляев А.Ф. — доктор физ.-мат. наук, известный физикохимик, ИХФ РАН им. Н. Н. Семенова РАН.
- Беляев С.Т. — академик РАН, известный физик-теоретик, ИАЭ им. И. В. Курчатова.

- Биберман Л.М.** — член-корр. АН СССР, известный физик-теоретик, ИВТАН.
- Бицадзе А.В.** — член-корр. РАН, известный математик, Институт математики РАН.
- Боголюбов Н.Н.** — академик АН СССР, великий математик и физик, математический институт им. В. А. Стеклова РАН, директор ОИЯИ, Герой соцтруда.
- Бор Н.** — великий физик, основатель всемирно известный копенгагенской школы.
- Боровик-Романов А.С.** — академик АН СССР, известный физик экспериментатор, Институт физических проблем им. П. Л. Капицы РАН.
- Брагинский В.Б.** — член-корр. РАН, физик-экспериментатор, физфак МГУ им. М. В. Ломоносова.
- Будкер Г.И.** — академик АН СССР, выдающийся физик, основатель и первый директор ИЯФ СО АН СССР.
- Бункин Б.В.** — академик АН СССР, известный физик, директор КБ им. А. А. Расплетина, дважды Герой соцтруда.
- Бункин Ф.В.** — академик РАН, известный физик-теоретик, ИОФ им. А. М. Прохорова РАН.
- Веденов А.А.** — член корреспондент РАН, известный физик-теоретик, ИАЭ им. И. В. Курчатова.
- Векслер В.И.** — академик АН СССР, выдающийся физик, создатель дубнинского синхрофазотрона, ОИЯИ.
- Векуа И.Н.** — академик АН СССР, выдающийся математик и механик, второй президент АН Грузинской ССР.
- Велихов Е.П.** — академик РАН, известный физик-теоретик, директор ИАЭ им. И. В. Курчатова и президент ФНЦ Курчатовский институт, Герой соцтруда.
- Вернов С.Н.** — академик АН СССР, известный физик ядерщик, директор НИИЯФ МГУ.
- Власов А.А.** — доктор физ.-мат. наук, выдающийся физик-теоретик, профессор МГУ им. М. В. Ломоносова.
- Войцеховский Б.В.** — академик РАН, известный физикохимик, институт гидродинамики СО РАН.
- Вонсовский С.В.** — академик АН СССР, выдающийся физик, основатель и первый директор Института физики металлов, первый председатель уральского отделения РАН, Герой соцтруда.
- Воробьев А.И.** — академик РАН и АМН, выдающийся врач гематолог, директор гематологического центра АМН.
- Вул Б.М.** — академик АН СССР, известный физик-экспериментатор, Герой соцтруда, ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Галанин М.Д.** — член-корреспондент РАН, известный физик-экспе-

риментатор, ФИАН им. П. Н. Лебедева.

- Галеев А.А.** — академик РАН, известный физик-теоретик, директор ИКИ РАН.
- Гапонов-Грехов А.В.** — академик РАН, известный физик-теоретик, Герой соцтруда, создатель и первый директор ИПФ РАН.
- Гарибян Г.М.** — академик АН Армении, известный физик-теоретик, академик секретарь отделения физики АН Армении.
- Гвердцители И.Г.** — академик АН Грузии, известный физик-экспериментатор, директор Сухумского ФТИ.
- Гейзенберг В.** — великий физик, создатель матричной квантовой механики.
- Гинзбург В.Л.** — академик РАН, выдающийся физик-теоретик, лауреат Нобелевской премии, ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Гольданский В.И.** — академик РАН, выдающийся физикохимик, директор ИХФ им. Н. Н. Семенова РАН.
- Давыдов А.С.** — академик АН УССР, выдающийся физик-теоретик, директор ИТФ им. Н. Н. Боголюбова, Герой соцтруда.
- Дьяков С.П.** — кандидат физ.-мат. и хим. наук, известный физик-теоретик, ИХФ АН СССР им. Н. Н. Семенова.
- Желязников В.В.** — академик РАН, известный физик-теоретик, ИПФ РАН.
- Завойский Е.К.** — академик АН СССР, выдающийся физик экспериментатор, открывший электронный парамагнитный резонанс, ИАЭ им. И. В. Курчатова, Герой соцтруда.
- Зельдович Я.Б.** — академик АН СССР, один из создателей советской атомной бомбы, выдающийся физик-теоретик, трижды Герой соцтруда, ВНИИЭФ (г. Сэров).
- Зырянов П.С.** — доктор физ.-мат. наук, известный физик-теоретик, Институт физики металлов Уральского отделения РАН.
- Исаков А.И.** — доктор физ.-мат. наук, физик-экспериментатор, ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Кадомцев Б.Б.** — академик РАН, выдающийся физик-теоретик, ИАЭ им. И. В. Курчатова.
- Калашников С.Г.** — доктор физ.-мат. наук, известный физик-экспериментатор, физфак МГУ им. М. В. Ломоносова.
- Капица П.Л.** — академик АН СССР, выдающийся физик экспериментатор, лауреат Нобелевской премии, основатель Института физических проблем АН СССР, Герой соцтруда.
- Карлов Н.В.** — член-корр. РАН, физик-экспериментатор, ректор МФТИ, советник Президента РАН.
- Кварцхава И.Ф.** — доктор физмат наук, первый директор Сухумского ФТИ (Грузия).
- Келдыш Л.В.** — однокурсник Анри по ФТФ, академик РАН, выдающийся физик-теоретик, ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Климонтович Ю.Л.** — доктор физ.-мат. наук, известный физик-теоретик МГУ им. М. В. Ломоносова.

