

Леон Михайлович Биберман

(1915—1998)

Доктор технических наук,
профессор кафедры физики им. В.А. Фабриканта,
член-корреспондент РАН

Леон Михайлович Биберман родился 7 апреля 1915 г. в городе Поти Грузинской ССР. Поступил в 1935 г. в МЭИ на электрофизический факультет, окончил его в 1940 по специальности «Электровакuumная техника». Будучи студентом, под руководством В.А. Фабриканта занялся проблемой теории переноса излучения. После окончания института с января по июль 1941 г. был аспирантом МЭИ (научный руководитель доктор физ.-мат. наук В.А. Фабрикант).

В 1941—1945 гг. Л.М. Биберман в рядах Красной армии участвовал в Великой Отечественной войне в звании техника-лейтенанта. Последняя должность — начальник мастерской батальона связи.

В 1945 г. вернулся в Московский энергетический институт в аспирантуру, где стал работать по совместительству ассистентом кафедры физики МЭИ, а с февраля 1946 — и консультантом во Всесоюзном электротехническом институте.

С 1947 по 1966 г. Леон Михайлович работал на кафедре физики МЭИ. В 1946 г. он защитил кандидатскую диссертацию. В мае 1959 г. ему присуждена ученая степень доктора технических наук. В 1966 г. он переходит в научно-исследовательский институт высоких температур и продолжает по совместительству преподавать на кафедре физики. С 1983 г. Леон Михайлович полностью посвящает себя работе в ИВТАНе.

Л.М. Биберман был поистине выдающимся лектором кафедры, умеющим в яркой и современной форме излагать как общий, так и специальные курсы физики. Для него была характерна острая постановка вопросов, вызывающая активное внимание студенческой аудитории. Он разработал уникальный лекторский конспект по разделу атомной физики общего курса, который сыграл заметную роль в повышении уровня преподавания дисциплины как в МЭИ, так и в других вузах. Однако самым главным занятием его жизни была наука.

Одним из основных направлений научной деятельности Л.М. Бибермана было построение теории переноса излучения в спектральных линиях.

Леон Михайлович также разрабатывал теорию фотографического воздействия электронов на вещество. В его работах впервые был предложен метод двойного зонда, ставший классическим в диагностике плазмы.

Л.М. Биберман совместно с В.А. Фабрикантом и Н.Г. Сушкиным провел знаменитейшие опыты по дифракции поочередно летящих электронов, результаты которых вошли во все курсы физики.

За время работы им было опубликовано более 100 печатных работ по различным вопросам технической физики. Л.М. Биберман — чл.-корр. АН СССР с 1979 г., а с 1991 г. — член корреспондент РАН.

Научным руководителем Леона Михайловича Бибермана был заведующий кафедрой профессор Валентин Александрович Фабрикант — известный ученый-физик и педагог, с которым Леон Михайлович начал работать, еще будучи студентом.

В.А. Фабрикант был человеком высочайшей культуры, огромного обаяния и подлинной интеллигентности. Он оказывал огромное влияние на всех работавших с ним людей.

В 1941 г. Л.М. Биберман пошел добровольцем в армию и участвовал в Великой Отечественной войне в войсках связи до 1945 г., был награжден двумя медалями. В 1945 г. Леон Михайлович вернулся в Московский энергетический институт на кафедру физики и положил на стол своему руководителю почти готовую диссертацию. Весной и летом 1944 г., после освобождения Одессы, батальон, где служил Л.М. Биберман, некоторое время оставался в Одессе, обеспечивая связь и снабжение нашей наступающей армии. И Биберман задумал закончить здесь начатую до войны работу. Вечерами, а то и ночами, он сидел над расчетами и сделал большую часть работы. А за окном шумела молодой листвой Одесса, и товарищи-связисты осваивали верховую езду под руководством товарищей-кавалеристов. Леон Михайлович рассказывал, что все-таки он тоже освоил этот вид передвижения.

После защиты диссертации Л.М. Биберман остался работать на кафедре.

Курс общей физики Леон Михайлович читал более 30 лет.

Основным направлением научной деятельности Леона Михайловича в конце 40-х и начале 50-х годов было построение теории переноса излучения в спектральных линиях. Полученное им кинетическое уравнение для числа резонансных возбуждений известно в литературе как уравнение Бибермана—Холстейна и занимает центральное место при исследовании кинетики возбужденных резонансных состояний в газе, плазме и конденсированных средах.

