

Российская академия наук
Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе

**Из истории
ФТИ им. А.Ф. Иоффе**

Выпуск 2

Памяти А.А. Лебедева

(к 80-летию со дня рождения)

Санкт-Петербург
2009

УДК 621.315.592 (092)+061.6

Из истории ФТИ им. Иоффе. Выпуск 2.

Памяти А.А. Лебедева (к 80-летию со дня рождения). —

СПб.: Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе, 2009. —

72 с., 15 ил.

ISBN 978-5-93634-049-9

Настоящий сборник подготовлен к 80-летию со дня рождения одного из ведущих сотрудников и ветеранов ФТИ им. А.Ф. Иоффе доктора физ.-мат. наук Александра Александровича Лебедева (1929–1999). Он внес значительный вклад в создание первых отечественных транзисторов на основе германия, исследовал параметры и свойства примесей с глубокими уровнями в кремнии и других полупроводниках и был одним из основоположников метода емкостной спектроскопии. Особое место в деятельности А.А. Лебедева занимала подготовка национальных научных кадров в бывших республиках СССР, в том числе, в Узбекистане.

В сборник включены воспоминания коллег и учеников Александра Александровича и его заметки о годах эвакуации, записанные непосредственно перед кончиной.

Составитель А.А. Лебедев мл.

Издание осуществлено отделом научно-технической информации Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе РАН.

ISBN 978-5-93634-049-9

© Коллектив авторов, 2009

Предисловие

И. В. Грехов

Александр Александрович в Физтех поступил в 1951 году и сразу стал членом коллектива, который создал в нашей стране основы того, что позже было названо силовой электроникой и превратилось в отдельную крупную отрасль промышленности. Это был сектор, возглавлявшийся кандидатом наук Владимиром Максимовичем Тучкевичем, а задачей сектора в то время было повторение работ В. Шокли по транзисторному эффекту в германии. Александр Александрович тогда наладил выращивание чистых монокристаллов германия, участвовал в создании первого в стране германиевого плоскостного транзистора и первого транзисторного приемника, который едва не стал последним подарком для Л.П. Берии.

На основе германия тогда были сделаны и другие приборы: в 1958 году я был командирован от завода «Электровыпрямитель» осваивать технологию первых сверхмощных германиевых диодов, разработанных младшим научным сотрудником сектора Жоресом Алфёровым для силовых систем атомных подводных лодок. За эти работы Александр Александрович получил премию Совета Министров СССР в 1958 г., но он тогда уже приступил к изучению глубоких центров в полупроводниках. Эта проблема стала его центральным научным интересом на многие годы. Он был одним из основоположников метода емкостной спектроскопии глубоких уровней в полупроводниках, детально исследовал спектры примесных уровней более тридцати элементов; практически во всех обзорах и монографиях всего мира имеются многочисленные ссылки на его работы, которых было более 300. В последние годы жизни Александр Александрович провел комплекс работ по изучению свойств микропористых полупроводниковых материалов.

Учеников у Александра Александровича было великое множество. Он умел и любил работать с аспирантами; в жизни и судьбе многих из них он сыграл огромную роль. Несколько поколений узбекских физиков с огромным уважением и благодарностью вспо-

минают его имя, среди них — лауреат Государственной премии Республики Узбекистан академик Абдугафур Мамадалимов, профессор Н.А. Султанов, зам. директора Института ядерной физики Узбекистана Ш. Махкамов и многие другие.

Александр Александрович был настоящим ученым, абсолютно и бескорыстно преданным науке. Его совершенно не интересовали научные степени и звания, а интересовала истинная природа изучаемых им явлений, и для постижения этой природы он всегда был готов работать столько, сколько потребуется и с предельной добросовестностью. Этому он старался научить и всех своих учеников и сотрудников. Таким его всегда будут помнить физтеховцы — его друзья и коллеги.

Об отце

А. А. Лебедев мл.

В марте 1999 г. папа лег на плановую операцию в больницу РАН. За два года до этого он перенес инсульт средней тяжести. Больше всего от инсульта пострадал вестибулярный аппарат — папе было тяжело удерживать равновесие при ходьбе, и около года он не мог ходить без посторонней помощи. Однако постепенно здоровьеправлялось, папа изредка с нашей помощью приезжал в институт. В январе 1999 мы отметили его 70-летие, и дома и на работе. Нам с мамой предстоящая операция не казалась чрезмерно опасной, и мы не очень сильно волновались.

В больнице решили проводить операцию с использованием каких-то новых американских приспособлений. Эти приспособления все не привозили, а потом они застряли на таможне. Пребывание в больнице затягивалось. Папа, как и большинство мужчин, не любил лечиться, тяготился ожиданием будущей операции. У него началась сердечная аритмия, а потом случился сердечный приступ. Папу перевели в реанимацию, откуда он уже не вышел.

Возможно, в отличие от нас с мамой, папа чувствовал, что это его последняя больница. С первого дня пребывания там и до перевода в реанимацию он писал свои воспоминания. Насколько я знаю, он никогда не делал этого раньше. К сожалению, он успел описать только свою жизнь в эвакуации во время Войны. Я помню некоторые его рассказы, относящиеся к более ранним, или поздним годам. Ниже я постарался изложить то, что помню, дополнив, таким образом, воспоминания отца, написанные в марте 1999.

Мой папа родился 25 января 1929 г. в Ленинграде. Его семья, как тогда говорили, была «из бывших». Наиболее древний из известных мне родственников по линии отца — это Степан Тимофеевич Лебедев, прадед отца. Он жил где-то в середине 19-го века и был священнослужителем в Твери или рядом с Тверью.

Сын С.Т. Лебедева — Алексей Степанович (1858–1911) — дед отца, сделал очень неплохую карьеру. Он поступил в Межевой инсти-



Алексей Степанович Лебедев (1858–1911) с сыновьями.

Слева направо: Алексей, Александр и Евгений.

тут в Санкт-Петербурге (ныне Лесотехническая академия), стажировался в Германии и после окончания института работал г. Паневежис (Литва) преподавателем «химии и естественной истории» в реальном училище. Постепенно он стал директором реального училища, а в самые последние годы инспектором народных училищ. Он до-служился до чина действительного статского советника, что давало право на дворянство ему и его потомкам. Так что папа был в некотором роде дворянин. Правда, это дворянство на его деде и кончилось. Его потомкам оно приносило скорее дополнительную головную боль, чем какую-то пользу.

Мой дед — Александр Алексеевич Лебедев (1893–1969) родился в г. Паневежис. После смерти Алексея Степановича в 1911 г. его



Александр Алексеевич Лебедев (1893–1969) — отец Александра Александровича — в студенческие годы.

семья переехала в Петербург. У деда было два родных брата, один из которых умер совсем молодым, а второй вместе со своей женой исчез во время блокады Ленинграда. Таким образом, папа был единственным внуком Алексея Степановича. Александр Алексеевич поступил на физический факультет Санкт-Петербургского университета, который окончил в 1916 г. С 1918 года и до конца жизни он был сотрудником Государственного оптического института (ГОИ). Также он продолжал сотрудничать с ЛГУ, где с 1947 г. заведовал кафедрой электрофизики.

В 20-е годы перед ГОИ была поставлена задача разработки отечественной технологии получения оптического стекла, так как закупки этого материала за границей в то время были невозможны. Александр Алексеевич успешно справился с этой работой. На основе проведенных экспериментов по отжигу стекла им была разработана теория



Людмила Ивановна Лебедева (Норневская) 1892–1959,
мать Александра Александровича.

стеклообразного состояния вещества — так называемая теория «кри-
сталлитов». Его работы двадцатых годов до сих пор цитируются в
мировой литературе.

В 1930–31 годах Александр Алексеевич был командирован в Ан-
глию, где работал в лаборатории В. Брэгга. В это время им были на-
чаты работы по электронной оптике, которые привели позже к со-
зиданию первого советского электронного микроскопа. В тридцатых
годах Александр Алексеевич также занимался разработкой оптиче-
ских дальномеров, сверхбыстрых кинокамер, просветленной опти-
кой, исследованием прозрачности атмосферы. В 1939 г. он был из-
бран членом-корреспондентом, а в 1943 — действительным членом
АН СССР.

С 1946 по 1952 Александр Алексеевич был научным руководите-
лем НИИ-801, занимавшегося разработкой инфракрасной техники



Школьные годы. С отцом (1945).

и расположенным в Москве. Он часто уезжал туда в командировки, и ему была выделена двухкомнатная служебная квартира в начале улицы Горького, напротив Моссовета. Решив, что ему будет достаточно и одной комнаты, дед договорился о вселении во вторую семейной пары своих сотрудников (Туреанских), не имевших нормальной жилплощади. После смерти деда Туреанские продолжали считать вторую комнату квартиры «не своей» и все время приглашали отца приезжать в Москву и останавливаться у них. Мы действительно пару раз к ним заезжали при возвращении из походов через Москву.

В 1950–56 гг. Александр Алексеевич избирался депутатом Верховного Совета СССР, а в 1953–56 был заместителем председателя Совета Союза. Интересно, что, занимая все эти должности, он никогда не был членом коммунистической партии, а в заполняемых анкетах не скрывал дворянского происхождения. За свои научные заслуги Александр Алексеевич был награжден пятью орденами Ленина, тремя орденами Трудового Красного Знамени, ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда, он был лауреатом Ленинской и Государственных премий.

Несмотря на то что Александр Алексеевич всю жизнь работал в закрытом институте и имел очень мало открытых публикаций, его

работы были известны за границей. Начиная со второй половины 1940-х годов он ежегодно получал письма от Нобелевского комитета с приглашением номинировать достойных, на его взгляд, ученых на получение Нобелевской премии по физике за данный год.

В конце сороковых годов у нашей семьи появилась дача под Ленинградом в поселке Комарово. Для моего деда это было любимое место отдыха, где он проводил свой отпуск, а после случившегося в 1966 году инсульта — жил практически круглый год. За двадцать с лишним лет, благодаря его усилиям, на поросшем редкими соснами песчаном пустыре был разбит прекрасный сад, где одних видов роз было больше десятка. На соседнем участке располагалась дача академика А.Ф. Иоффе, с которым дед был знаком еще с дореволюционных времен. Для удобства общения, в разделяющем участки заборе была сделана калитка. Помню, как через эту калитку мы ходили с дедом в гости к вдове А.Ф. Иоффе — Анне Васильевне.