- Коган В.И.** — «легенда» МИФИ, видный физик-теоретик, ИАЭ им. И. В. Курчатова.
- Коломенский А.А.** — доктор физ.-мат. наук, известный физик-теоретик, ФИАН им. П.Н. Лебедева.
- Кондратьев В.Н.** — академик АН СССР, выдающийся физикохимик, ИХФ АН СССР им. Н.Н. Семенова.
- Крохин О.Н.** — академик РАН, известный физик-теоретик, директор ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Кудрявцев Л.Д.** — академик РАН, известный математик, Математический институт им. В.А.Стеклова РАН.
- Кудрявцев Н.Н.** — член-корр. РАН, ректор МФТИ.
- Купрадзе В.Д.** — академик АН Грузинской ССР, известный математик и механик, Институт математики АН Грузии.
- Лаврентьев М.А.** — академик АН СССР, выдающийся математик и механик, один из основателей МФТИ и Сибирского отделения РАН.
- Ландау Л.Д.** — академик АН СССР, великий советский педагог и выдающийся физик, лауреат Нобелевской премии, создатель (совместно с Е. М. Лифшицем) непревзойденного курса теоретической физики, Герой соцтруда.
- Ландсберг Г.С.** — академик АН СССР, выдающийся физик-экспериментатор, оптик, ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Лебедев А.Н.** — член-корр. РАН, известный физик-теоретик, ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Левин В.Г.** — член-корр. АН СССР, известный физик-теоретик, ИЭХ АН СССР.
- Лейпунский А.И.** — академик АН УССР, выдающийся физик-ядерщик, научный руководитель ФЭИ в г. Обнинске, Герой соцтруда.
- Леонтович М.А.** — академик, выдающийся физик-теоретик, ИАЭ им. И. В. Курчатова.
- Литвак А.Г.** — академик РАН, известный физик-теоретик, директор ИПФ РАН.
- Лифшиц Е.М.** — академик РАН, выдающийся физик-теоретик, совместно с Л.Д.Ландау создатель «Курса теоретической физики», ИФП им. П. Л. Капицы.
- Ломинадзе Д.Г.** — академик АН Грузии, известный физик-теоретик, академик-секретарь АН Грузии.
- Мандельштам С.Л.** — член-корреспондент АН СССР, известный физик-экспериментатор, ФИАН им. П. Н. Лебедева, основатель и первый директор института спектроскопии РАН.
- Марков М.А.** — академик АН СССР, выдающийся физик-теоретик, Герой соцтруда, ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Марчук Г.И.** — академик АН СССР, известный математик, президент АН СССР.

- Матинян С.Г.** — академик АН Армении, известный физик-теоретик, Институт физики АН Армении.
- Месяц Г.А.** — академик РАН, вице-президент РАН, известный физик-экспериментатор, основатель и первый директор института сильноточной электроники СО РАН, директор ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Мигдал А.Б.** — академик АН СССР, выдающийся физик-теоретик, ИАЭ им. И. В. Курчатова.
- Мигулин В.В.** — академик АН СССР, известный физик экспериментатор, первый директор Сухумского ФТИ и директор ИЗМИРАН.
- Миллер М.А.** — доктор физ.-мат. наук, известный физик-теоретик, ИПФ РАН.
- Михайловский А.Б.** — член-корр. РАН, известный физик-теоретик, ИАЭ им. И. В. Курчатова.
- Мухшвили Н.И.** — академик АН СССР, выдающийся математик, первый президент АН Грузинской ССР.
- Нестерихин Ю.Е.** — однокурсник Анри по ФТФ, академик РАН, известный физик-экспериментатор, основатель и первый директор Института электрометрии СО РАН.
- Никольский СМ.** — академик РАН, выдающийся математик, МИ им. В.А.Стеклова РАН.
- Новиков СП.** — академик РАН, известный математик, один из директоров ИТФ им. Л. Д. Ландау.
- Омельяновский О.Э.** — академик АН СССР, известный советский философ, Институт философии АН СССР.
- Пелетминский СВ.** — академик НАН Украины, известный физик-теоретик, ХФТИ НАН Украины.
- Письменный В.Д.** — академик РАН, физик-экспериментатор, ИАЭ им. И. В. Курчатова.
- Померанчук И.Я.** — академик АН СССР, выдающийся физик-теоретик, ИТЭФ РАН.
- Приходько А.Ф.** — академик АН УССР, известная физик-экспериментатор, директор института физики АН УССР, Герой соцтруда.
- Прокошкин Ю.Д.** — академик АН СССР, известный физик-экспериментатор, открывший ядро антигелия-3, ОИЯИ.
- Прохоров А.М.** — академик АН СССР, выдающийся физик, создатель лазерной физики, лауреат Нобелевской премии, дважды Герой соцтруда, основатель и первый директор ИОФАН им. А.М. Прохорова.
- Пуанкаре А.** — великий французский математик и физик, создатель СТО.
- Рабинович М.С.** — доктор физ.-мат. наук, известный физик-теоретик, ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Романов Ю.А.** — доктор физ.-мат. наук, известный физик-теоретик,

ВНИИЭФ в г. Сарове, Герой соцтруда.