К этим же исключительно плодотворным годам относятся работы Леона Михайловича по теории фотографического воздействия электронов на вещество, по теории электронной микроскопии и также работы, в которых впервые был предложен метод двойного зонда, ставший классическим в диагностике плазмы.

В это же время Л.М. Биберман совместно с В.А. Фабрикантом и Н.Г. Сушкиным поставил известный эксперимент по дифракции поочередно летящих электронов, результатом которого явилось прямое доказательство наличия волновых свойств у отдельной частицы.

Для решения задачи нагрева аппаратов, движущихся в плотных слоях атмосферы Земли и других планет Леон Михайлович создал в МЭИ небольшой научный коллектив. Со временем тематика существенно расширилась, а коллектив составил ядро теоретического отдела Института высоких температур РАН, а впоследствии — Института теплофизики экстремальных состояний РАН (ИТЭС).

При решении столь важной прикладной задачи возник широкий круг физических проблем, постановка которых принадлежала Леону Михайловичу. Среди них

На научном семинаре
в группе Л.М. Бибермана



получение надежных данных об оптических свойствах низкотемпературной плазмы. Л.М. Биберман приступил к систематическому изучению оптических свойств горячих газов и плазмы. Монография «Оптические свойства горячего воздуха», вышедшая в 1968 г., и в настоящее время является справочником для исследователей и инженеров.

В эти годы усилиями многих коллективов была создана новая область газодинамики — радиационная газовая динамика, в развитии которой Л.М. Биберману принадлежала важная роль.

В 1966 г. Л.М. Биберман начал работать в Институте высоких температур АН СССР, где организовал теоретический отдел. Но еще в течение многих лет он продолжал читать лекции по общему курсу физики в МЭИ. Лекции Леона Михайловича отличались глубиной и вместе с тем исключительной ясностью. Слушать их было очень интересно. Сразу была видна школа великого мастера-педагога — В.А. Фабриканта. Несмотря на огромный педагогический опыт, Л.М. Биберман очень тщательно готовился к каждой лекции.

В теоретическом отделе ИВТ АН СССР Л.М. Биберман вместе со своими учениками выполнили цикл работ по теории неравновесной низкотемпературной плазмы. Были развиты общие подходы, которые позволяют рассматривать низкотемпературную плазму как единую систему, включающую и излучательные переходы между возбужденными состояниями атомов, а также процессы переноса в плазме.

Уделяя большое внимание решению прикладных задач, Леон Михайлович использовал результаты теории для исследования неравновесных явлений при прохождении сильных ударных волн в газах, при исследовании процессов в магнитогидродинамическом генераторе на неравновесной плазме, при изучении предпробойных явлений в газах.

Для современной плазменной энергетики Леон Михайлович разрабатывал теорию магнитогидродинамического лазера, решал задачи о радиационно-конвективном теплообмене в канале магнитогидродинамического генератора, искал наиболее эффективную реализацию теории процессов в магнитогидродинамическом генераторе на неидеальной плазме.

Была построена теория неравновесной низкотемпературной плазмы, новые методы в которой стали общепринятыми и признанными в кинетике неравновесной плазмы и отражены в известной монографии (Л.М. Биберман, В.С. Воробьев, И.Т. Якубов «Кинетика неравновесной низкотемпературной плазмы». М.: Наука, 1982). Эта книга и в настоящее время имеет высокий индекс цитируемости. Параллельно с этим получила развитие теория элементарных и кинетических процессов в низкотемпературной плазме.

В последние годы Л.М. Биберман развивал теорию конденсации пересыщенного пара во внешнем электромагнитном поле. Им также существенно развита теория подобия для процессов сложного теплообмена.

В 1979 г. Л.М. Биберман был избран членом-корреспондентом АН СССР. За плодотворную научную деятельность он был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Много лет Л.М. Биберман являлся председателем научного совета РАН по проблеме «Физика низкотемпературной плазмы», а в последние годы — членом бюро Отделения физико-технических проблем энергетики РАН.