Я часто задумывался, как мой дед, будучи к моменту Октябрьской Революции вполне взрослым человеком, причем не относившемся к «угнетенным классам», воспринял победу большевиков и все последующие события. К сожалению, в 60-е годы я был слишком мал, чтобы озадачиться подобным вопросом. Как-то, когда мы вдвоем были на даче, я пристал к Александру Алексеевичу с просьбой рассказать мне сказку или историю. Дед был довольно молчаливым человеком и говорил всегда очень тихо. Совместными усилиями мы придумали некую историю, что на даче у нас поселились лесные белки, которые постепенно стали жить в каждой комнате.

— Ну а дальше, что было? — приставал я к дедушке — белочек уже очень много было, а дальше что?

— Даешь? — задумчиво сказал дедушка — А дальше они разделились на красных и белых и стали воевать, пока их снова не стало мало.

Видимо дед считал единственным достойным занятием в жизни научную работу, все остальное было для него на втором–третьем плане. Он понимал существующие особенности советской системы, принимая их как необходимые правила игры для всех живущих в СССР.

Всю жизнь мой дед любил работать руками. Он самостоительно чинил дома всю бытовую технику, придумывал различные приспособления для облегчения домашней работы. В его комнате стоял большой шкаф, заполненный расположенными в идеальном поряд-

ке моточками проволоки, сверлами различных диаметров, наборами шурупов и гвоздей, точильными брусками и другими инструментами. До последних дней у него сохранился интерес к новым идеям в науке. Я находил в его бумагах конспекты статей из *Phys. Rev.* со сделанными на кальке рукой 70-летнего академика копиями рисунков.

15 марта 1969 г., во время операции у Александра Алексеевича случились второй и третий инфаркты. Траурный митинг проходил в большом актовом зале здания Академии наук на Университетской набережной. Был солнечный и холодный мартовский день. Актовый зал был полон народом, на Богословское кладбище поехало более десятка автобусов и легковых машин. Милиция перекрывала движение по набережной. В этот день я единственный раз в жизни видел своего отца плачущим.

Александр Алексеевич был женат на своей двоюродной сестре — Людмиле Ивановне Норневской (1892–1959). В дореволюционных документах ее фамилия писалась как «Норжевская» — чувствуется польское влияние. До революции их семья жила в Витебске. По словам отца, его дед со стороны матери до революции работал в казначействе на какой-то значительной должности. Во время революции их семья оказалась в Киеве. По утрам они выглядывали в окна, пытаясь понять — какая сегодня власть на дворе. Смена ее происходило чрезвычайно часто. Что стало с моим прадедом — банкиром — мне неизвестно.

Бабушка по материнской линии жила с семьей отца. Мой папа ее хорошо помнил. Она лечилась модной тогда гомеопатией, и отцу было поручено напоминать о приеме лекарств. Каждый час папа бегал к ней в комнату с воплем: «Бабушка, прими три горошины из этого пакетика» или «бабушка, пора принять пять горошин из этой коробочки». Может быть, это было первое ответственное поручение в папиной жизни, и он его навсегда запомнил.

Еще папа рассказывал, что бабушка курила, причем сама сворачивала себе самокрутки, набирая табак из специального горшочка. Кроме того, она была верующим человеком, причем с некоторым критическим отношением к вере. Как-то видели, что она подметала тротуар у Казанского собора — это на нее батюшка наложил епитимию после очередной дискуссии. Бабушка не уехала из Ленинграда во время блокады и умерла там.

У мамы отца были родная сестра и брат. Отец рассказывал, что,

заполняя графу «происхождение», моя бабушка писала — «из дворян», ее брат — «из мещан», сестра — «из крестьян». Каким-то образом это сложилось, а менять подобные моменты в биографии было опасно. К счастью, в органах не догадались сравнить анкеты родных сестер и брата. Тут можно отметить, что из всех родственников и папы и мамы серьезно от сталинских зачисток не пострадал никто. Во время войны умерли и погибли многие.

То, что моя бабушка приписывала себе дворянское происхождение в советское время, наводит на мысль, что основания для этого были. К сожалению, я их не знаю. Вроде бы одним из их предков был шведский офицер, который попал в плен во время войны с Карлом XII, а потом остался в России. Но это уже из области легенд. Тем не менее, папа рассказывал, что у его бабушки отчество было «Карловна», которое во время войны срочно переделали в документах на «Карповна».

После войны папа был награжден медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» и в честь тридцати-и пятидесятилетия победы в Великой Отечественной войне. В 1946 г. он поступил на физический факультет Ленинградского университета. После первого курса университета они с приятелями поехали по путевкам в альплагерь на Кавказе. Наверное, эту поездку можно считать началом основного «хобби» папы — туризма.

Мне кажется, я не знал человека, который любил бы турпоходы больше чем мой отец. По-моему, он попробовал все возможные виды туризма. В молодости это был горный туризм, велопоходы, зимние походы на лыжах. Когда я достиг более осмысленного возраста, любимым видом туризма у папы уже были походы на байдарках. Причем папа ездил в походы не только во время летнего отпуска, но и на майские и, даже, ноябрьские праздники. В раннем детстве я с ужасом слушал рассказы отца, о том, как он в ватнике и ушанке плыл на байдарке под ноябрьским снегопадом.

Как я понимаю, мои родители также познакомились на почве общих туристических увлечений. Моя мама — Майя Августовна Якобсон (1929–2003) — училась на физфаке ЛГУ курсом младше отца, и всю жизнь также проработала в Физтехе в лаборатории, возглавляемой Е.Ф. Гроссом, а потом — А.А. Каплянским (ныне академиком РАН). Она занималась физикой экситонов в CdS, а потом и в других материалах. Мама была дочкой политического эмигранта из



В походе с отцом (1970-е годы).

Эстонии Августа Яковлевича Якобсона. По рассказам мамы, ее отец участвовал в Первой мировой войне в звании младшего офицера. Тогда он проникся коммунистическими идеями и стал убежденным большевиком. После того как большевиков в Эстонии придавили, и она стала буржуазной республикой, он в составе красного эстонского полка эмигрировал в Советскую Россию. Они осели в Ленинграде, где Август Яковлевич познакомился с маминой мамой, которая была младше его лет на 15.

В конце тридцатых годов отец мамы уже был в отставке. Но с началом войны он поступил на работу в пожарную охрану, где и прослужил всю блокаду. Август Яковлевич умер вскоре после окончания войны в 1947 г. Таким образом, папа не был знаком со своим тестем. Зато с маминой мамой Евдокией Григорьевной, жизнерадостной и веселой женщиной у них были прекрасные отношения. Еще при ее жизни, когда в компании папиных друзей начинались шуточки о тещах, я слышал как папа говорил —«а что, у меня, например, очень хорошая теща».

Родители стали брать меня в походы в качестве «говорящего рюкзака», начиная с семи лет. Потом отец сказал, что хочет показать мне горы, и мы несколько раз ездили с ним на Кавказ и в Среднюю Азию.

Больше всего мне запомнился наш последний совместный поход

1975 г. Отец купил путевки на туристический маршрут по предгорьям Алтая. Когда группа собралась на турбазе, наш инструктор по имени Гена, объявил, что мы почти две недели будем путешествовать по практически безлюдным местам. Нести продукты на такой срок тяжело, поэтому раньше этот маршрут был конным — у местного населения арендовали лошадей, которые несли часть груза. Однако потом на середине маршрута построили базу, куда продукты завозились вертолетом. Местное население успело привыкнуть зарабатывать на туристах и до сих пор предлагает свои услуги. И если этими услугами не воспользоваться то они могут «абидиться», что в условиях безлюдности чревато неприятностями.

Посовещавшись, группа закупила огромное количество самой твердой валюты в СССР — пол-литровых бутылок водки. Едва мы вошли в горы, появились аборигены и радостно погрузили часть наших рюкзаков на своих лошадей. Вечером, получив водку, они исчезли вместе с Геной. Наутро наш инструктор был сильно усталым и дальше по маршруту перемещался вместе с рюкзаками на лошади. К вечеру выяснилось, что один из рюкзаков «потерян». Наша группа решила на оставшиеся дни отказаться от «конного сервиса».

Еще через пару дней Гена заявил, что «местные рассердились», и дальше через перевал нас не пустят. В подтверждение его слов с темнеющего вдали перевала доносились вопли и раздавались выстрелы. Вскоре появился басмачеобразный представитель коренного населения, который требовал «вина и женщин». После долгих и сложных переговоров ему были отданы все остатки водки, и больше до конца похода «конный сервис» нас не беспокоил.

В мои тогдашние 16 лет все происходящее казалось «классным приключением». Но сейчас понимаю, насколько тогда переживал мой отец, который отвечал еще и за мою жизнь. После окончания похода он сказал, что больше по путевкам ездить не будет и, вообще, хочет вернуться к любимым байдаркам. Отец ездил в походы до тех пор, пока позволяло здоровье, т.е. лет до шестидесяти. При этом он жаловался, что его приятели становятся все ленивее и их все труднее раскачать на поездку. В последние походы он путешествовал с людьми на 15–20 лет моложе его.

Папа, закончив Ленинградский университет в 1951 г., поступил на работу в ФТИ, где проработал 48 лет. Он был распределен в сектор, возглавляемый будущим директором института — В.М. Тучке-

вичем, тогда еще только кандидатом наук. Кроме отца в этом секторе работали Ж.И. Алфёров (будущий академик и лауреат Нобелевской премии), Н.С. Яковчук, В.Е. Челноков (в дальнейшем заведующий одной из лабораторий ФТИ) и другие. После известных работ В. Шокли по обнаружению транзисторного эффекта в Ge, перед сектором была поставлена задача повторения данных результатов в наших условиях.

Насколько я помню рассказы отца, ему была поручена разработка технологии роста монокристаллов германия; Ж.И. Алфёрову — разработка технологии формирования р-п переходов; Н.С. Яковчуку — создание и наладка схемы на основе германиевых транзисторов. По словам отца, большую помощь в работе им оказал теоретик — А.И. Уваров. Работа была выполнена успешно, к отцу, например, приезжали перенимать опыт по росту кристаллов не только из других институтов, но и из других республик.

В связи с завершением данной работы отец рассказывал следующую историю. Так как работа была выполнена быстро, то тогдашняя дирекция ФТИ решила «пропиарить» полученные результаты на самом высоком правительственном уровне. На основе полученных Ge транзисторов был собран приемник, упакован в красивый корпус, к корпусу привинчена табличка с надписью «Дорогому Лаврентию Павловичу от благодарных ученых» или что-то вроде. С этим приемником Н.С. Яковчук и еще кто-то от дирекции поехали в Москву на прием к Л.П. Берии, который тогда курировал оборонные научные разработки.