- Рыжов Ю.А.** — однокурсник Анри по ФТФ, академик, видный ученый и общественный деятель, ректор МАИ.
- Рютов Д.Д.** — академик РАН, известный физик-теоретик, эмигрировал в США.
- Сагдеев Р.З.** — академик РАН, известный физик-теоретик, ИАЭ им. И. В. Курчатова, эмигрировал в США.
- Сахаров А.Д.** — академик АН СССР, выдающийся физик и общественный деятель, один из создателей советской водородной бомбы, лауреат Нобелевской премии МИРА, трижды Герой соцтруда, ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Седов Л.И.** — академик АН СССР, выдающийся механик, Институт механики МГУ им. М. В. Ломоносова.
- Семендяев К.А.** — доктор физ.-мат. наук, известный математик, мехмат. МГУ им. М. В. Ломоносова.
- Семенов Н.Н.** — академик АН СССР, выдающийся физикохимик, основатель и первый директор Института химической физики, лауреат Нобелевской премии, Герой соцтруда.
- Сидоров В.А.** — однокурсник Анри по ФТФ, член-корр. РАН, известный физик-ядерщик, ИЯФСО РАН.
- Силин В.П.** — член-корр. РАН, учитель Анри в науке и жизни, выдающийся физик-теоретик, ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Ситенко А.Г.** — академик НАН Украины, известный физик-теоретик, директор Института теоретической физики НАН Украины.
- Скобельцын Д.В.** — академик АН СССР, выдающийся физик, Герой соцтруда, директор ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Смирнов В.П.** — академик РАН, известный физик-экспериментатор, ИАЭ им. И. В. Курчатова.
- Соболев С.А.** — академик АН СССР, выдающийся математик, мехмат МГУ им. М. В. Ломоносова.
- Соколов А.А.** — доктор физ.-мат. наук, известный физик-теоретик, декан физфака МГУ им. М. В. Ломоносова.
- Солоухин Р.И.** — однокурсник Анри по ФТФ, член-корр. АН СССР, известный физик-газодинамик, ИЯФСО РАН.
- Степанов К.Н.** — член-корр. АН УССР, известный физик-теоретик, ХФТИ НАН Украины.
- Сыроватский СИ.** — доктор физ.-мат. наук, известный физик-теоретик, ФИАН им. П.Н. Лебедева.
- Тавхелидзе А.Н.** — академик РАН, известный физик-теоретик, ученик Н.Н. Боголюбова, президент АН Грузии.
- Тер-Микаэлян М.Л.** — академик АН Армении, известный физик-теоретик, Институт электроники АН Армении.
- Тимофеев-Ресовский Н.В.** — выдающийся биолог, член Королевского общества Великобритании.
- Фабелинский И.Л.** — член-корр. РАН, физик-экспериментатор, ФИАН

им. П. Н. Лебедева.

- Файнберг В.Я.** — член-корр. РАН, известный физик-теоретик, ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Файнберг Я.Б.** — академик АН УССР, известный физик-теоретик, ХФТИ НАН Украины.
- Фейнберг Е.Л.** — академик РАН, известный физик-теоретик, ФИАН им. П.Н. Лебедева РАН.
- Фок В.А.** — академик АН СССР, выдающийся физик теоретик, Ленинградский университет.
- Фортов В.Е.** — академик РАН, Известный физик, ученик А. Н. Дремина, ИФТ РАН.
- Франк-Каменецкий Д.А.** — доктор физ.-мат. наук, известный физик-ядерщик, ИАЭ им. И. В. Курчатова.
- Фурсов В.С.** — доктор физ.-мат. наук, профессор, «вечный» декан физфака МГУ им. М. В. Ломоносова.
- Халатников И.М.** — академик РАН, известный физик-теоретик, создатель и первый директор Института теоретической физики им. Л. Д. Ландау.
- Хохлов Р.В.** — академик АН СССР, выдающийся физик-теоретик, ректор МГУ им. М. В. Ломоносова.
- Христианович С.А.** — академик АН СССР, выдающийся математик и механик, один из основателей МФТИ и СО АН СССР.
- Цинцадзе Н.Л.** — академик АН Грузии, известный физик-теоретик, Институт физики АН Грузии.
- Черенков П.А.** — академик АН СССР, выдающийся физик-экспериментатор, лауреат Нобелевской премии, ФИАН им. П. Н. Лебедева.
- Шейндлин А.Е.** — академик АН СССР, известный физик-экспериментатор, Герой соцтруда, основатель и первый директор ИВТАН.
- Щербаков И.А.** — член-корр. РАН, известный физик-экспериментатор, директор ИОФ РАН им. А. М. Прохорова.
- Однокурсники** Анри по ФТФ (группа 223) по окончании института в 1954 г. работали: Ю. С. Вахромеев, доктор физ.-мат. наук, ВНИИТФ (г. Снежинск); Л. Г. Болховитонов, канд. физ.-мат. наук, Институт химической физики РАН; Л. К. Белопухов, канд. физ.-мат. наук, Институт химической физики СО АН СССР; К. В. Волков, кандидат физ.-мат. наук; Е. Е. Ловецкий, доктор физ.-мат. наук, МИФИ; А. Н. Дремин, доктор физ.-мат. наук, филиал Института химической физики в Черногловке; Н. М. Бибилейшвили, после окончания МГУ в 1954 погиб при несчастном случае; И.Л. Чихладзе работает в Грузии; А. С. Плещанов, доктор физ.-мат. наук — в МЭИ им. Г. М. Кржижановского.