Леон Михайлович Биберман — основатель признанной научной школы. Он постоянно был в окружении молодых коллег, его учеников. Широкую известность имел научный семинар Л.М. Бибермана и все, работавшие в области физики низкотемпературной плазмы, стремились пройти его апробацию.

Теоретический отдела Института высоких температур РАН, а впоследствии — Института теплофизики экстремальных состояний РАН превратился в научную школу высококвалифицированных специалистов, получившую признание в России и за рубежом. Здесь было подготовлено более 20 докторов наук. Многие из них закончили МЭИ. Среди них такие известные ученые как В.С. Воробьев, А.В. Елецкий, Г.А. Кобзев, А.Н. Лагарьков, А.А. Ликальтер, А.Х. Мнацаканян, Р.Г. Минц, Г.Э. Норман, И.М. Руткевич, А.Н. Старостин и другие, часть из которых и в настоящее время являются сотрудниками Теоретического отдела им. Л.М. Бибермана ИТЭС ОИВТ РАН.

Мы, авторы этой статьи, как и (в то время) столь же молодые наши будущие товарищи и коллеги, пришли к Леону Михайловичу на кафедру физики МЭИ на рубеже 50—60-х годов. И нам, как мы потом поняли, сильно повезло. Он был всерьез занят проблемой радиационного нагрева затупленных тел, входящих с большими скоростями в плотные слои атмосферы. Никто до него не понимал, что радиационный нагрев может привести к разрушению изделия, особенно при нештатных режимах спуска космического аппарата. Это была его собственная идея. Двумя годами позже стало известно, что и в Соединенных Штатах работают в этом направлении. Там это была инициатива Ганса Бете, нобелевского лауреата, одного из создателей современной физики. Леон Михайлович был, конечно, горд этим совпадением мысли (на вопрос кого-то из нас, что делает Бете в аэрокосмической фирме, ответ был таков: вроде бы ничего не делает, но ему в голову может прийти что-то новое).

В это время Леон Михайлович сформировал вокруг себя группу молодых сотрудников. Они только недавно закончили учебу и страстно хотели делать что-то новое, необычное. И он предоставил им такую возможность. Своим особенным отношением к работе и к людям Леон Михайлович создал незабываемую атмосферу энтузиазма, товарищеской взаимоподдержки и всего того, что сейчас называется неформальным отношением к делу.

Радиационный нагрев был новой комплексной проблемой. На первых порах надо было понять, какие радиационные процессы, протекающие при высоких давлениях за фронтом отошедшей ударной волны при температурах на уровне 10 тысяч градусов, дают основной вклад в тепловые потоки. Это при высоких температурах процессы в атомарной плазме — фоторекомбинационные, свободно-свободные в полях ионов, их характеризует множество спектральных линий, сильно уширенных при высоких плотностях. При более низких температурах это молекулярные спектры в еще большем разнообразии своих радиационных процессов. В то время это было свободное поле для теоретиков, поскольку только об атомарной водородной плазме было известно все что надо. Довольно быстро

команда Леона Михайловича завоевала ведущие позиции в решении проблемы радиационного нагрева.

Было показано и затем экспериментально подтверждено, что радиационный нагрев обязательно должен учитываться при проектировании космических аппаратов. Группа Леона Михайловича лет пять «кормилась» деньгами ведущего в то время ОКБ. Радиационный нагрев оказался важен и для защиты докторской Леона Михайловича. Защита проходила в родном МЭИ, и по тематике была несколько непривычной для Совета, но убедителен был отзыв, подписанный С.П. Королевым.

Кандидатскую диссертацию Леон Михайлович защитил еще в 1946 г., т.е. сразу после войны. Перед самым ее началом он после окончания учебы в МЭИ поступил в аспирантуру, но всю войну провел в Красной армии. Как он рассказывал, в конце войны он все чаще задумывался и по мере возможности прорабатывал проблему, с которой его познакомил его научный руководитель В.А. Фабрикант, один из ведущих специалистов по физике газового разряда.

Это была проблема, которая называется «диффузией излучения». Излучение проходит через слой вещества следующим образом. Кванты света поглощаются, затем переизлучаются, снова много раз поглощаются и переизлучаются, постепенно проникая в вещество все дальше и дальше. Процесс похож на диффузию и так был назван, на самом деле диффузией не являясь. Дело уже в том, что коэффициент этой «диффузии» обращается в бесконечность. Это было известно и породило в научной литературе неловкие попытки чем-то подправить диффузионные представления, устранив неприятное «недоразумение».

