

К 200-летию Харьковского университета  
Серия воспоминаний об ученых-физиках

Выпуск 2-й

**А.М.Ермолаев и В.В.Ульянов**

**МОИСЕЙ ИСААКОВИЧ КАГАНОВ**

Харьков 2001

**А.М.Ермолаев и В.В.Ульянов**

**МОИСЕЙ ИСААКОВИЧ КАГАНОВ**

Харьков 2001

Ермолаев А.М., Ульянов В.В. Моисей Исаакович Каганов.  
Серия воспоминаний об ученых-физиках. Вып. 2. - Харьков: ХНУ,  
2001. - 36 с.

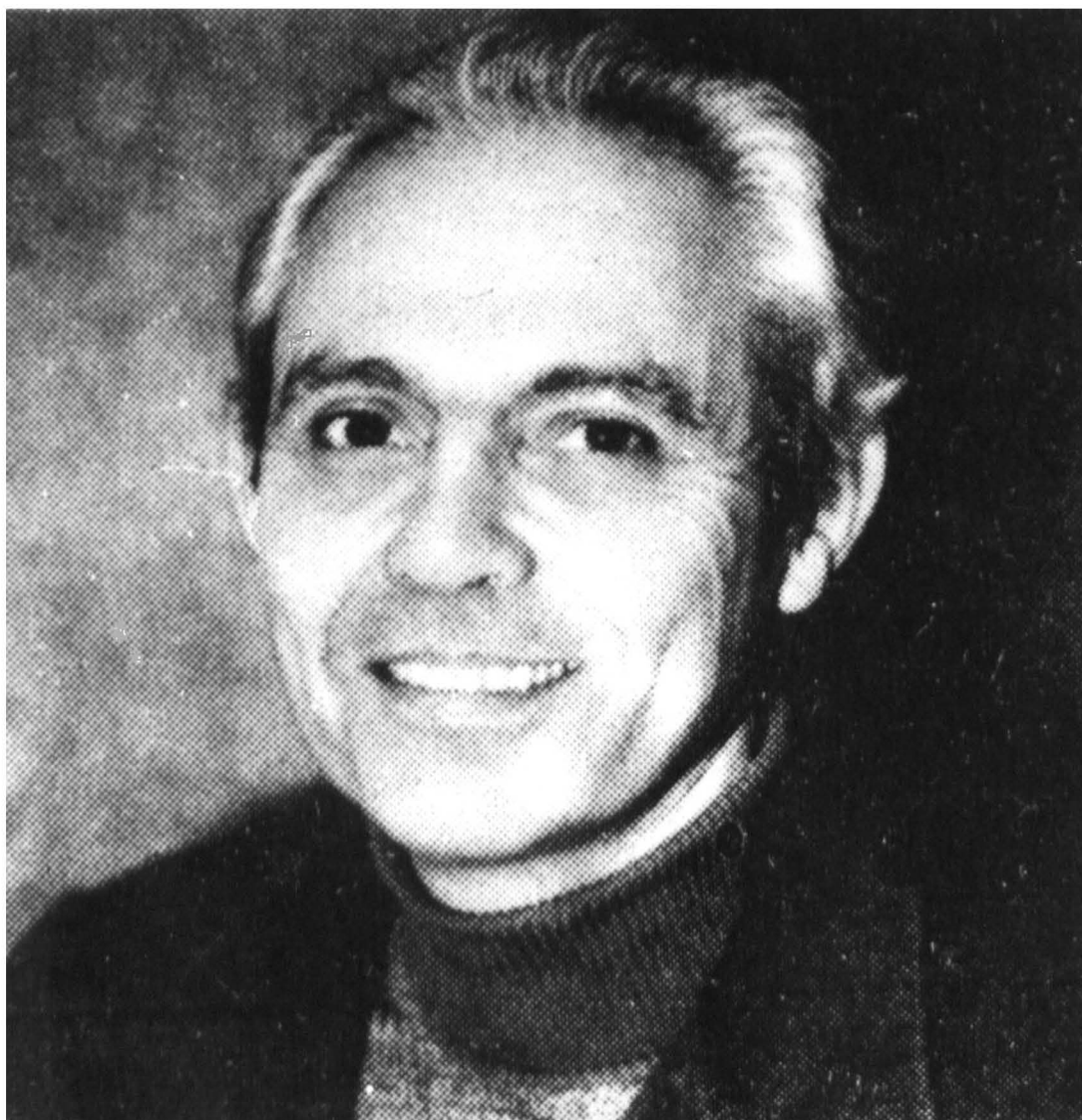
Сборник продолжает серию неформальных воспоминаний об ученых-физиках, приуроченную к 200-летию Харьковского университета.