**УЧЕНИКИ АНРИ**

Кандидаты наук, защитившие диссертации под руководством А. А. Рухадзе

(Порядок в списке соответствует времени защиты.)

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. В. Г. Маханьков - ОИЯИ    | 34. С Ф. Теселкин - МГУ      |
| 2. В. Ф. Кулешов - ФИАН      | 35. С Ю. Удовиченко - МГУ    |
| 3. Р. Р. Рамазашвили — ФИАН  | 36. Г. В. Санадзе - МГУ      |
| 4. И. С. Байков - ФИАН       | 37. В. В. Богданов - ФИАН    |
| 5. СЕ. Росинский - ФИАН      | 38. С А. Двинин - МГУ        |
| 6. В. Г. Рухлин - ФИАН       | 39. В. А. Панин - МГУ        |
| 7. Б. Милич - ФИАН           | 40. А. А. Савин - ФИАН       |
| 8. С. А. Тригер - ФИАН       | 41. А. П. Бройтман — ФИАН    |
| 9. Р. Р. Киквидзе - ФИАН     | 42. Н. С Демидова - ФИАН     |
| 10. И. Желязков - ФИАН       | 43. Ю. В. Бобылев - МГУ      |
| 11. Д. Зюндер - ФИАН         | 44. А. П. Плотников — МГУ    |
| 12. Н. Николов - ФИАН        | 45. Л. Г. Глазов - ФИАН      |
| 13. А. В. Северьянов - ФИАН  | 46. В.М. Фадеев - ФИАН       |
| 14. Б. А. Альтеркоп - ИВТАН  | 47. С. К. Лихарев - МГУ      |
| 15. О.М. Градов - ФИАН       | 48. П. К. Бочикашвили — МГУ  |
| 16. Е. Абу-Асали - ФИАН      | 49. А. Е. Наурисбаев — ФИАН  |
| 17. М. В. Кузелев - МГУ      | 50. О. В. Раховская - МГУ    |
| 18. М.Е. Чоговадзе - Тб.ГУ   | 51. Ю.Б. Мовсесянц - ФИАН    |
| 19. А.М. Игнатов - ФИАН      | 52. Р. В. Романов - МГУ      |
| 20. Е.А. Постников - МГУ     | 53. А. Т. Богданов - МГУ     |
| 21. Б. И. Аронов - ФИАН      | 54. П. К. Гелхвиидзе - ИОФАН |
| 22. П. Г. Котетишвили - МГУ  | 55. В. С. Иванов - ИОФАН     |
| 23. Р. Д. Джамалов - МГУ     | 56. СИ. Кременцов - ИОФАН    |
| 24. Э. В. Ростомян - МГУ     | 57. А. Yılmaz — Ун-т Анкары  |
| 25. СТ. Иванов - МГУ         | 58. П. В. Рыбак - ИОФАН      |
| 26. О. В. Долженко - МГУ     | 59. М. А. Красильников — МГУ |
| 27. П. Крочек - МГУ          | 60. А. Б. Кринецкий - ИОФАН  |
| 28. С. Г. Аругюнян - ФИАН    | 61. И. Н. Карташов - МГУ     |
| 29. Н.И. Карбушев - МГУ      | 62. Д. Н. Клочков - ИОФАН    |
| 30. А. В. Игнатъев - МГУ     | 63. М. Ю. Пекар - ИОФАН      |
| 31. Ф. Х. Мухамедзянов — МГУ | 64. Б. Шокри - ИОФАН         |
| 32. В.Ю. Шафер - ФИАН        | 65. Мионг Ри-Хи - МГУ        |
| 33. Д. С Филиппычев - МГУ    | 66. К. В. Вавилин - МГУ      |