Приехав в гостиницу, они решили проверить работоспособность прибора. Приемник, конечно, не работал. Вскоре после выхода из шокового состояния Н.С. Яковчук сообразил, что дело не в приемнике. В Москве и в Ленинграде существовали отдельные радиостанции, каждая из которых вещала на своей частоте. Приемник, естественно, был настроен на частоту ленинградской станции, которая в Москве не ловилась. С помощью подручных средств ему пришлось за ночь перепаивать входной каскад приемника и настраивать его на «московскую волну».

Утром «усталые, но довольные» они поехали на аудиенцию к Л.П. Берии и просидели в приемной несколько часов, но никто их так и не вызывал. Наконец, к ним вышел взмыленный военный и посоветовал убираться домой. По дороге в гостиницу они услышали по

своему приемнику, что Берия оказался английским шпионом. Откручивая на ходу памятную табличку, представители ФТИ помчались на Ленинградский вокзал и оттуда ближайшим поездом в Питер.

Тем не менее, отец был удостоен за эту работу премии Совета Министров СССР (1958 г.). А в 1960 году он был командирован во Францию для участия в конференции, что тогда тоже считалось наградой.

В середине 50-х годов отец приступил к исследованию глубоких центров (ГЦ) в кремнии и других полупроводниках. Первая опубликованная в открытой печати статья отца (1956 г.) уже была посвящена исследованию германия с примесью золота. Он начал с фотоэлектрических исследований — им были разработаны методики исследования фотопроводимости и фотоемкости. Позже появились установки для измерения изотермической релаксации емкости. Насколько я знаю, отец сам разрабатывал схемы установок, делал чертежи механических деталей, паял и настраивал электрические схемы, разрабатывал методику измерений. Результаты этих исследований использовались при создании различных приборов — диодов с двойной инжекцией, фотоприемников.

Довольно много сил папа отдал исследованию диодов с «S-образной» вольтамперной характеристикой на основе кремния, легированного примесями с ГЦ. Большими энтузиастом этих работ был В.И. Стафеев, который видел за этими приборами большое будущее. Он хотел разработать на основе S-диодов «нейристоры», некий полупроводниковый аналог нейронов человека.

Уже в пятидесятые годы у папы появились первые ученики. Сначала это были китайские аспиранты. Отец с большой теплотой говорил об их способностях и трудолюбии и с юмором вспоминал специфику менталитета жителей КНР. Как-то летом они пошли после обеда купаться в Бассейке¹.

С ними пошел китайский аспирант по имени, допустим, ЮЮ. Все купаются, на улице жара — один ЮЮ сидит мрачный и одетый на берегу.

— А ты чего не купаешься? — спрашивают его.

— «Не хочется, тивото».

¹ Так назывался пруд, образовавшийся в старом песчаном карьере недалеко от института.

Народ удивился, стали расспрашивать. Оказалось, что тем летом в СССР утонуло пара китайцев. Тогда МИД КНР издал циркуляр, запрещающий купаться всем аспирантам. «Не для того Великий Кормчий послал вас к Большому брату, чтобы вы там потонули».

Отец сказал ЮЮ: «Смотри, других китайцев тут нет, а мы никому не скажем — иди, купайся». ЮЮ осторожно огляделся и с радостью плюхнулся в воду.

Перед отъездом на Родину, ЮЮ приобрел себе транзисторный приемник, которых в КНР еще не было. Однако, китайские аспиранты должны были ездить в СССР «для приобретения знаний, а не для личного обогащения». Поэтому приемник могли по возвращению в Китай и отобрать. Зная это, ЮЮ упросил отца приделать к приемнику табличку, гласящую, что это подарок ЮЮ от русских друзей за его успехи в научной работе. Подарок от русских друзей на границе отобрать бы уже не посмели.

В шестидесятые годы китайцев сменили аспиранты из союзных республик. Мой папа специализировался на Узбекистане. За двадцать с лишним лет через его группу прошло более 10 узбекских аспирантов. Двое из них — Н.А. Султанов и А.Т. Мамадалимов — стали докторами наук еще в советское время, а Мамадалимов был позже избран членом Академии наук Узбекистана. Наверное, трудно найти руководителя, который так много заботился о своих аспирантах как мой отец. Он учил их работать на установках, объяснял полученные ими результаты и, поскольку не все из них в совершенстве владели русским языком, переписывал целые главы их диссертаций.

Папе нравился в них, как он говорил, искренний интерес к науке. К тому же они гораздо больше слушали своего учителя, чем местные. Единственным недостатком было то, что, окончив аспирантуру, они уезжали в свою республику, приезжал кто-то новый, которого снова приходилось учить с нуля. Возможно, поэтому отец стал просить выделить ему студента-ленинградца с базовой кафедры ФТИ, открытой в ЛЭТИ в 1972 г. Заместителем заведующего кафедрой работал хороший знакомый отца — В.Н. Абакумов. Студентов, однако, было мало, а желающих их получить много. Тут как раз я доучился до третьего курса этой же базовой кафедры. Руководство кафедры, в качестве «шутки юмора» определило меня на прохождение практики к моему отцу. К тому времени В.М. Тучкович уже был директором ФТИ, его лаборатория разделилась на несколько и папа работал в

лаборатории, возглавляемой И. В. Греховым (ныне академиком РАН).

Первый год своей практики я пытался работать на уже существующих в группе отца измерительных установках. В это время (1980 г.) становился все более популярным метод нестационарной емкостной спектроскопии (DLTS), предложенный Д. В. Лангом в 1974 г. По сути дела это была очень удачная модификация хорошо известного метода изотермической релаксации емкости. Метод DLTS снимал некоторые технические ограничения прежних методик, а при использовании автоматизации значительно ускорял процесс измерений.

Заинтересовавшись этой методикой, отец за день собрал измерительную схему. Единственное, чем она отличалась от установки Ланга — так это отсутствием автоматизации. Образец медленно нагревался от температуры жидкого азота до комнатной, и при этом с интервалом в один градус надо было измерять два значения емкости образца. Зависимость разности этих значений от температуры называлась «DLTS спектром». На измерение одного спектра уходило часов 6. Чтобы определить параметры ГЦ, требовалось снять около 5 спектров с разными параметрами. Хотя образец нагревался медленно, сильно отвлекаться было нельзя — можно было «проворонить» важный температурный участок, и спектр пришлось бы снимать заново. Короче говоря, для работы на новой установке требовался старательный и аккуратный идиот. Отец решил, что я идеально подхожу на эту роль. Я справился.

Это решение отца во многом определило мою дальнейшую научную специализацию. После окончания ЛЭТИ я попал в лабораторию В. Е. Челнокова, в качестве «специалиста» по емкостным измерениям. А потом я более 15 лет занимался исследованием параметров ГЦ в поликристаллическом кремнии.

Примерно одновременно со мной, в группе отца появился докторант из ГДР — Вольфганг Экке. Это был совсем «неправильный» немец, которому очень нравилось в России. Он неплохо освоил русский язык, а потом в одиночестве путешествовал по нашей стране, восхищаясь дешевизной проезда в плацкартных вагонах. Вольфганг был квалифицированным физиком и хорошо разбирался в электронике. Он разработал первый вариант автоматизированной DLTS установки. Потом они с отцом выполнили цикл работ по исследованию ловушек на границе Si/SiO₂. Отец неоднократно ездил в командировки в институт в Йену, где работал Вольфганг. С годами



Студент. С любимой собакой Чарликом (1947).

они очень подружились и даже путешествовали вместе на байдарке по ГДР.

Кроме туризма и работы папа почти не имел других увлечений. В отличии от своего отца, к поездкам на дачу он относился без энтузиазма. Дачный отдых казался ему слишком скучным. В молодости он появлялся на даче в отпуске на 1–2 дня, в перерывах между походами. С возрастом из-за проблем со здоровьем он был вынужден жить там гораздо чаще. Некоторое утешение папа находил в садоводстве, которое правильнее было бы назвать «научно-экспериментальным». Отец пытался выращивать растения, которые по определению не растут в нашем климате, или пытался реализовать новейшие идеи огородничества, вроде вертикальных грядок или суперновых удобрений. Как правило, из этих эксперименты ничего не выходило, зато было не так скучно.

Отец всю жизнь с симпатией относился к представителям животного мира. В моем детстве папа почти каждый месяц водил меня в зоопарк, потом он ходил туда с моей старшей дочкой. У нас дома всегда жили собаки или кошки, причем, как правило, они благополучно доживали до самых преклонных лет. Вскоре после смерти привезенного из эвакуации Чарлика, был приобретен высокопородистый щенок, которого называли «Мишкой». Когда щенок вырос, то оказалось, что «он» — это «она», к тому же в ее экстерьере просмат-



В кругу семьи. Слева направо: А.А. Лебедев, М.А. Якобсон, Настя
Вашкелите (внучка А.А. Лебедева), А.А. Лебедев (мл.), Аня Лебедева. 1995 г.

ривалось участие сразу нескольких пород. Щенок был переименован в «Муху» и хотя считался моей собакой, больше всех ее любил мой папа. Они вместе ездили зимой на лыжах, ходили за грибами, весной папа подолгу гулял с ней в Удельном парке.

Когда Мухи не стало, папа сказал, что больше не хочет заводить животных — слишком тяжело их потом терять. Но ближайшим летом у нас на даче появился котенок, что ознаменовало начало «кошачьего периода». Породу котенка папа определил как «помоешник вульгариус». В соответствии с породой ее бесхитростно назвали «Кисой». Больше всего Киса любила спать на разложенных на папином столе стопках бумаги. Приходя с работы, папа осторожно передвигал ее на менее нужные бумаги. Когда папа начинал печатать на машинке, Киса пряталась за машинкой и, высказывая, ловила его пальцы. Иногда она при этом попадала по клавишам машинки, внося свою лепту в папину работу. Отец за это называл ее — «мой главный соавтор».

Окончив институт, я продолжал научное сотрудничество с отцом. Первое время, еще не собрав собственную установку, бегал к нему измерять свои «карбидные» образцы. Потом обсуждал полученные результаты, приносил для оценки свои статьи. Постепенно направления нашей научной деятельности все больше расходились. После обнаружения в пористом кремнии фотолюминесценции в видимой

области спектра, отец занялся получением и исследованием свойств этого материала. А я сосредоточился на разработке различных приборов на основе карбида кремния. Тем не менее, до самого конца отец оставался для меня наивысшим авторитетом в экспериментальной физике полупроводников, мнение которого часто было для меня решающим.