Леон Михайлович понимал, что «недоразумение» носит принципиальный характер, и решил эту проблему радикально, что всегда ему было свойственно, исходя из физики явления. Он записал интегральное уравнение относительно концентрации возбужденных излучением атомов. Это уравнение в мировой литературе получило название уравнения Бибермана—Холстейна. Оно породило целое направление в кинетике низкотемпературной плазмы и позволило поставить и решить множество задач теории переноса излучения.

Остановимся на еще одном цикле работ, выполненных Леоном Михайловичем и его учениками в теоретическом отделе Института

высоких температур, где он работал постоянно с 1966 г. Этот цикл посвящен кинетике ионизации-рекомбинации в низкотемпературной плазме. С начала 60-х годов стало ясно, что электрон отрывается от атома не из основного состояния, т.е. не сразу, а постепенно, после прохождения большого числа энергетических уровней возбуждения атома. Говорят о ступенчатой ионизации и аналогично — о ступенчатой рекомбинации. Можно было бы записать уравнения баланса на каждом из уровней и численно решать большую систему этих уравнений. Таким путем пошли на Западе — тупо и нефизично. С другой стороны, Питаевским и независимо Беляевым и Будкером было замечено, что рекомбинация при низких температурах подобна диффузии электрона в пространстве близлежащих энергий атома; был найден коэффициент рекомбинации. В Теоретическом отделе была построена теория, заимствующая черты как поуровневого подхода, так и противоположного ему диффузионного приближения.

Диффузионное приближение было развито в дискретном пространстве энергии атома, т.е. оно описывало движение электрона от основного состояния до самых слабосвязанных. В результате были получены выражения для коэффициентов ионизации и рекомбинации, неравновесные распределения атомов по уровням и свободных электронов по энергиям. Плодотворной оказалось представление об «узком» месте в пространстве энергии, проходя которое электрон долго задерживается. Это определяет то время ионизации или рекомбинации, которое наблюдается на опыте. Имея широкие границы применимости, разработанная теория позволила навести порядок в большом кажущемся беспорядочным массиве экспериментальных данных и предъявила широкие возможности своего использования. Синтез двух противоположных подходов всех примирил, получив всеобщее признание, и оказался очень плодотворным.

Не имея возможности остановиться на многих других весьма интересных работах Леона Михайловича, мы надеемся, что содержание этой статьи создает, хоть и не полное, но достойное представление о нем как физике, о широте его научных интересов, о способности всегда выделить суть явления.

Фамилия Биберман была широко известна в Одессе щедрым разнообразием талантов своих многочисленных представителей, невероятным трудолюбием и предельно трепетным отношением к своему делу (из истории происхождения фамилий).

В 1956 г. я поступил на первый курс МЭИ. Тогда он был «ордена Ленина» и «имени Молотова». Я доезжал на метро до «Бауманской» и садился на 37-й трамвай. Утром он всегда был переполнен. Тогда ещё не было автоматических дверей, и подножки были обвешаны студентами, как гроздьями винограда. Залезали и между вагонами, ехали на буферах.

Во втором семестре первого курса у нас — студентов факультета электронной техники МЭИ — начиналась физика. В большую физическую аудиторию энергичной походкой вошел человек в хорошо сидящем костюме и красиво завязанном галстуке, что в 1957 г. встречалось не так уж часто. Началась лекция, ее читал Леон Михайлович Биберман — интересно, отчетливо, у него был красивый тембр, немного в нос. Он был строен и довольно красив: удлинённое лицо, большие глаза, нос с горбинкой. Чувство посвящения во что-то важное и значительное не покидало меня после лекции и, как оказалось в дальнейшем, оно повлияло на мою судьбу. Я поинтересовался у старшекурсников, кто такой наш лектор, и немедленно получил информацию, что из-за рыжих волос и веснушек кто-то из наших острословов по аналогии с физическим понятием «абсолютно чёрного тела» дал ему прозвище «абсолютно рыжее тело», но оно не прижилось. Однако единица рыжеватости в 1 Бибер долго фигурировала как образец студенческого юмора.