Посвящается 80-летию Моисея Исааковича Каганова - выдающегося физика-теоретика, энтузиаста физики твердого тела, профессора кафедры теоретической физики Харьковского университета, известного популяризатора науки.

Основной раздел написан А.М.Ермолаевым - непосредственным учеником М.И.Каганова. Вторая часть является фрагментом цикла воспоминаний В.В.Ульянова, составленных в 1994 году к 50-летию кафедры теоретической физики.

Издается по решению кафедры теоретической физики  
от 12 октября 2001 года

© А.М.Ермолаев,  
В.В.Ульянов, 2001



ПРОФЕССОР М.И.КАГАНОВ

## П Р Е Д И С Л О В И Е

Одна из славных дат на рубеже второго и третьего тысячелетий – 200-летие Харьковского университета – обязывает нас подводить итоги, строить планы на будущее, не забывая о тех, кому мы обязаны своими достижениями. Поэтому идея создания серии неформальных воспоминаний о выдающихся физиках Харьковского университета представляется актуальной и своевременной.

Мы предлагаем читателю наши воспоминания о своем учителе профессоре Моисее Исааковиче Каганове – выдающемся физике-теоретике. Он является учеником и соратником И.М.Лифшица – главы всемирно известной харьковской школы физиков-теоретиков и основателя кафедры теоретической физики Харьковского университета.

Моисей Исаакович Каганов – один из самых ярких представителей этой школы. Он относится к плеяде тех, кто делал физику 20-го века не только полезной, но и романтической. Развитие их идей, воспоминания современников о них – лучший им памятник.

Работая в нашем университете, Моисей Исаакович воспитал несколько поколений учеников, многие из которых стали известными физиками.

В эти дни мы отмечаем 80-летие Моисея Исааковича Каганова – энтузиаста физики твердого тела. Под знаком этого события на базе физического факультета была проведена V Международная научная конференция “Физические явления в твердых телах”, на которой многие докладчики добрыми словами отзывались о влиянии юбиляра на их работы. Перед началом конференции и в ее заключительной части с воспоминаниями об этом прекрасном человеке выступили ученые старшего поколения.

Мы желаем Вам, дорогой Моисей Исаакович, крепкого здоровья и успешного творчества. Пользуемся случаем выразить Вам свою искреннюю признательность за постоянное дружеское расположение, за все то хорошее, что Вы сделали для своих учеников, за внимание к студентам всех поколений.

Надеемся, что наши воспоминания прочитают все, кто интересуется историей физики, кто пожелает окунуться в атмосферу тех лет, когда создавалась современная теория твердого тела.

А.М.Ермолаев,  
В.В.Ульянов

А.М.Ермолаев

Из воспоминаний "Мои университетские учителя"

*Теперь признаюсь: ворошу я свои воспоминания  
главным образом для того, чтобы назвать имена.*

*М.И.Каганов*

За окнами университета – золотая осень 1960 года. А я шагаю по лестнице между деканатом физико-математического факультета и аудиторией на шестом этаже. Почти сталкиваюсь с человеком, идущим впереди меня. Он высок и строен. Его элегантный серый костюм гармонирует со светлой прядью тогда еще темных волос. Он как будто бы почувствовал мой взгляд, оглянулся. Красив. Живые темные глаза на смуглом лице, приветливая улыбка... Оказывается, мы направляемся в одну и ту же аудиторию! Он будет читать группе физиков-теоретиков, в которой я учусь, спецкурс "Квантовая теория металлов". Представляется: Моисей Исаакович Каганов... Не мог я знать тогда, что Моисей Исаакович станет моим Учителем, укажет мне мою научную тропу.