Наверное, наибольшим вкладом в науку можно считать выполненные отцом исследования ГЦ. Всего на эту тему им было опубликовано больше сотни статей, изучены свойства более 30 элементов в кремнии, GaAs и других полупроводниках. Было изучено влияние ГЦ на многие параметры полупроводниковых приборов — время жизни, фотолюминесценцию, поглощение света, температурный коэффициент пробоя и др. В справочнике *Landolt–Burnstein*, в главе о примесях в кремнии, более десяти ссылок на работы отца. В начале 80-х годов совместно с Л.С. Берманом отец опубликовал книгу «Емкостная спектроскопия глубоких центров в полупроводниках», которая сразу стала научным бестселлером. Вторая книга в соавторстве с Е.В. Астровой и А.Т. Мамадалимовым, в основном посвященная методике DLTS, была издана в Ташкенте уже после смерти папы.

Всего мы опубликовали с папой около десятка совместных работ. Две или три совместные работы были у отца с мамой. Мы не раз обсуждали дома, что в качестве «апофеоза семейственности» нам всем вместе надо написать общую статью. Но так и не собрались...

Хотя мы сотрудничали с отцом много лет, но по-настоящему работали вместе, только когда я был студентом. Поэтому, характеризуя профессиональный облик отца, сошлюсь на воспоминания ближайшей его сотрудницы в течении последних 20-ти лет — Е.В. Астровой. Этот текст был включен в юбилейный альбом, подготовленный в лаборатории к 70-летию папы.

Дорогой Сан Саныч!

Вы всегда были учителем, на суд которого можно было выдвинуть любые соображения. И удивительно, что, выслушав даже откровенную чушь, Вы мягко говорили: «Нет, это не от той стенки гвоздь». Интересно, что каким-то странным образом начатое обсуждение рождало у Вас идеи вполне здравые и плодотворные. На следующий день Вы уже приносили страницы формул, расчетов и графиков, в которых следовало разбираться.



С Е.В. Астровой во время конференции в пос. Репино. 1996 г.

Вы никогда не хвалили своих учеников, правда и ругали редко. Вы просто сами всегда работали и было очень стыдно не делать того же.

Запомнились крылатые изречения, которые произносились все-рьез, и поэтому поначалу слегка шокировали, но со временем стала понятна вся их мудрость.

Советы начинающему экспериментатору

- Не читайте слишком много — вам покажется, что все уже сделано.
- Не бойтесь повторить чужие эксперименты, вы всегда обнаружите что-то новое.
- Ну теперь поиграйтесь (совет после наладки установки и режима измерений).
- Понимание приходит через руки.
- Никогда не проводите одни те же измерения больше одного раза — обязательно получите разные результаты.
- Подозрительно, если ожидаемый эффект сразу же обнаружился, это наверняка не повторится.
- Не старайтесь писать понятно. Статья пишется, чтобы показать какой автор умный.

- Никого никогда нельзя заставить работать — можно только заинтересовать.

С возрастом я стал понимать, что папа живет в своей особой «системе координат», в которой все его поступки являются абсолютно логичными и рациональными. В то же время, с точки зрения обычательской логики, многое казалось абсурдным и непонятным. Так было непонятно, почему папа, уже имевший несколько защищенных аспирантов, которым он лично написал половину диссертации, не может написать и защитить свою собственную.

Непонятно было, почему папа никогда не получал полагавшиеся ему за написание статей «чеки», на которые можно было бы купить в специальных магазинах дефицитные товары. Удивляло абсолютное равнодушие папы к внешним признакам его научных заслуг. Полученные им медали валялись в дальнем ящике стола в коробке из-под бритвы «Харьків» вместе с мелкими винтиками и огрызками карандашей. Выданные дирекцией ФТИ грамоты терялись на его столе среди черновиков статей. Папа не только не интересовался своей карьерой, но его можно назвать убежденным «антикарьеристом», настолько он не стремился к получению каких-либо руководящих должностей.

Папа всегда осуждал мои попытки отслеживать веяния моды, называя их «выпендрежем» и «пижонством». Если б популярное ныне слово «гламур» было известно при жизни папы, то я думаю, что оно стало бы его любимым ругательством. Сам он настолько безразлично относился к своей одежде и внешнему виду, что его порой на улице принимали за своего и пытались разговаривать какие-то полуспившиеся личности. Папу это очень веселило.

Сильное впечатление на посетителей производила комната папы в нашей квартире. Она напоминала проваленную явку народовольца, из которой только что ушли полицейские. У окна стоял его письменный стол с печатной машинкой «Reinmetall», полученной моим дедом в качестве reparаций из Германии. К столу от двери вела узкая тропинка среди лежащих на полу сутробов бумаг, книг, туристских аксессуаров, инструментов, купленных к очередному походу банок тушеники, элементов одежды. На створках открытых книжных шкафов висели пиджаки и рубашки.

Меня всегда поражало, насколько хорошо папа ориентировал-

ся в этих залежах. Если я что-то у него спрашивал, папа на секунду задумывался, потом подходил к одной из неотличимых с виду куч и через пару минут давал мне нужную книгу или инструмент. То есть в папиной системе координат весь этот бардак был идеальным и продуманным порядком.

Зашита папиных диссертаций это, конечно, отдельная тема. Я думаю, что он мог защитить кандидатскую задолго до моего рождения, еще по работам с германиевыми транзисторами. Однако, когда я начал что-то соображать в окружающем мире, вопрос защиты папиной диссертации, точнее отсутствие этой защиты был одним, из наиболее часто обсуждаемых в нашей семье. На каждый Новый год мой дед поднимал тост за то, чтобы папа, наконец, сел писать свой труд. В раннем детстве я придумал игру, содержание которой уже не помню, но называлась она «защита диссертации».

Ближе к сорока годам папа стал склоняться к мысли, что защищаться все-таки надо. Он сдал кандидатские экзамены, начал собирать в толстую папку свои статьи. Но в 1969 году умер мой дед, отец сильно это переживал и надолго утратил интерес к диссертации. Эта тема продолжала обсуждаться моими родителями, иногда довольно остро, но постепенно все решили, что этой защиты уже ни будет никогда.

Когда я уже работал над своим дипломом, папа неожиданно сообщил что собирается подавать диссертацию в ученый совет. Позже он сказал, что они с Л.Г. Парицким в начале 80-х хотели подать работу на соискание Государственной премии. Премию не получили, но собранные бумаги — списки трудов, характеристики и т.д., годились и для защиты. К тому же тогда было разрешено не писать «кирпич» а защищаться «по совокупности работ».

Руководителем своей кандидатской папа записал тогдашнего директора ФТИ В.М. Тучкевича, который действительно был когда-то его первым руководителем во ФТИ. К тому времени всем было ясно, что папа давно перерос не только уровень среднего кандидата наук, но и уровень среднего доктора. В.М. Тучкевич предложил папе написать кандидатскую, с тем, чтобы на защите ему присвоили за нее звание доктора наук. Отец писать труд отказался — предпочел защитить две диссертации, но обе «по совокупности». В результате между защитой его кандидатской (январь 1983) и защитой докторской (октябрь 1984) прошло меньше двух лет. Подозреваю, что это



После защиты докторской диссертации. 1984 г. Слева направо: И.В. Грехов, З.М. Тучкевич, В.М. Тучкевич, Н.Г. Grimmeiss, А.А. Лебедев мл., М.А. Якобсон, А.А. Лебедев, Н.Т. Баграев.

абсолютный рекорд за всю историю ФТИ.

На защите папиной кандидатской, один из оппонентов (А.Р. Ретель), во время своего выступления насчитал в представленном папой материале три законченных диссертации. Чуть ли не единственным вопросом ученого совета был: «Когда выйдет второе издание вашей книги?»

Через пару дней кто-то спросил папу, как прошла защита.

— А, цирк был — ответил папа.

— Многие бы хотели такого цирка — философски заметил собеседник.

Во время защиты папиной докторской, во ФТИ оказался с визитом профессор Университета в г. Лунд (Швеция) Г. Гrimmайс (H.G. Grimmeiss). Он также занимался емкостными исследованиями ГЦ в кремнии, и они с отцом были заочно знакомы по своим публикациям. Папа пригласил Гrimмайса на банкет. Во время своего тоста Гrimмайс, видимо под впечатлением от мозаики М.В. Ломоносова на тему Полтавской битвы в здании Академии наук, сказал, что он очень рад, что в России хорошо знают Швецию и не путают со Швейцарией. А потом рассказал следующую историю. Он недавно был в США, где гостили у своих друзей, сотрудников *Bell Laboratory*. На какое-то время



Во время конференции в Минске (1987). Слева направо: А.А. Лебедев, В.И. Иванов-Омский, А.А. Андронов.

его оставили вдвоем с сыном хозяев. Мальчик никак не мог понять, что это за страна Швеция и где она находится. Чтобы прояснить ситуацию, гость напомнил о самом известном шведском «брэнде» — «это страна, где вручают Нобелевские премии (*Nobel price*)» — сказал он. Когда родители к ним вернулись, мальчик кинулся к ним со словами: «Этот несчастный дядя приехал из страны, где даже нет премий фирмы *Bell* (*no bell price*)».

Как говорили в Физтехе, накануне папиных защит самолет рейса Ташкент–Ленинград был наполовину заполнен бывшими, действующими и будущими папиными аспирантами. Вторую половину самолета занимали их сумки с дынями и другими «дарами юга». Потом эти сумки опустошались во время послезащитных банкетов. Надо сказать, что эти банкеты были одними из самых впечатляющих, из тех, на которых я бывал в своей жизни.

Отец всю жизнь скептически относился к советской власти и коммунистическим руководителям. Всегда уклонялся от любой общественно-политической деятельности, даже членом ВЛКСМ никогда не был. Но он считал себя патриотом России, любил свою страну независимо от существующего в ней строя.

Начавшуюся перестройку папа встретил куда более скептично, чем большинство моих знакомых. Последующий развал СССР, когда его давние научные коллеги и бывшие аспиранты, вдруг стали



А.А. Лебедев с внуком Сашей (1996).

иностраницами, а те места, куда папа многократно ездил отдыхать — заграницей, вызывал у него депрессию. Отец тяжело переживал разрыв научных связей с республиками, отсутствие финансирования науки, отъезд за границу или уход в бизнес многих талантливых физиков.

Коммерциализация науки для папы, который всегда охотно делился с любым желающим не только своими знаниями или полученными результатами, но и планами будущих работ, выглядела бредом. Он всегда был рад, если кто-то успешно использовал его идеи и опыт, и не понимал, как можно строить бизнес на своих научных результатах. Он считал, что финансированием научных работ должно заниматься Государство.