Кафедра физики МЭИ в то время была укомплектована крупными учеными (Сахаров, Фабрикант, Биберман, Сушкин и др.). Так, курс квантовой механики читал Валентин Александрович Фабрикант, на лекциях которого я впервые услышал о возможности усиления излучения в среде с инверсной заселенностью. Захватывающим был рассказ о принципиально важном опыте по дифракции отдельно летящих электронов, выполненным в 1949 В.А. Фабри-

кантом, А.М. Биберманом и Н.Г. Сушкиным на кафедре МЭИ, сразу ставший классическим и попавшим в монографии и учебники. Позже Леон Михайлович рассказывал, что по каким-то причинам вышел из строя генератор высокого напряжения, разгоняющий пучок электронов. Однако установка не была выключена и продолжала работать. Так удалось доказать, что волновыми свойствами обладает каждый электрон.

Годы учебы проходили беззаботно и весело, и незаметно приближался вопрос о том, чем же заниматься дальше. Приятель по спортивной секции К., бывший на год старше, сообщил, что он делает диплом в «группе Бибермана» на кафедре физики. На мой вопрос, как попасть в эту группу, он ответил, что нужно самостоятельно изучить курс квантовой механики в объеме книги Блохинцева или Шиффа, а затем сдать экзамен Леону Михайловичу. Я поделился этой новостью с моим одногруппником, мастером спорта А., который в это время находился в академическом отпуске в связи с подготовкой к важным международным соревнованиям. Он немедленно приступил к штудированию курса. У меня же по разным причинам подготовки не получилось, и когда настал момент выбора места и темы дипломной работы, я пошел к Леону Михайловичу проситься в группу. Ответ был ожидаемым: он в довольно резкой форме отказал мне. Положение становилось критическим, поскольку к этому времени желание войти в мир физики стало неколебимым. Я попросил одного довольно влиятельного человека в МЭИ позвонить Биберману и попросить за меня. Леон Михайлович, как он сам впоследствии говорил, не мог ему отказать. Так я оказался в группе, а затем и в теоретическом отделе Бибермана.

В то время Леон Михайлович и все его сотрудники были поглощены единой проблемой — радиационным нагревом космических аппаратов, входящих со сверхзвуковой скоростью в атмосферу земли или других планет. Раскаленный газ перед головкой аппарата интенсивно излучал, и этот нетрадиционный для того времени вид нагрева в ряде случаев являлся определяющим для выбора тепловой защиты. Мне был поручен расчет вклада спектральных линий в суммарный радиационный поток. Горячий газ излучает сотни или даже тысячи спектральных линий, и учесть их все, при уровне вычислительной техники того времени, было невыполнимой задачей. Идея состояла в том, чтобы несколько десятков наиболее сильных

линий учесть индивидуально, а остальные — более слабые, интегральным способом. Леон Михайлович относился ко мне в первое время с большим скепсисом. Его отношение несколько изменилось, после того как я сделал доклад по только что возникшей тогда теории уширения спектральных линий Колба и Грима. Постепенно я входил в довольно тесно спаянный в те годы коллектив, руководимый Леон Михайлович, и постигал принципы, которые он нам прививал. Что же это за принципы? Они особенно проявлялись на обсуждениях или семинарах.

От любого докладчика Биберман требовал четкой постановки физической задачи, которую тот должен изложить так, чтобы быть понятым широкой аудиторией, не погруженной в данную проблему; он любил говорить: «Если выступающий не может сделать этого, он сам недостаточно глубоко понимает существо задачи». Поэтому многих докладчиков, которые переходили к математическим выкладкам, он преры-

Теоретическая группа
Л.М. Бибермана
на кафедре физики МЭИ.
1964 г.



вал, и просил объяснить физическую суть проблемы, и когда последняя для него становилась более-менее ясной, возвращался к математической части. Семинары тогда проходили на кафедре физики МЭИ под руководством В.А. Фабриканта и Л.М. Бибермана. Помню, на меня произвели большое впечатление выступления И.И. Собельмана и В.И. Когана, как раз посвященные интересовавшей меня проблеме уширения спектральных линий. Леон Михайлович, обладая острым полемическим чутьем, любил поймать докладчика на какой-либо неточности или нелогичности. И хорошо, когда последний не терялся и находил ответ на эти, казалось бы, простые вопросы. Ходило такое мнение, что после выступления у Бибермана можно смело выступать на любом другом семинаре, поскольку там вряд ли можно ожидать более трудных и каверзных вопросов, чем те, которые задавал он.