Ученики А. А. Рухадзе — доктора наук

{Порядок в списке соответствует времени защиты.}

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1. М. Д. Райзер      | 17. Р. Д. Джамалов   |
| 2. Е. Е. Ловецкий    | 18. В. В. Северьянов |
| 3. А. Ф. Александров | 19. О. А. Омаров     |
| 4. П. С. Стрелков    | 20. И.М. Минаев      |
| 5. Б. Милич          | 21. С. А. Решетняк   |
| 6. В. Г. Маханков    | 22. Э. В. Ростомян   |
| 7. С. А. Тригер      | 23. СТ. Иванов       |
| 8. Н.А. Мартынов     | 24. Д. Зюндер        |
| 9. М. В. Кузелев     | 25. Г. П. Мхеидзе    |
| 10. А.М. Игнатов     | 26. В. Г. Кирцхалия  |
| 11. Н. Н. Николов    | 27. В. И. Крылов     |
| 12. И. И. Желязков   | 28. Ю. В. Бобылев    |
| 13. Р. Р. Киквидзе   | 29. С. Ю. Удовиченко |
| 14. М. Е. Чоговадзе  | 30. Е. А. Кралькина  |
| 15. Б. А. Альтеркоп  | 31. Д. В. Филиппов   |
| 16. Е. Абу-Ассали    |                      |

## ОБ АВТОРЕ

## РУХАДЗЕ АНРИ АМВРОСЬЕВИЧ

Анри Амвросьевич Рухадзе родился 9 июля 1930 г. Доктор физико-математических наук, профессор, дважды лауреат Государственных премий и премии им. М. В. Ломоносова (МГУ), Заслуженный деятель науки и техники РФ. Автор более 600 опубликованных работ, в том числе более 55 обзоров и 14 монографий. Подготовил 66 кандидатов и 31 доктора наук.

Образование: Московский инженерно-физический институт (1954 г.).

Ученые степени и звания: кандидат физико-математических наук (1958), доктор физико-математических наук (1964), профессор (1971).

Научные интересы: электродинамика материальных сред, физика плазмы, кинетическая теория плазмы и газов, квантовая кинетика, физическая электроника, физика релятивистских сильноточных электронных пучков.

Участие в советах: член Научного совета РАН по физике плазмы, член Научного совета РАН по релятивистской электронике, зам. председателя Докторского диссертационного совета Д 501.001.66 при МГУ, зам. председателя Докторского диссертационного совета при ИОФ им. А. М. Прохорова РАН, член редколлегии журналов «Краткие сообщения по физике ФИАН» и «Прикладная физика», академик РАЕН.

Анри Амвросьевич Рухадзе — известный российский физик-теоретик, заслуженный деятель науки России, академик Академии естественных наук России и Инженерной академии им. А. М. Прохорова, доктор физ.-мат. наук, дважды лауреат Государственной премии СССР, лауреат премии им. М. В. Ломоносова I степени (МГУ), специалист с мировым именем в области электродинамики материальных сред, физики плазмы и плазменной электроники, профессор МГУ и главный научный сотрудник ИОФ РАН.

В 1954 г. А. А. Рухадзе с отличием закончил Московский инженерно-физический институт и был рекомендован в аспирантуру Физического института им. П. Н. Лебедева, где началась его научная деятельность под руководством академика И. Е. Тамма в области мезодинамики — теории дейтрона с векторным взаимодействием в приближении Тамма-Данкова. А. А. Рухадзе удалось впервые в мире построить полностью перенормированную теорию дейтрона.

С 1958 г. основное направление исследований А. А. Рухадзе было связано с развитием электродинамики сред с пространственной дисперсией и ее приложениями к физике неравновесной плазмы и плазмоподобных сред. В его работах, совместно с В. П. Силиным, впервые были сформулированы общие основы электродинамики сред с пространственной дисперсией и вскрыта природа магнитной проницаемости сред как проявление такой дисперсии. По результатам этих работ были написаны известная монография «Электромагнитные свойства плазмы и плазмоподобных сред» (совместно с В. П. Силиным) и учебник «Основы электродинамики плазмы» (совместно с А. Ф. Александровым и Л. С. Богданкевич). За создание этого учебника коллектив авторов в 1991 г. был удостоен Государственной премии СССР. В 1984 году английский перевод учебника был издан в ФРГ издательством «Шпрингер».

Крупный вклад А. А. Рухадзе внес в теорию колебаний и устойчивости неравновесной и неоднородной плазмы. Совместно с В. П. Силиным им была развита асимптотическая теория колебаний неоднородных сред и сформулированы «правила квантования» для определения спектров колебаний и анализа их устойчивости. Результаты этих исследований вошли в монографии: «Волны в магнитоактивной плазме» (опубликована совместно с В. Л. Гинзбургом и переведена на английский и болгарский языки) и «Колебания и волны в плазменных средах» (опубликована совместно с А. Ф. Александровым и Л. С. Богданкевич).