Единственно позитивным достижением перестройки для папы была открывшаяся возможность поездок за границу. За несколько лет он успел поучаствовать в конференциях в таких экзотических странах как Япония и Бразилия, съездить по путевке в Швецию и Финляндию. Но и этого преимущества его быстро лишило ухудшавшееся с каждым годом здоровье.

У папы был врожденный порок сердца. Видимо это был не самый тяжелый случай, но в детстве он находился под пристальным наблюдением врачей. Он как-то сказал мне: «Если бы я слушался врачей — принимал таблетки, во всем себя ограничивал — то уже давно бы умер от скуки. А я занимался спортом, ходил в походы, вообще

делал все, что хотел — и до сих пор жив».

Однако в конце 80-х годов у папы начались приступы сердечной аритмии. Эти приступы все учащались, и все труднее было восстановить нормальный ритм сердца. Потом стали обостряться другие хронические болезни. Папа был вынужден отказаться от походов, потом и от командировок в другие города. А после инсульта даже поездка во ФТИ стала проблемой.

22 марта 1999 года я сидел на работе и писал очередной тезис на очередную конференцию. Позвонила вернувшаяся из папиной больницы мама. В реанимацию ее не пустили, и они общались с папой через медсестру. Папа сказал, что чувствует себя терпимо, хотя сердечный ритм так и не восстановился. Попросил купить ему песочное и миндальное пирожные. Лечащий врач сообщил, что американское оборудование, наконец, приехало и, как только кончится приступ аритмии, папу будут готовить к операции.

Вскоре после ухода мамы, папа почувствовал себя плохо. Аритмия перешла в фибрилляции и, несмотря на усилия врачей, папино сердце остановилось. Мы похоронили папу на Богословском кладбище, рядом с его отцом.

Прошло уже почти десять лет, как отца нет с нами. С удивлением я обнаруживаю, насколько моя память насыщена воспоминаниями о нем. Вспоминаются совсем обычные вещи, как папа учил меня кататься на лыжах, как помогал собирать пластмассовые модели самолетов, как мы гуляли с Мухой в парке, как строили песчаные плотины на ручье у берега Финского залива, как папа объяснял мне, что такое глубокие центры в полупроводниках. Зато какие-то переживания личной жизни или очередные «загогулины» нашей политической истории, которые полностью меня захватывали в момент их свершения, теперь полностью забылись.

После смерти отца в моей мысленной картине окружающего мира словно бы образовался черный провал, который всегда виден, о чем бы я ни думал. За эти годы он так и не исчез и уже, думаю, не исчезнет никогда.

В эвакуации¹

А. А. Лебедев

22 июня 1941 г. мы собирались переехать на дачу — за Лугу, на озеро Врево. Мы снимали там дачу 2-й год подряд, по рекомендации Е.Ф. Гросса, который жил там уже несколько лет. Ехать куда-нибудь далеко, за Москву, было опасно, т.к. было ясно, что надвигается война. Мои родители пережили Империалистическую и Гражданскую войны и боялись тех безобразий, которые были во время этих войн.

Накануне было заказано грузотакси, но оно все не шло. На звонки в диспетчерскую отвечали что-то непонятное, потом вообще перестали отвечать. Я пошел во двор и играл там с ребятами «в ножички». Часов около 12-ти меня позвали домой — слушать выступление Молотова. Хотя все и ждали войны, все же она была неожиданной. Кстати, ожидали скорее войну с Японией, с Германией у нас были вроде бы подписаны соглашения.

Вопрос о поездке на дачу, естественно, отпал сам собой. По своему жизненному опыту мать тут же послала меня в магазины купить кое-что из продуктов.

Почти сразу же после начала войны начались разговоры об эвакуации ГОИ, т.к. по опыту войны на Западе боялись бомбёжек больших городов фашистской авиацией. Скоро стали вывозить детей за город, в пионерлагеря, тоже из-за опасности бомбёжек. На самом деле они за городом попали в бомбёжки, многие были ранены и убиты.

До войны мы жили на Васильевском острове, на 2-й линии <дом 37>, недалеко от Среднего проспекта в старинном особняке. Во дворе был ледник, куда зимой завозили большие глыбы льда, выпиленные из льда на Неве. Лед хранился все лето и шел в основном в торговлю — для охлаждения мяса, молока, других продуктов и изготовления мороженого. Снег на улицах иногда растапливали и в

¹ Эти заметки были записаны отцом в начале марта 1999 г. в больнице Академии наук за несколько дней до кончины (Прим. составителя).

жидком виде спускали в канализацию. Были специальные снеготаялки, их топили дровами.

Мы жили в большой квартире, два клана — наш и И.В. Гребенщикова. У нас был отдельный *<неразборчиво>* из 4-х комнат — в 2-х жила наша семья, в одной семья тети Евгении Ивановны, четвертую комнату занимала бабушка — мать матери. Мама и Евгения Ивановна постоянно были в ссоре, и мы с двоюродной сестрой Асей встречались на нейтральной территории — у бабушки, играли у нее в карты и другие игры. Кухня была общая, разделенная перегородкой, но не до потолка. Холодильников тогда не было, и продукты хранились за окном, которое выходило на неотапливаемую лестницу.

Отопление в квартире было дровяное. Дровяные сараи были в подвале дома. Часто дрова покупали у бригад, которые разламывали старые баржи.

Территорию кланов разделяла темная комната, которую называли «большая передняя». В ней наша кошка иногда воевала с крысами, которые водились в доме. Боя шли «на равных». Кошка все же побеждала, но потом отлеживалась несколько дней.

Сразу после начала войны, еще в июне месяце, начались разговоры про эвакуацию. Преимущественно вывозили детей в пригороды, в глубокий тыл вывозили заводы и *<неразборчиво>* учреждения. Мать меня не пустила.

ГОИ тоже хотели эвакуировать в июне–июле месяце. Название города, куда нас собирались вывезти, Йошкар-Ола — мы никак осознать не могли, так как в русском языке с «и краткое» слова не начинались (кроме, наверное, слова «йод»). И мы выдумывали всякие разные названия «Ёшкар-Ола», «Юшкар-Ола».

В конце июля вопрос об эвакуации был решен, и мы начали складываться. Отец был оптимист и считал, что война продлится от силы 2–3 месяца. Поэтому он не хотел брать теплые вещи и только под влиянием Ильи Васильевича *<Гребеникова>* взял зимнее пальто и т.п. Отец тогда заведовал Лабораторией прикладной физической оптики (ЛПФО) и эта надпись красовалась на всех наших сундуках.

В это время (конец июля) немцы перерезали многие железные дороги из Ленинграда. Немцы близко подошли к прямой дороге через Бологое. Поэтому основную эвакуацию проводили по Северной дороге, проходившей через Мгу.

После долгих сборов 8 августа днем вывезли вещи, а поздно ве-

чером мы «своим ходом» поехали на Московский вокзал и погрузились в поезд. Наша семья ехала в плацкартном вагоне — их было всего 2, а остальные — в «теплушках».

Мы жили в Ленинграде весь июль и самое начало августа — город не бомбили. Тревоги были, летали, по-видимому, разведчики, но бомбы не сбрасывали. Эти самолеты обстреливали зенитки, но безрезультатно (насколько я знаю). Мальчишкам все это было интересно, мы собирали падающие осколки снарядов.

Утром (а может и вечером — точно не помню) выехали из Ленинграда. Ехали медленно, т.к. дорогу регулярно бомбили. Мы, правда, ни разу «под бомбы» не попали — пронесло. Все станции были разрушены. Цепочки воронок пересекали дорогу под небольшими углами. Было понятно, что какая-то из бомб попала в дорогу и разрушила ее. К вечеру второго дня пути приехали под Москву. Там нас поставили среди товарных составов. Станцию бомбили вражеские самолеты, которые не смогли прорваться к Москве. В нашем эшелоне никто не пострадал. Затем мы поехали в сторону Казани. На узловой станции Зеленодольск свернули на Йошкар-Олу. Йошкар-Ола (б. Царевококшайск) — небольшой город, место ссылки до революции. После революции — город лесной промышленности. От ссыльных осталась хорошая библиотека, где были Ницше, Ломброзо и другие идеалисты.

Лаборатории и цеха ГОИ разместились в здании Лесотехнического института, а сотрудников поселили в общежитии того же института. На семью выделяли одну комнату, так что в одной комнате жило по 6–8 человек. Дети спали на столах и под ними. Примечательной особенностью общежития был общий водогрей — для чая. Очередь к нему была длинная, и со временем вместо себя ставили кирпич, и часто возникали споры — чай кирпич ближе к водогрею.

Нас довольно точно называли «выковырянные» *<вместо эвакуированные>*.

Йошкар-Ола была далеко от фронта, и в ней днем дети играли в коридорах, не было даже затемнения. Нашу семью поселили в отдельной квартире из 2-х комнат на первом этаже двухэтажного деревянного дома.

Осень 41 г. в Й-О выдалась дождливая. А почва там была глинистая. Многие ленинградцы в первую же осень потеряли в грязи челюсти. Сухо стало только после того, как ударили морозы. Й-О —

город деревянный был: тротуары из досок, мостовая из деревянных шашек, которые иногда всплывали после сильного дождя. Во время войны за деревянным хозяйством не следили, и оно быстро приходило в негодность.

Вскоре после начала войны в Й-О появились поляки. Они были высланы в Марийскую республику из Западной Украины и Западной Белоруссии. Состоятельных людей выссыпали, а после того как Советское Правительство признало эмигрантское правительство Польши, им «дали свободу». Поляки сначала бедствовали, польки гадали, пользуясь тем, что отличались от русских. Затем они начали получать посылки от родственников и торговать на базаре. Я довольно долго ходил в английских полицейских ботинках. Из этих поляков была сформирована армия Сикорского (если я правильно помню фамилию генерала)², которая была перемещена в Северную Африку и воевала вместе с англичанами и французами. Последующая, просоветская польская армия была сформирована практически из жителей России, с фамилиями, которые кончались на «ский». Они уже воевали под *<неразборчиво>* и далее на Запад. У нас в классе было несколько ребят «кувированных» из Польши. Мы с ними не очень дружили, так как они «строили» из себя панов.

Я довольно часто приходил в общежитие, особенно в семью Марка Леонидовича *<неразборчиво>*. Он жил только с женой, детей у них не было. Они были очень привязаны друг к другу и часто говорили по-еврейски. С Марком Леонидовичем было интересно разговаривать, он много знал и охотно делился своими знаниями.