Лекции Моисея Исааковича не были похожи на то, с чем я сталкивался раньше. В его изложении электроны проводимости металла оживали. На первый план выдвигались физические соображения "на пальцах", как он любил говорить. Они подкреплялись красивой и нетривиальной математикой. Полученные формулы всесторонне обсуждались. Своим энтузиазмом он заряжал студенческую аудиторию, создавал атмосферу, в которой легко дышалось и работалось. Это была настоящая физика – не только глубокая, но и романтическая. И сейчас, много лет спустя, я с волнением вспоминаю лекции Моисея Исааковича.

Хорошо помню экзамен по курсу М.И. Я должен был рассказать об энергетическом спектре жидкого гелия и о проводимости тонких пленок металлов. Кажется, М.И. остался доволен моим рассказом о фононах и ротонах в гелии, а при ответе на второй вопрос спросил:

– Какова причина неравновесности электронов в Вашей задаче?

– Время релаксации, – ответил я.

- Оно всегда есть!

Так и не смог я тогда сообразить, что только внешнее электрическое поле выводит электроны из состояния равновесия. М.И. сам подсказал мне ответ. На фоне блестящих ответов Юй Лу и других моих сокурсников я получил пятерку с минусом. М.И. никогда не забывает о том, как важно поддержать начинающего физика.

После окончания университета Владимир Игнатьевич Хоткевич пригласил меня на научную работу ассистентом кафедры экспериментальной физики. Нагрузка была огромная: решение задач по физике со студентами, лабораторные работы, политчасы, дежурства в студенческих общежитиях, поездки со студентами в колхоз. Для занятий научной работой оставалось совсем немного времени. Мне казалось, что я сам смогу найти теорфизическую задачу и решить ее. Пытался изучать обзоры Моисея Исааковича с А.И.Ахиезером и В.Г.Барьяхтаром по теории спиновых волн в магнетиках, опубликованные в УФН в 1960 году. Однако до собственной оригинальной задачи дело не доходило.

В то время я уже имел часть нагрузки по кафедре статистической физики и термодинамики, которой руководил Илья Михайлович Лифшиц. Мой друг И.И.Фалько посоветовал обратиться к Илье Михайловичу за помощью. Илья Михайлович сказал:

- Обратитесь к Моисею Исааковичу. Он ждет Вас.

Вскоре я получил первое задание от М.И. Он предложил изучить его обзор в УФН (1959), написанный вместе с И.М.Лифшицем. В процессе изучения обзора возникли контуры моей первой статьи (ФТТ, 1966). В ней речь шла о плотности электронных состояний в полупроводниках с решеткой вюрцита. Моисей Исаакович показал, как получаются общие формулы, как из них извлекаются асимптотики, как надо писать текст статьи. Эти уроки забыть невозможно!

Мои встречи с М.И. стали регулярными. В то время он читал студентам физического факультета общий курс атомной и ядерной физики. Я посещал его лекции. Бережно храню конспекты этих лекций. Тогда у нас возникла идея превратить их в книгу. До сих пор по моей вине эта идея не реализована.

Пятидесятые и шестидесятые годы отмечены бурным развитием теоретической физики. Разрабатывались методы квантовой теории поля в статистической физике и кинетике, усилиями И.М.Лифшица и его учеников создавалась новая идеология в теории твердого тела, которая сейчас называется фермиологией, интенсивно изучались свойства сверхпроводников, все больше работ было посвящено теории неупорядоченных систем. М.И. обратил мое внимание на серию работ Ю.М.Кагана и А.П.Жернова, в которых рассматривалась электропроводность нормальных металлов с квазилокальными колебаниями примесных атомов в кристаллической решетке. Следуя методу упомянутых авторов, под руководством М.И. мне удалось рассчитать теплопроводность таких металлов. Эта работа вошла в мою кандидатскую диссертацию.