А. А. Рухадзе по праву считается создателем релятивистской плазменной СВЧ-электроники. Им совместно с учениками — теоретиками и экспериментаторами — были развиты не только теоретические основы этой области науки, но и реализованы уникальные плазменные генераторы когерентного электромагнитного излучения. За цикл работ по релятивистской СВЧ-электронике А. А. Рухадзе вместе с А. Ф. Александровым и В. И. Канавцом в 1989 г. была присуждена Ломоносовская премия I-й степени (МГУ). Работы А. А. Рухадзе в этой области обобщены в монографиях: «Физика сильноточных релятивистских электронных пучков» (совместно с В. Г. Рухлиным и С. Е. Российским), «Физика плотных электронных пучков в плазме» (совместно с М. В. Кузелевым), которая издана во Франции на английском языке в 1995 г. и энциклопедической монографии «Релятивистская плазменная СВЧ-электроника» (совместно с М. В. Кузелем).

левым и П. С. Стрелковым).

А. А. Рухадзе были заложены основы новой области физики газового разряда — физики разряда в излучающей плазме. Сформулированы условия трансформации большой доли электрической энергии, вкладываемой в газовый разряд, в оптическое излучение в широкой области спектра. На основе развитой теории таких разрядов были созданы эффективные газоразрядные источники света для энергетической накачки мощных газовых лазеров. За эти работы А. А. Рухадзе, в коллективе соавторов, был награжден Государственной премией СССР в 1981 г. По результатам работ написана монография «Физика сильноточных источников света» (совместно с А. Ф. Александровым).

А. А. Рухадзе более 45 лет ведет педагогическую работу на физическом факультете МГУ. Им прочитаны и изданы (совместно с А. Ф. Александровым) специальные курсы для студентов кафедры физической электроники «Лекции по электродинамике плазмподобных сред» (часть I — равновесные среды и часть II — неравновесные среды), а также курс «Методы теории волн в средах с дисперсией» (совместно с М. В. Кузелевым, читающим этот курс); соответствующая монография издана на английском языке в 2009 году.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. *Силин В.П., Рухадзе А.А.* Электромагнитные свойства плазмы и плазмподобных сред. М: Атомиздат, 1961.
2. *Гинзбург В.Л., Рухадзе А.А.* Волны в магнитоактивной плазме. М.: Наука, 1970; 1975. (Перевод на англ. язык: *Waves in Magnetoplasma. Handbook on Electrophysics. V. 49.* Heidelberg: Springer-Verlag, 1972.)
3. *Александров А.Ф., Рухадзе А.А.* Физика сильноточных источников света. М.: Атомиздат, 1976.
4. *Александров А. Ф., Богданкевич Л.С., Рухадзе А.А.* Основы электродинамики плазмы. М.: Высшая школа, 1978; 1988. (Перевод на англ. язык: *Alexandrov A.F., Bogdankevich L.S., Rukhadze A.A. Principles of Plasma Electrodynamics.* Heidelberg: Springer-Verlag, 1984.)
5. *Рухадзе А.А.* и др. Физика сильноточных электронных пучков. М.: Атомиздат, 1980.
6. *Ерохин Н.С., Кузелев М.В., Моисеев С.С., Рухадзе А.А.* Неравновесные и резонансные процессы в плазменной радиофизике. М.: Наука, 1982.
7. *Александров А.Ф., Богданкевич Л.С., Рухадзе А.А.* Колебания и волны в плазменных средах. М.: Изд-во МГУ, 1990.
8. *Кузелев М.В., Рухадзе А.А.* Электродинамика плотных электронных

9. *Kuzelev M. V., Rukhadze A.A.* Basics of Plasma Free Electron Lasers. Paris: Editions Frontieres, 1995.
10. *Александров А.Ф., Рухадзе А.А.* Лекции по электродинамике плазмподобных сред. М.: Изд-во МГУ, 1999.
11. *Александров А.Ф., Рухадзе А.А.* Лекции по электродинамике плазмподобных сред. Неравновесные среды. М.: Изд-во МГУ, 2002.
12. *Кузелев М.В., Рухадзе А.А., Стрелков П.С.* Плазменная релятивистская СВЧ-электроника. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.
13. *Кузелев М.В., Рухадзе А.А.* Методы теории волн в средах с дисперсией. М.: Физматгиз, 2007. (Перевод на англ. язык: *Methods of Waves Theory in Dispersive Media.* Zurich: World Publisher, 2009.)
14. *Рухадзе А.А., Игнатов А.М., Гусейн-заде Н.Г.* Введение в электродинамику плазмы. М.: Изд-во МИРЭА, 2008.
15. *Рухадзе А.А.* События и люди. М.: Изд-во ФИАН, 2001; 2003; Изд-во МГУ, 2005.

пучков в  
плазме.  
М.:  
Наука,  
1990.

11 А. А. Рухадзе

## AUTHOR'S PERSONAL DATA

Author's Personal Data

### Research Objectives:

1. Electrodynamics of Material Media, in Particular Plasma Electrodynamics.
2. Kinetic Theory of Plasma and Gases, Quantum Kinetics.
3. Stability Theory of Nonequilibrium Media, Plasma Instability.
4. Physical Electronics, Relativistic High Power Electronics.