Весной 1942 г. началась экзаменационная пора — тогда сдавали по 3–5 экзаменов каждый год. Перед экзаменами мы обычно вскапывали учителям часть огорода и шли получать свои 3–5. Особенно мы не любили немецкий язык.

Весной, после спада паводка, начались с-х работы. ГОИ отвели участок под картошку за кирпичным заводом, вспахали его трактором, а затем сотрудники сажали картошку. Оыта ни у кого не было, одна «голая теория». Мы с отцом посадили картошку, как умели, а потом отец уехал в Москву в командировку. А меня не пускали одного на участок — ни пропалывать, ни окучивать. Соседи по участку

² В отечественной литературе это соединение обычно называется армией Андерса (*Прим. составителя*).

говорили, что сорняки выше картошки.

Летом ходили за ягодами и грибами. Мы ели вареную картошку. Обычно ели голую картошку («в мундире») с топленным свиным салом. На 1-е был суп из столовой, так называемая *<неразборчиво>* (это небольшие клецки из серой муки — марийское национальное блюдо). Сахара не было, обходились.

Летом 42 г. в Йошкар-Олу приехали Евгения Ивановна с дочкой Асей. Евгения Ивановна и Ася одни из последних выехали из Ленинграда по льду Ладожского озера. Потом их отвезли в «глубокий тыл» в Сталининград. Но тетя знала, где мы, и за месяц скитаний они добрались до Йошкар-Олы. Уже через несколько дней тетя подобрала где-то рыжего щенка, которого назвали Чарли. Он вырос в симпатичную породистую лайку и прожил у нас 19 лет.

Когда отец вернулся из командировки, мы пошли копать картошку. Оказалось, что на нашем участке урожай выше, чем на соседних. Собственной картошки хватило до следующей весны. А в остальном жизнь текла по известному руслу. На следующий год участок под картошку дали значительно ближе к городу, и мы с Чарли ходили его окучивать. На Чарли пришло одеть ошейник, т.к. он стал гонять кур и его могли убить. Осень была более сухой, чем в 41 г.

До войны в Йошкар-Оле было всего несколько каменных зданий: здание Верховного Совета и Совнаркома Марийской Республики, Большой Дом, универмаг, две школы, вокзал. Были, наверное, церкви и еще каменные здания, но я их не помню.

Наша школа была двухэтажная, деревянная. Рядом был Парк культуры и отдыха с парашютной вышкой. (До войны очень популярно было прыгать с таких вышек. Фактически человек висел на канате, а сверху на жестком каркасе был натянут купол парашюта.) Мы часто бегали в Парк, залезали на вышку и смотрели на город с птичьего полета.

В Йошкар-Олу, кроме ГОИ, была эвакуирована Ленинградская Военно-воздушная инженерная академия, заводы КИНАП одесский и ленинградский, еще какие-то учреждения и предприятия. КИНАП разместили в церкви и выпускали какую-то военную продукцию.

Через Йошкар-Олу протекала речка Кокшара. Летом она была мелкая — кое-где можно было перейти вброд. Климат в Йошкар-Оле резко континентальный. Летом жара около 25°C, зимой морозы до -33°C. В феврале буйствовали метели, заметая дом до крыши.

Улицы покрывались снегом неравномерно, где наметало большой сугроб, а где снега совсем не было. В марте снег начинал бурно таять, Кокшара разливалась, часто затопляя город на правом берегу. Она разливалась на ~ 2 км, до поселка «Кирпичный завод». Правый берег заливало каждый год, каждый год жители перемещались на левый берег, в выгребных ямах правого берега «купались» люди, но каждый год все повторялось снова, наверное, в сотый раз. На весенние паводки самый большой мост *<неразборчиво>* стоял, средний разбирали, разбирали и совсем маленький, пешеходный мостик.

Осенью я пошел в школу в 6-й класс. Нас несколько раз посыпали на уборку хмеля (Марийская республика входила в зону интенсивного возделывания хмеля). Зимой мы катались на лыжах, коньках. В городе появлялось все больше выздоравливающих и инвалидов. Евгения Ивановна и Ася поступили работать в ГОИ.

Дела на фронте становились все лучше. Уже освободили значительную часть ранее оккупированных территорий.

В ту пору была популярна песенка

Все по плану

Все по плану

Срать велят по килограмму

Где же высрать килограмм

Хлеб дают по двести грамм.

В 1943 г. школы разделили на мужскую и женскую, стали благосклоннее относиться к церкви, ввели «Аттестат зрелости», в армии ввели погоны.

В ГОИ сотрудникам выдавали акрихин — лекарство от малярии. Но использовали акрихин совсем по-другому. Дело в том, что это лекарство ярко желтого (скорее кирпичного) цвета и является хорошей краской. Женщины стали акрихином красить ленты из тканей и продавать марийкам. У мариец «праздничным» нарядом является платье из белого материала, а внизу прикрепляются несколько ярких оборок. Поэтому крашенные акрихином ленты пользовались спросом. А нам в школе выдавали таблетки с йодом, т.к. в тамошней воде мало йода и может образоваться зоб. К нашему приезду уже были ликвидированы бытовой сифилис и трахома. Последствия этих болезней мы видели, но уже безопасные (для окружающих).

Электроэнергию для освещения в город давали на несколько часов в сутки. Дома пользовались свечами, керосиновыми лампами,

кто-то даже лучинами. Отец принес несколько небольших аккумуляторов с лампочками от карманного фонаря. В школе свет выключали реже, чем в городе, и мы создавали эффект отключения освещения сами. Во время перемены перед последним уроком (а он начинался в 10–10:30 вечера, так как нам как самым «старым» приходилось заниматься в 4-ю смену) кто-нибудь из ребят клал в патрон единственной лампочки мокрую промокашку и ввинчивал лампочку обратно. Она некоторое время горела, пока бумажка была мокрой, а потом гасла. Все, в том числе учитель, предполагали, что свет «вырубили» до конца дня, и все расходились. Почему-то никого не смущало, что в других помещениях школы свет горел. Но всем хотелось домой.

Летом 1944 г. всех учеников старших классов отправили в военный лагерь, недалеко от *<неразборчиво>*. Там были ребята со всей республики. У нас был свой городской взвод. Я в лагере хорошо пристроился. Во-первых, мне досталась настоящая боевая винтовка (трехлинейка) и я, как только нас посыпали заниматься какой-нибудь фригней (подметать дорожки, посыпать их песком, чистить каски), говорил, что пошел чистить винтовку, а там была веселая компания. Во-вторых, мы вдвоем с приятелем стали писать заметки в «боевой листок». Писать было легко, т.к. Красная Армия стремительно двигалась на Запад и достаточно было прослушать по радио «последние известия». Наши заметки пользовались популярностью и их часто переписывали в «боевых листках» других взводов. Занимались, в основном, шагистикой, тактикой. В частности, я понял в лагере — какая страшная вещь ночная атака. Много ползали, бегали, учились стрелять. Я стрелял средне — что-то около 70 очков из 100. После лагеря нас заставили перебрасывать какие-то дрова с шестиклассниками.

После лагеря мы с одноклассниками решили глушить рыбу. Для этого со станции принесли 75-мм артиллерийский снаряд, к счастью без взрывателя. Быстро его разобрали (потом он лежал под моей кроватью до конца войны), оказалось, что он заряжен толом. Из книг я узнал, что тол взрывается только от близкой детонации, спокойно горит *<неразборчиво>* и плавится при температуре ниже 100°С. Мы решили тол выплавить. Но для задуманного дела нужны были взрыватели и мы пошли пешком за 20 км на склад трофейного имущества, но там нас быстро изловили. Какой-то молодой лейтенант-контроль устроил целое следствие методом Шерлока Холмса, приписав нам

подходящее преступление. Не поленился написать на нас «книгу» на нескольких листах. Наш поступок был описан в лучших традициях Конан-Дойла. Запечатал все в конверт, вызвал солдата и отправил нас под его конвоем в город.

По дороге солдат отдал свою шинель вместе со всеми бумагами своему приятелю и пошел с нами налегке, т.к. вечер был отменный. Поздно вечером мы пришли в город. Солдат повел нас в комендатуру, где нашему появлению не обрадовались и сказали, что по возрасту мы невоеннообязанные. Солдат повел нас в милицию, расположенную в том же доме. Но там возиться с нами не захотели и сказали «вы поймали — вы и разбирайтесь с ними». Солдат положил на это дело и попросил отвести его по какому-то адресу, видимо к какой-то знакомой девахе. А мы с приятелем пошли по домам. Таким образом, взрывателя мы не достали, и эпопея с глушением рыбы на этом закончилась. К счастью, мы слава богу, остались целы и невредимы. Тем более что, возможно, что в Кокшаге из-за *<неразборчиво>* сплава рыбы было очень мало.

В Йошкар-Олу приезжали все новые эвакуированные из разных мест. Часто с Украины. У них были трудности с русским языком. На наши слова, что языки схожи, — они отвечали, что в этом-то все и дело, — слово может произноситься одинаково, а писаться совсем по-разному. К тому же в русском языке есть свои хитрости.

Было много эвакуированных преподавателей из разных мест: по своей квалификации приезжие учителя резко выделялись. Была у нас учительница литературы — дворянка.

В ГОИ я числился сначала учеником, потом лаборантом. Работал на токарном и оптических станках, печатал фотографии. Через фотографии познакомился *<неразборчиво>* с кумулятивным эффектом. Работа мне много дала, и я считаю, что каждый парень лет 10–12 должен поработать на станках.

Приезжавшие из Ленинграда рассказывали о блокаде, голоде, смертях. Но народ был, в основном, настроен оптимистично, и не очень верил страшной реальности. Из писем и телеграмм мы узнали о смерти бабушки, б. мужа Евгении Ивановны, а брат отца — Алексей Алексеевич — бесследно пропал вместе с женой. Мы, правда, и не очень настойчиво его искали.

В 45 г. было ясно, что война стремительно продвигается к Победе — наши войска во многих местах перешли границу Германии. По

ГОИ поползли слухи о реэвакуации (возвращении в Ленинград). К середине апреля слухи стали приобретать все более четкий характер. Школьники заволновались, т.к. не успевали сдать экзамены в привычной атмосфере. Родители учеников попытались поднять вопрос о переносе экзаменов, но бюрократы были непреклонны — сдавать только в утвержденные *<неразборчиво>* давно сроки, иначе экзамены будут неполноценными. Ученики 10-х классов (они должны были сдавать на аттестат) остались в Йошкар-Оле до конца экзаменов. А ученики 9-х классов (у них экзамены попроще — переходные) поехали с эшелоном в Ленинград.