Получив очередное задание от М.И., я регулярно докладывал ему о ходе работы, результаты обсуждались в университете и, в основном, дома у Моисея Исааковича. Я приходил к нему в назначенное время и сталкивался с кем-то из учеников М.И., с которыми отработал раньше. Чаще всего это был мой сокурсник И.Н.Адаменко. Несмотря на непрерывный конвейер учеников, М.И. всегда готов обсуждать результаты, оказать помощь в трудных местах. Он находит время для обсуждения новостей, живо интересуется бытом молодых преподавателей. В свой первый визит я познакомился с супругой М.И. Эллой Мироновной. В минуты коротких перерывов она охотно участвовала в беседах. И сейчас, посещая уютный дворик на улице Чайковского, где жил Моисей Исаакович, всматриваясь в подъезд его дома, я вспоминаю наши встречи. Всегда с благодарностью буду помнить гостеприимство его семьи и те уроки, которые я получил.

Задача Ильи Михайловича и Моисея Исааковича о влиянии примесных атомов на энергетический спектр квазичастиц в твердых телах стала моей любимой. Летом 1967 года я пытался рассчитать спектр электронов в металлах в поле изолированных примесных атомов и в магнитном поле. Полученную в процессе расчета плотность электронных состояний попытался использовать в теории эффекта де Гааза-ван Альфена. Работа продвигалась медленно. Я ждал осени, чтобы показать результат М.И. Он живо



заинтересовался моими попытками и тут же вручил мне оттиски работ Н.В.Брандта и Л.Г.Любутиной, которые экспериментально изучали эффект де Гааза-ван Альфена в примесных металлах. Вместе с М.И. мы довели расчеты до конца, сравнили с опытом. Оказалось, что наши формулы объясняют биения в эффекте де Гааза-ван Альфена, обнаруженные Н.В.Брандтом и Л.Г.Любутиной. В процессе обсуждения этого результата с М.И. он спросил меня:

- Почему же Вы не волнуетесь?

Я ответил:

- Я переволновался вчера.

Так появилась моя первая статья с Моисеем Исааковичем. М.И. посоветовал мне поехать в Москву и показать результат Николаю Борисовичу Брандту. В начале апреля 1968 г. я докладывал эту работу на семинаре Н.Б. в МГУ. Не мог понять странной реакции аудитории на упоминание об уровнях Ландау. Лишь после доклада я узнал о смерти Л.Д.Ландау и о том, что похороны состоятся через несколько часов. На похоронах я встретил Моисея Исааковича, увидел А.Б.Мигдала, В.А.Фока, И.М.Халатникова. Самого Л.Д.Ландау я увидел впервые в Харьковском университете незадолго до трагической автомобильной катастрофы. Он выступал тогда с докладом "Фундаментальные проблемы физики".

Результаты изучения эффекта де Гааза-ван Альфена в примесных металлах я докладывал на городском семинаре И.М.Лифшица. К сожалению, он сам не смог присутствовать на докладе. Появился после семинара. М.И. коротко сообщил ему основной результат. Илья Михайлович поинтересовался величиной эффекта. М.И. ему сразу ответил. Так я получил одобрение Ильи Михайловича и вскоре приступил к написанию текста кандидатской диссертации.

В процессе работы над диссертацией мы успели с М.И. подготовить к печати статью о влиянии магнитного поля на интеграл косвенного обменного взаимодействия и спектр спиновых волн в магнетиках. Эта работа также вошла в диссертацию.