На текущих обсуждениях научных вопросов Леон Михайлович был предельно демократичен. Он внимательно выслушивал аргументы собеседника, отстаивавшего свою точку зрения, приводил свои контрдоводы (а спорщик он был блестящий), пока стороны не приходили к согласию. Помню, как у нас с Л.М. и И.Я. велись многочасовые обсуждения по поводу так называемого диффузионного приближения в кинетике низкотемпературной плазмы. В полемическом задоре я повысил голос, Леон Михайлович остановил меня: «Володя, Вы же кричите на меня». Леон Михайлович требовал от нас, чтобы в любом обсуждаемом вопросе была физическая ясность, т.е. этот вопрос можно было бы пояснить, как говорят, «на пальцах». На веру он практически ничего не принимал, и когда такого простого объяснения найти не удавалось, относился к результату с сомнением.

Почти каждому сотруднику группы, а затем теоретического отдела ИВТАН, пришлось соприкоснуться со знаменитым уравнением Бибермана—Холстейна, которое Леон Михайлович сформулировал в первые послевоенные годы (и, как позднее обнаружилось, независимо от него американский физик Холстейн). Это один из примеров так называемого нелокального переноса, когда перенос описывается не простым дифференциальным уравнением, а интегральным. Эта работа Л.М. Бибермана, опубликованная в ЖЭТФе в 1947 г., породила целый шквал последующих публикаций, которые не прекращаются и поныне. Стало ясным, что для расчета

вклада в радиационный поток отдельной спектральной линии необходимо решать интегральное уравнение. А таких линий десятки или даже сотни, что делало эту задачу во времена относительно слабо развитой вычислительной техники невыполнимой. Однако Биберман нашел блестящий выход из этой ситуации, разработав приближенный метод решения интегрального уравнения, так называемый «метод тау-эффективного» (английский термин — «escape factor»). Суть метода заключалась в том, что интенсивность спектральной линии изолированного атома должна умножаться на вероятность для соответствующего ей фотона покинуть данный объем. Развитие этого метода и других позволило подойти к решению вышеупомянутой проблемы нагрева космических аппаратов при сверхзвуковом движении в плотных слоях атмосфер планет. Затем были развиты методы расчета радиационных свойств горячих газов, исследованы некоторые вопросы физики интенсивных ударных волн в газах. Результаты этих работ были использованы при проектировании тепловой защиты космических аппаратов. Это отражено в монографии «Оптические свойства горячего воздуха» (под ред. Л.М. Бибермана).

Другим важным этапом научной деятельности Леона Михайловича было создание теории неравновесной низкотемпературной плазмы (совместно с В.С. Воробьевым и И.Т. Якубовым). Проблема заключалась в том, что, как правило, низкотемпературная плазма, которая используется в качестве рабочего тела газоразрядных приборов, плазмотронов и других устройств современной техники, является неравновесной. Это означает, что населенности возбужденных состояний нельзя рассчитывать по формуле Больцмана, концентрацию электронов — по формуле Саха, а распределение свободных электронов не является максвелловским. Анализ процессов, управляющих движением электрона по энергетической оси, показал, что оно подобно случайному блужданию — диффузии. Необходимо было сформулировать соответствующее ситуации уравнение диффузии. В результате было создано модифицированное диффузионное приближение (МДП), позволяющее рассматривать низкотемпературную плазму как единую систему возбужденных атомов, электронов различных энергий, и различной природы ионов. Такой подход стал традиционным в кинетике неравновесной плазмы и послужил основой известной монографии, одной из основополагающих книг по физике низкотемпературной плазмы.