ГОИвские кадры за годы войны подросли, организовали бригады и активно помогали сотрудникам упаковывать вещи, таскать их и грузить в вагоны. В конечном итоге мы выехали из Йошкар-Олы 2-го мая, когда уже взяли Берлин. В 8:20 утра 9-го мая мы были в Зеленодольске. *<неразборчиво>* по всем путям со стрельбой. Мы поняли, что народ отмечает Победу. Далее мы поехали уже по мирной стране, но навстречу нам непрерывно шли эшелоны с солдатами и техникой — их везли на войну с Японией.

Александр Александрович Лебедев

(к 70-летию со дня рождения)¹

25 января исполнилось 70 лет главному научному сотруднику Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук, постоянному автору и рецензенту нашего журнала, доктору физико-математических наук Александру Александровичу Лебедеву.

А.А. Лебедев родился в Ленинграде в семье известного физика, академика Александра Алексеевича Лебедева. Закончив школу, он поступил на физический факультет университета, а с 1951 года стал работать в ФТИ им. А.Ф. Иоффе, с которым связал всю свою жизнь. Пройдя путь от старшего лаборанта до главного научного сотрудника, Александр Александрович впитал лучшие традиции физтеховской школы, выделяясь среди коллег широкой эрудицией и прекрасной университетской подготовкой.

Начало научного пути А.А. Лебедева совпало с временем рождения полупроводниковой электроники, в развитии которой он принимал непосредственное участие. Вся его научная деятельность неразрывно связана с физикой полупроводников и в значительной степени определила ее современный уровень. Он внес существенный вклад в разработку отечественной технологии выращивания чистых и легированных монокристаллов германия, а также в исследование характеристик приборов на основе этого материала. Наиболее важные научные достижения А.А. Лебедева связаны с изучением свойств глубоких центров в полупроводниках. А.А. Лебедевым с сотрудниками исследованы спектры примесных уровней более 30 элементов, а также энергетические спектры локализованных электронных состояний дефектов в кремнии и арсениде галлия. В обзорах и монографиях по этому вопросу можно найти множество ссылок на полученные им данные. А.А. Лебедев стоял у истоков теперь уже классического ме-

¹ Физика и техника полупроводников, 1999, том 33, вып. 4.

тода емкостной релаксационной спектроскопии глубоких центров, который он успешно развил и применил на практике. Им опубликовано около 300 статей, совместно с Л.С. Берманом написана монография и в настоящее время находится в печати еще одна книга². В последние годы А.А. Лебедев возглавил работы по исследованию светоизлучающего пористого кремния и других пористых полупроводников и внес существенный вклад в понимание природы нового явления.

Его педагогический талант способствовал формированию большого числа физиков, которые продолжают научную работу в Физтехе и различных институтах бывшего Советского Союза. А.А. Лебедев — талантливый физик-экспериментатор, пользующийся уважением среди коллег и заслуживший признание мировой научной общественности. Александра Александровича отличают редкая скромность, щедрость души и глубокая порядочность, притягивающие к нему людей. С молодых лет он правильно понял свое предназначение: заниматься экспериментом и избегать административных должностей. Он принадлежит к породе физтеховских чудаков, которым не нужны степени и звания, им интересно узнавать истинную природу вещей.

Сердечно поздравляем Александра Александровича с юбилеем и от всей души желаем ему здоровья и творческих успехов.

Ученики, коллеги

² А.Т. Мамадалимов, А.А. Лебедев, Е.В. Астрова. «Спектроскопия глубоких центров в полупроводниках», 1999. (Прим. составителя).

Памяти учителя

Р.Ф. Витман

У мудреца спросили: «Что такое *наука*?»

Он сказал: «То, чтобы знать людей».

У него спросили также: «В чем состоит добродетель?»

Он сказал: «В том, чтобы любить людей».

Китайское изречение

Лет тридцать назад, на одном из коллективных празднований дня Советской Армии («мужского дня») в лаборатории мощных полупроводниковых приборов мужчины получали призы. Предварительно среди сотрудниц лаборатории было проведено голосование по нескольким номинациям — «самый спортивный», «самый элегантный», «самый обаятельный», «самый мудрый» и др.). Самым мудрым практически единогласно был признан, конечно, Александр Александрович Лебедев. Мудрость его проявлялась не только в работе, но и в отношении к людям. И это все мы очень ценили.

К 90-летнему юбилею Физтеха была издана книга «Из истории отечественной физики (Женщины-ученые в Физтехе)». Для этой книги я написала статью «Время жизни» — о годах моей работы в институте и людях, среди которых я работала. Александр Александрович Лебедев был моим научным руководителем — всегда открытым к обсуждению результатов и планов исследований. Любой сотрудник нашего института, а также любого другого научного учреждения, как говорили тогда, «с бескрайних просторов нашей необъятной родины», мог обратиться к нему за советом. Здесь приведен отрывок из этой статьи:

С середины 1970-х годов я работала в группе Александра Александровича Лебедева. Все звали его просто Сан Саныч. Это был уникальный человек. *Радость познания* — вот, пожалуй, основа его личности. Ему было интересно многое, он с уважением относился фактически к любой находке — в книге, в научной беседе, в эксперименте. Мне кажется, что глубина его личности, его

的独特性，他的科学成就如此之大，以至于他的周围没有多少人能够理解。他很少在公开场合露面，但当有人向他咨询时，他会非常耐心地解答。他被许多年轻的科学家视为榜样，他们希望像他一样在科学领域取得成功。

他的学生和同事们都记得，他总是充满热情地工作，即使是在最困难的条件下。他的研究工作对整个科学界都有很大的影响，他的贡献将永远被铭记。

他的一生充满了挑战和成就。尽管他遇到了许多困难，但他始终保持着对科学的热爱和执着。他的研究工作为科学界做出了重要贡献，他的精神和品质将永远激励着我们。

我非常感谢他对我工作的支持和鼓励。他的智慧和经验对我帮助很大。他的离去让我感到非常难过，但他的精神将永远活在我心中。

除了他的专业成就外，他还是一位非常善良和友好的人。他总是乐于帮助别人，无论是他的学生还是同事。他的离去让我们失去了一个非常好的朋友和同事。我们将永远怀念他。

他的离去让我们失去了一个非常好的朋友和同事。我们将永远怀念他。

他的离去让我们失去了一个非常好的朋友和同事。我们将永远怀念他。

им интересом ко всему новому он заражал и меня. «Наука — лучший способ удовлетворения личного любопытства за государственный счет» (Лев Арцимович). Думаю, что Сан Саныч, как и многие физтеховцы в то время, пользовался этой возможностью для своего удовольствия, а вклад в отечественную науку получался сам собой. Его отличали исключительная скромность, несуетливость, можно сказать — тишина.

Мне очень нравилось, когда на следующий день после подробного обсуждения результатов измерений Александр Александрович приносил свои предварительные наброски статьи — уже обдуманные им в тишине и напечатанные дома на желтой черновой бумаге. По ходу текста шли его пометки и обращения (например, «Рената, это надо еще перепроверить», или «найди ссылку», или «что-то сомнительно...»). Такой черновик был удобен: он помогал домыслить и заполнить «белые пятна». И я пользовуюсь таким способом и теперь.

Старейшина Физтеха (он пришел в институт в 1951 году), Александр Александрович вызывал глубокое уважение и искреннюю симпатию сотрудников. Его отзывчивость и какая-то уютная человечность (именно так), привлекали к нему многих. 70-летие Александра Александровича мы отметили в комнате, где он работал (к. 620 на 6-м этаже корпуса «А»). Пришло много народа, Сан Саныч, несмотря на то, что уже болел, был очень оживлен и радовался вниманию. Мы подарили ему альбом¹, где, кроме документов и фотографий, было много поздравлений сотрудников — все хотели поучаствовать в «Юбилейном выпуске—1999». Вспоминаю свое небольшое благодарственное стихотворение из того альбома:

Стою на рубеже веков
И взглядом «кремниевым», острым
Физтеховский оглядывая остров,
Среди текущей жизненной воды
Рассматриваю яркие следы
Всех светлых дней,
Прошедших близ тебя,
И говорю о прошлом, не скорбя:
За все, за все тебя благодарю —
За чаепития, научные беседы,

¹ Копия альбома хранится в музее ФТИ.



С ближайшими сотрудниками в день 70-летия. Слева направо: Л.М. Капитонова, А.Д. Ременюк, А.А. Лебедев, Е.В. Астрова, Р.Ф. Витман. 25 января 1999 года, ФТИ, корпус «А», к. 620.

За то, что терпеливо слушал беды,
Настигшие меня; за аромат болот,
Где клюква прыгала в корзинку,
За кремне-кислородные новинки,
За созерцанье врубелевских фресок,
За то, что ум твой — редкого замеса
И очень щедрая душа!
За то, что жизнь так удивительна была,
Так хороша!

В этот день была сделана последняя фотография Александра Александровича в Физтехе — с сотрудниками его группы.

Активный турист, вернее сказать, путешественник, любитель природы, он впервые ввел меня в особенный, восхитительный мир болот, где мы увлеченно наперегонки собирали клюкву, а потом, разложив на скатерти взятые из дома «деликатесы», угощали друг друга в большой компании. «Клюквенный энтузиазм» был настолько велик, что мы готовы были ехать в Новую Ладогу в темную сентябрьскую ночь (физтеховский автобус подавали в те годы к воротам гаража в час ночи).

Помню и лыжные прогулки во время зимних школ по физике

полупроводников, проводившихся институтом с 1969 года. Угнаться за А.А. было совсем непросто, хотя мне тогда казалось, что я вполне еще спортивна, а он, курильщик, не может так быстро бежать по лыжне, однако поспеть за ним было трудно.

Во всех городах нашей страны и за рубежом, где бывал Александр Александрович, ни один краеведческий музей (о других я и не говорю) не был обделен его вниманием. Жажда познания, наслаждение искусством, питание мировой культурой — все это занимало в его жизни существенное место наравне с наукой.

Все знают, как он любил покупать книги (по науке и не только). Книжные магазины в советское время и книжные «развалы» 1990-х годов были его стихией.

Он был серьезным хозяином. Боже упаси, выкинуть, т.е. «спистать» какую-нибудь старую рухлядь. Нет, только Сан Саныч знал, какую деталь из этого старья можно еще использовать и хотел, чтобы все это «всегда было под рукой» — для создания очередной экспериментальной установки. Он работал в науке в то время, когда многое из технической оснастки, действительно, создавалось руками самих исследователей, а не покупалось за рубли или валюту. Напомню, что именно Александр Александрович вырастил тот самый чистый германий, на основе которого в 1953 году ученые Физтеха создали первый советский транзистор, который повезли в Москву в Кремль, летом 1953 года сотрудники Физтеха: Дмитрий Николаевич Наследов и Николай Степанович Яковчук².