### Membership, Professional Activities:

1. Member of Scientific Problem Council of RAS on Plasma Physics.
2. Member of Scientific Problem Council of RAS on Relativistic Electronics.
3. 1983—present Member of Scientific Council for doctor dissertations of General Physics Institute.
4. Member of Moscow Physical Society and editorial board of its journal.
5. 1971—present Member of Scientific Council for doctor dissertations of Physics Department of Moscow State University.
6. Member of editorial board of journal «Applied Physics».
7. Member of editorial board of journal «Kratkie Soobshenia fiziki».
8. Member of Russian Academy of Natural Sciences.

### Books:

1. *Silin V.P., Rukhadze A.A.* Electromagnetic Properties of Plasma and Plasma-Like Media, Moscow, Pub. House Atomizdat (1961).
2. *Ginzburg V.L., Rukhadze A.A.* Waves in Magnetoactive Plasma. Moscow, Publ. House Nauka, 1970, 1975; English transl.: Handbook on Electrophysics. Vol. 49. Springer-Verlag, 1972.; Bulgarian transl.: 1972.
3. *Alexandrov A.F., Rukhadze A.A.* Physics of High Current Light Sources, Moscow, Pub. House Atomizdat (1976).
4. *Alexandrov A.F., Bogdankevich L.S., Rukhadze A.A.* Principles of Plasma Electrodynamics, Moscow, Pub. House Vysshaya Shkola (1978, 1988), English Transl.: Springer-Verlag, Heidelberg (1984).
5. *Rukhadze A.A.* et al. Physics of High Current Electron Beams, Moscow, Pub. House Atomizdat (1980).
6. *Kuzelev M.V., Rukhadze A.A.* et al. Nonequilibrium Resonance Phenomena in Plasma Radiophysics, Moscow, Pub. House Nauka (1982).
7. *Alexandrov A.F., Bogdankevich L.S., Rukhadze A.A.* Waves and Oscillations in Plasma-Like Media, Moscow, Pub. House Moscow University (1990).
8. *Kuzelev M. V., Rukhadze A.A.* Electrodynamics of Dense Electron Beams in Plasma, Moscow, Pub. House Nauka (1990). English complete edition: Plasma Free Electron Lasers, Edition Frontier, Paris (1995).

Rukhadze Anri Amvrosievich

### Personal:

Date of birth: 9 July 1930, Tbilisi, Georgia

Nationality: Georgian

<http://ph-elec.phys.msu.ru/rukhadze.html> e-

mail: [rukha@fpl.gpi.ru](mailto:rukha@fpl.gpi.ru)

### Education / degrees:

Physicist, Moscow State University, 1954. Grad. with first-class honor diploma. Candidate for Phys.-Math. Sciences, 1958, Lebedev Physics Institute,

Moscow. Doctor of Phys.-Math. Sciences, 1964, Lebedev Physics Institute,

Moscow. Prof. of Electronics, 1971, Moscow State University.

### Work activity:

1948-1954 Student of Moscow State University. 1954-1957 Post-grad. Stud. of Lebedev Physics Inst., Moscow. 1954-1955 Assistant Prof., Moscow Engineering Physics Inst. 1957-1958 Scientific worker of Physical Energetic Inst., Obninsk. 1958-1982 Lebedev Physics Institute, Moscow, Scientific worker, Head

of Sector, Head of Lab. 1966-1971 Deputy Professor, Moscow State University. 1971-1996 Full Professor, Moscow State University. 1982-1995 General Physics Institute, Moscow, Head of Lab., Head of

theoretical department. 1995-1996 General Physics Institute, Principal investigator. 1996-2001 Full professor Moscow State University. General Physics

Institute, Principal investigator. 2001-present General Physics Institute, Principal investigator.

и\*

9. *Alexandrov A.F., Rukhadze A.A.* Lectures on Electrodynamics of Plasma-Like Media, Moscow, Pub. House Moscow University (1999 - part I, 2002 - part II).
10. *Kuzelev M.V., Rukhadze A.A., Strelkov P.S.* Plasma Relativistic Microwave Electronics, Moscow, Pub. House Bauman Tech. Univ. (2002).
11. *Kuzelev M.V., Rukhadze A.A.* Methods of Wave Theory in Media with Dispersion, Moscow, Pub. House Nauka (2007); English Transl.: World Publisher (2009).
12. *Rukhadze A.A., Ignatov A.M., Gusein-zade N.G.* Introduction in Plasma Electrodynamics, Moscow, Pub. House MIREA (2007).

Articles: more than 500 scientific articles and 60 scientific reviews.

Government Awards:

State Prize Winner 1981.

Lomonosov Prize Winner 1989.

State Prize Winner 1991.

Order «Sign of Honor» 1971.

Order «Labour Bunner» 1981.

Medals «Distinguished scientist» (1970) and «Veteran labour» (1990).

Medals «Honoured science labour of Russia» (1991) and «For successes in science and technology» (1996). Doctor Honores Causa Sofia University (1999). Doctor Honores Causa N.N.Bogolubov Institute of theoretical Physics, Kiev (2009).