В то время, когда я сочинял текст кандидатской диссертации, М.И. сам взялся за обработку своих лекций по

атомной физике. Он написал брошюру "Атомная физика и сегодняшняя картина мира" и пригласил меня в соавторы. Я до сих пор не могу вспомнить, какой же мой вклад в эту работу. Кажется, нулевой. Между тем эта брошюра, изданная в Москве (Знание, 1971), сыграла и продолжает играть огромную роль в моей карьере. Методическая работа - чуть ли не главная обязанность преподавателя университета. Совсем недавно эта брошюра помогла мне получить профессорский аттестат. Без нее никакие научные достижения в расчет не были бы приняты. За эту брошюру мы с М.И. в 1972 г. на Всесоюзном конкурсе на лучшие произведения научно-популярной литературы получили Диплом второй степени.

После защиты кандидатской диссертации 25.12.69 состоялась традиционная вечеринка в ресторане "Динамо". К сожалению, Моисей Исаакович был без Эллы Мироновны. Присутствовал американский теоретик Лео Каданов, который гостил у Вали и Игоря Фалько. Они показали ему всю процедуру защиты диссертации в СССР. Жаль, что этот ресторан вскоре сгорел, и от того памятного для меня места не осталось даже следа.

В 1970 г. М.И. получил предложение И.М.Лифшица и П.Л.Капицы занять должность старшего научного сотрудника теоретического отдела Института физических проблем в Москве. Наши встречи стали менее частыми. Но помощь и поддержку М.И. я ощущаю всегда. В 1978 г. вместе с польским физиком С.Клямой он опубликовал работу по эффекту де Гааза-ван Альфена в проводниках с магнитопримесными состояниями электронов. Так называются состояния и уровни, отщепленные от уровней Ландау примесными атомами донорного типа. Эта работа пробудила меня от послезащитной спячки. Следуя подходу М.И., я рассчитал электропроводность металлов с магнитопримесными состояниями и обнаружил участок, на котором магнитосопротивление линейно растет с ростом поля. Написал об этом М.И. Он посоветовал опубликовать результат как можно скорее.

Логика развития теории магнитопримесных состояний привела к тому, что я занялся расчетами высокочастотной проводимости металлов с такими состояниями. Эта задача, естественно, попала

в круг интересов Э.А.Канера. Вместе с ним мы опубликовали несколько работ, в которых были обнаружены новые ветви в спектре электромагнитных волн. Эти ветви были названы нами магнитопримесными волнами. Моисей Исаакович рецензировал эти работы, давал советы, высказывал пожелания. Это было уже после смерти Э.А.Канера.

Работая в Москве, М.И. часто посещал Харьков, бывал в университете. Однажды В.В.Ульянов спросил у него, не пора ли А.Ермолаева запускать на докторскую "орбиту". М.И. ответил согласием. Он помог мне организовать оппонентов (среди них - Н.Б.Брандт), на всех этапах курировал прохождение моей докторской диссертации. С удовольствием вспоминаю 1988 год, когда я много раз бывал в Москве. И каждый раз моя поездка начиналась с визита к Моисею Исааковичу домой на улицу Профсоюзную. Он тут же организовывал необходимые встречи, давал советы, на каждом шагу поддерживал меня. Бывал я и у него на новом рабочем месте - в Институте физпроблем - Мекке теоретической физики. Здесь он представил меня Д.Хмельницкому, В.С.Эдельману. Жаль, что это время так быстро прошло.

Последний раз мы встретились с Моисеем Исааковичем в мае 1994 года. В университете отмечалось 50-летие кафедры теоретической физики, созданной И.М.Лифшицем. С огромным вниманием мы слушали рассказ М.И. об И.М.Лифшице, о физиках, создававших теорию твердого тела, о той поре, когда формировалась знаменитая Харьковская школа физиков-теоретиков, ярким представителем которой является Моисей Исаакович.

Часы неумолимо отсчитывают время... Вместе с В.В.Ульяновым мы провожаем Моисея Исааковича до поезда, увозящего его в Москву. Вскоре он уезжает в США. Мы провожаем своего Учителя с надеждой на будущие встречи.