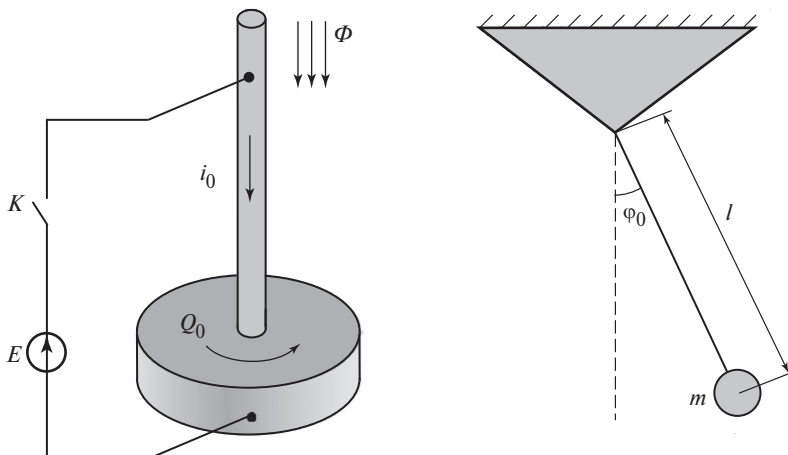
Особо хочется сказать о Леоне Михайловиче как об Учителе. Я уже отметил, что его яркие лекции, острый полемический ум всегда привлекали внимание молодых людей, заразившихся интересом к физике. За годы своей научной деятельности Л.М. Биберман воспитал целую плеяду докторов наук, ставших впоследствии известными учеными. С полным основанием можно говорить, что Леон Михайлович сформировал научную школу, основным научным направлением которой было исследование физических процессов в низкотемпературной плазме. Леон Михайлович с особой тщательностью подходил к защите диссертаций. Он требовал четкости и ясности при изложении материала, представляемого на защиту. Так, молодой ученый А.Л., у которого я был научным руководителем, семь раз докладывал ему о результатах своей диссертационной работы, прежде чем Биберман дал ему «добро».

Участие Леона Михайловича в жизни своих учеников не ограничивалось только опекой в научных вопросах. Он мог, например, в два часа ночи поехать в милицию аэропорта «Внуково» выручать не в меру разгулявшихся сотрудников отдела. Он нередко давал советы молодым сотрудникам, запутавшимся в сложных семейных отношениях, и его слова оказывались действенными.

Леон Михайлович был яркой, неординарной личностью и мне повезло, что я прошел «Школу Бибермана».

Весна 1961 г. Амфитеатр физической аудитории Б-201. Почти 300 студентов — 2-й курс АВТФ — напряженно слушают лекцию по физике профессора Л.М. Бибермана. Ему, как всегда, помогает с абсолютно непроницаемым лицом лаборант Август Анатольевич. И лекция, как всегда, очень насыщенная, и материал трудный, — что-то про электромагнитную индукцию. Вопросы никто не задает, — успеть бы законспектировать, а перед экзаменом будем разбираться!

Ближе к концу лекции на доске постепенно образовалась картинка, показанная на рисунке, и сопровождаемая соответствующими формулами. Уважаемый профессор описывает опыт, который проводился недавно в одной из научных лабораторий ВЭИ им. В.И. Ленина, — соседнего с МЭИ института. Существо опыта заключалось в следующем: источник ЭДС (E) через ключ K замыкался через два щеточных контакта на вращающийся в магнитном поле с потоком Φ стержень с насаженным на него металлическим диском из магнитомягкого материала. Угловая скорость вращения диска, насаженного на стержень, была постоянной



и равнялась Ω_0 . В момент замыкания ключа K и появления в цепи тока i_0 , висевший рядом физический маятник с длиной нити l и массой m отклонялся на угол φ_0 , что свидетельствовало, в соответствии с представленными соотношениями, о возможности управлять гравитацией!

Профессор пафосно подчеркивает, насколько уникален и важен для практики получившийся результат! Далее, глубоко вздохнув и взглянув на часы, он с грустью замечает, что подобный эксперимент можно повторить только один раз в году, и только 1 апреля! *А сегодня именно 1 апреля!!*

В это время звенит звонок. Немая сцена, как у Н.В. Гоголя в «Ревизоре», длится несколько секунд, затем все вскакивают и начинают бурно аплодировать лектору. А Биберман, счастливый как ребенок, громко хохочет.

Готовясь к экзамену по физике в конце семестра, мы сообща довольно точно определили в конспектах то место, начиная с которого Биберман Л.М. начал нам «вешать лапшу на уши».