Students: 66 Candidates of Sciences and 31 Doctors of Sciences.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловия .....	3
<b>I. События и люди (1948-1991).....</b>	<b>8</b>
ФТФ МГУ в Долгопрудном. Дни в Москве .....	8
Первый курс, первые преподаватели .....	10
Второй курс, новые впечатления.....	13
Третий курс. Последний год ФТФ.....	16
Однокашники по ФТФ.....	17
МИФИ, период акклиматизации .....	24
Работа над дипломом. Теоретический отдел ФИАН .....	29
Годы аспирантуры. Преподавание в МИФИ.....	36
Год на первой атомной электростанции.....	43
Эталонная лаборатория ФИАН .....	47
Сектор плазменной электроники.....	55
Кафедра электроники физического факультета МГУ .....	61
Институт общей физики. Теоретический отдел института.....	67
Мои ученики, прямые и косвенные.....	71
Мои друзья.....	79
О других людях, которые мне встречались в жизни .....	84
Заключение .....	98
Дополнение .....	98
<b>II. Двенадцать лет спустя .....</b>	<b>100</b>
Эпоха М. С. Горбачева .....	102
Эпоха Б. Н. Ельцина .....	104
Мои пристанища: ФИАН, ИОФАН, физфак МГУ.....	107
Еще раз о Российской Академии наук и Высшей аттестационной	





Мои ученики ельцинской эпохи .....	117
О моих друзьях, старых и новых .....	121
Научные связи с республиками, о которых я писал в 1991 году. .	125
Эпилог .....	127
<b>III. Статьи и письма</b> .....	128
Физики не шутят.....	128
Нужны ли российские ВАК и Академия наук?.....	129
Благотворительность с сомнительной окраской .....	130
О Физтехе, ВАК и Академии наук .....	132
Недоразумения и недобросовестность в науке (часть I).....	134
Недоразумения и недобросовестность в науке (часть II).....	150
По поводу статьи В. Л. Гинзбурга «О некоторых горе-историках физики» .....	161
Мифы и реальность лучевого оружия в России .....	166
Открытое письмо в Президиум Российской Академии наук.....	176
Всех наук великий цензор, или Много шума из ничего.....	179
Недоразумения и недобросовестность в науке (часть III) .....	184
Как я познакомился с Кириллом Петровичем Станюковичем ....	191
Мыльно-пузырьковые технологии .....	194
Еще раз об отрицательном индексе.....	200
<b>IV. Прошло еще пять лет</b> .....	205
Куда мы движемся в эпоху Путина .....	205
Институт, друзья, ученики в эту эпоху .....	211
О несостоятельности работ А. А. Власова по обобщенной теории плазмы и теории и твердого тела.....	216
К обобщенной теории плазмы и теории твердого тела.....	225
Отзыв на цикл работ А. А. Власова по теории плазмы.....	232
К истории основополагающих работ по кинетической теории плазмы.....	233
О некоторых горе-историках физики .....	246
Рецензия на статью Ю. А. Романова, Г. Ф. Филлипова «Взаимодействие потоков быстрых электронов с продольными плазменными	

волнами» .....	258
Уважаемый Евгений Михайлович.....	259

Железный Саша .....	260
Отзыв о диссертации Веденова А.А., представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук .....	262
О великом физике Льве Давидовиче Ландау .....	264
Столетие Л. Д. Ландау и семидесятилетие «Курса теоретической физики» Ландау-Лифшица .....	270
Ордена трех Лейпунским за атомную бомбу.....	274
Е. К. Завойский, каким я его знал.....	279
Иракий Григорьевич Гвердцители и что я о нем думал.....	282
Как это было .....	284
Андрею Ивановичу Воробьеву — 80 лет .....	286
О возможном магнитном механизме аварии на Чернобыльской АЭС .....	288
А. А. Власов и Н. Н. Боголюбов — предтечи квантовой электроди намики .....	301
Яков Борисович Файнберг, каким я его помню .....	304
Отзыв на книгу Б. С. Горобца «МИХМ в Атомном проекте СССР»	306
<b>Кто есть кто в этой книге.....</b>	<b>309</b>
Кто есть кто .....	309
Об авторе.....	318
Библиография .....	320
Author's Personal Data.....	322

*Научно-публицистическое издание*

**Рухадзе Анри Амвросьевич**

**СОБЫТИЯ И ЛЮДИ**

*Издание пятое, исправленное и дополненное*

Редакторы *В. Г. Еленский, П. Л. Поляков*

Переплет художника *И. О. Фамилия*

Оригинал-макет изготовил *П. Л. Поляков*

Подписано в печать ???.2009. Формат 60x90/16.

Бумага офсетная №1. Гарнитура Антиква.

Усл. печ. л. **20,5**. Уч.-изд. л. ???.

Тираж ??? экз. Заказ . Изд. №???

Ордена «Знак Почета» Издательство Московского университета.

125009, Москва, ул. Б. Никитская, 5/7.

Тел.: 629-50-91.

Факс: 697-66-71, 939-33-23 (отдел реализации).

*E-mail:* [secretary-msu-press@yandex.ru](mailto:secretary-msu-press@yandex.ru).