Не могу здесь не вспомнить, как Александр Александрович проявлял к нам, женщинам, внимание накануне 8-го марта: он заходил в нашу комнату еще до нашего прихода на работу, чтобы каждой (а нас было трое — Дина Куракина, Люся Костина и я) положить на стол букетик мимозы и плитку шоколада. Мы приходили, видели эти цветы, это внимание, и день сразу окрашивался радостью весны. Знаю точно, что в его темно-коричневом в клеточку мешке (портфель он не носил принципиально) находились среди бумаг букеты не только для нас троих.

Вот таким остался в моей памяти Александр Александрович Лебедев — Ученый и Человек.

² Об интересных подробностях этой поездки можно прочитать в воспоминаниях Н.С. Яковчука в сборнике «К 90-летию академика В.М. Тучкевича», СПб, 1994.

СанСаныч

К. Ф. Комаровских

Впервые об Александре Александровиче Лебедеве (Алике или Сан-Саныче, как его многие звали), я узнал в 1958 г., когда выполнял свою дипломную работу в лаборатории Евгения Фёдоровича Гросса, где работала Майя Якобсон, жена Алика.

Увидел же и познакомился с ним лишь в 1962 г., когда выполнял свою аспирантскую работу в лаборатории Владимира Максимовича Тучковича под руководством Виталия Ивановича Стафеева.

Тогда мы регулярно раз в неделю собирались на семинар лаборатории. Семинар начинался ровно в 9:00, и все выступали. Жорес Иванович Алфёров рассказал, например, о гетеропереходах (по статье Андерсона в журнале *Solid-State Electronics*). И мне, начинающему аспиранту, предоставили слово. А.А. Лебедева всегда можно было видеть после семинара в конце длинного коридора у окна, где обсуждались проблемы как научные, так и любые прочие. Внимание привлекали как его внешность («неприглаженный»), так и характерный бодрый и раскатистый голос, неспешная речь, независимость суждений по любому вопросу, а также готовность попытаться помочь и разобраться в очередной возникшей проблеме.

Александр Александрович изучал поведение примесей с глубокими уровнями в германии, а затем в кремнии, а я — контакты к германиевым структурам с отрицательным сопротивлением. Любой прибор полупроводниковый, как известно, содержит и контакты, и толщу (базу), так что темы для взаимного интереса и обсуждений всегда имелась. Но помимо чисто научного интереса, между нами вскоре установились какие-то доверительные отношения, взаимная симпатия и даже привязанность.

Когда же срок моей аспирантуры истёк, и я перебрался вслед за В.И. Стафеевым в его НИИ физических проблем в Зеленоград, мы продолжали часто общаться на научных конференциях (в гг. Рига, Тбилиси, Ташкент), во взаимных командировках (Александр Александрович приезжал к нам в Зеленоград, а я — в Ленинград), а впо-

следствии — на защите диссертаций его учеников как в Ташкенте, так и в Ленинграде.

В Зеленограде я продолжил изучение контактов, но уже к кремнию, а для получения нейристорных структур на основе S-диодов требовался высокоомный материал с примесями, имеющими глубокие уровни в запрещённой зоне полупроводника. И, конечно же, поскольку никто в мире лучше А.А. Лебедева не знал, как ведут себя амфотерные и прочие примеси (Au, Ag, Ni, Zn, Co и др.) в кремнии, то наше сотрудничество стало ещё более тесным, хотя совместных публикаций у нас не было.

А.А. Лебедев относился к редкому числу людей, которые не думали об оформлении своих научных трудов в форме диссертации, считая, что непозволительно тратить своё время на исполнение разных бюрократических формальностей. По этой причине все окружающие с чувством облегчения и благодарности восприняли весть о том, что ему разрешено подтвердить свою высокую квалификацию учёного без представления диссертации, то есть — по совокупности научных работ (по автореферату). Я считаю для себя большой честью, что был официальным оппонентом при защите. Заседание Совета вёл Ж.И. Алфёров.

Позже в поле зрения А.А. Лебедева попали ещё более сложные для исследования интерметаллические соединения с глубоколежащими примесными уровнями. К этому времени я уже вернулся в Ленинград, и у нас на кафедре физики СЗТУ (б. СЗТИ) появилась лаборатория лазерной бесконтактной интерферометрии. Он побывал у нас в лаборатории, проявил интерес к нашим работам. Его советы, как блестящего экспериментатора, всегда были интересны и полезны.

И вот — защита второй диссертации на соискание учёной степени доктора физ.-мат. наук по той же схеме, без написания диссертации. И опять я был удостоен высокой чести исполнить роль официального оппонента. Заседание вёл В.М. Тучкович. Защита прошла блестяще.

Во время поездок в другие города мы иногда останавливались в одном номере, и наши беседы заканчивались глубоко за полночь. Особенно часто мы бывали в Ташкенте, где меня в шутку называли заслуженным оппонентом Узбекистана. Последний раз там Алик был вместе с Майей Августовной, и я со своей женой. Как обычно, его принимали с большим почтением и уважением, благодарили за

большой вклад в развитие науки в Узбекистане, внимательно слушали его доброжелательное выступление. Запомнилась его характерная доброжелательная улыбка.

О знаменитом отце Алика академике А.А. Лебедеве мы знали, что он — один из создателей ГОИ, электронного микроскопа, кафедры физики полупроводников на нашем родном физфаке ЛГУ. А вот дед его был действительным статским советником — в дворянской иерархии это высокий чин. Я как-то приглашал Алика посетить наше дворянское собрание с целью восстановления его родословной. Он заинтересовался. Но не успели.

Рассказывал он и о жизни в эвакуации в Казани в годы Великой Отечественной войны, где находились и семьи академиков Фока В.А., Смирнова В.И. и др., о том, например, как именитые академики (наши учителя) заготавливали дрова на зиму.

Сохранила моя память и некоторые высказывания на разных встречах об А.А. Лебедеве. Ия Павловна Ипатова училась на физфаке на одном курсе с Аликом и отмечала его необычайную надёжность, любовь к туристическим походам. В знаменитой Большой физической аудитории в НИФИ он обычно сидел в последнем ряду, и она чувствовала, что если он на своём месте, то можно быть спокойной, всё будет в порядке.

Ж.И. Алфёров на одном из заседаний совета рассказал, что когда он пришёл работать в Физтех, то А.А. Лебедев занимался выращиванием кристаллов полупроводниковых материалов, и у него многому можно было научиться тогда. Считает его своим учителем.

В.И. Стafeев совсем недавно мне рассказал, как они с Аликом одновременно появились в ФТИ: В.И. был распределён сюда из алматинского, а А.А. — из ленинградского университета. Между прочим, первая статья по S-диодам на основе германия с примесью золота была опубликована в соавторстве А.А. Лебедева и В.И. Стafeева. Они оказались и ровесниками. 80-летие В.И. Стafeев отметил в январе с.г. (2009).

Накануне представления меня к званию действительного члена Российской академии естественных наук (РАЕН) в своих докладах в Доме учёных и в алфёровском центре НОК я назвал своих учителей, благодаря которым я смог сделать что-то полезное в науке: Е.Ф. Гросса, В.И. Стafeева, В.М. Тучкевича, Ж.И. Алфёрова и А.А. Лебедева.

Наш российский Диоген

Н. М. Шмидт

И к почестям, и к славе был он равнодушен,
Он — наш российский Диоген,
Он бисер знаний рассыпал радушно,
Свой опыт, щедро раздавая всем.

Александр Александрович принадлежал к той когорте сотрудников, которые составили славу Физико-технического института и определили его дух на несколько десятилетий ушедшего века. Он был равнодушен к славе, регалиям, наградам, должностям.

Да и кандидатскую и докторскую диссертации защитил под многолетним давлением своих сотрудников и бывших аспирантов, часть из которых намного раньше его самого получила эти звания. Мне посчастливилось общаться с Александром Александровичем почти с первых дней моего прихода в ФТИ в 1967 году на дипломную практику. Для выполнения дипломной работы мне были необходимы вольт-емкостные измерения, а в технологической группе В.В. Тучкевича измерений не было. К счастью, комната Лебедева в полимерном корпусе, была рядом, напротив, и меня отправили к нему. С первой же встречи я была очарована. Его внешний вид полностью соответствовал моим тогдашним книжным представлениям об ученым: немного небрежные прически и костюм, легкая суетность, некоторая отстраненность от внешнего мира во взгляде проницательных серых глаз, неторопливая речь и движения, внимание к собеседнику и обращение ко мне на «Вы». Внимательно выслушав мои нескладно изложенные просьбы и проблемы, он предложил проводить измерения на его установке, причем разрешил начать в этот же день. Кроме того, взял на себя труд обучить меня. Меня всегда поражало, то, что когда я приходила договориться о времени очередных измерений, он практически всегда предлагал прийти тотчас же. Его бескорыстие не знало границ. Он всегда находил время обсудить волновавшую меня проблему, а ведь я была не единственной, кто приходил к нему

за советом. Обсуждать проблемы с ним было легко и приятно, он не подавал виду, когда демонстрировалось явное незнание вопроса, а тактично советовал, что можно почитать по этой теме и всегда щедро делился своими энциклопедическими познаниями, особенно в области дефектов и примесей с глубокими уровнями. Взамен потраченного времени он не ждал ничего.

Когда я написала первую статью по фотоприемникам, то уговорить его быть соавтором оказалось делом более сложным, чем написание статьи. Хотя написанию предшествовало несколько дней довольно длительных и полезных для меня обсуждений материалов статьи, Александр Александрович уверял, что его вклад ничтожен и достаточно благодарности в конце статьи. К сожалению, в последние годы жизни Александра Александровича мы мало общались, но радость общения с ним в первые годы работы в ФТИ и благодарность за его внимание и помошь останутся в моей памяти навсегда.

Работа и хобби

Н. Б. Джелепова

Когда я пришла в ФТИ в 1965 г. в группу В.В. Тучкевича, многое в работе оказалось для меня новым и хотелось с кем-нибудь обсудить возникшие вопросы. Случайно, я разговаривала с мужчиной из компании напротив. Это был Лебедев Александр Александрович. Оказалось, что он, так же как и я, окончил физический факультет Университета, и даже нашлись общие знакомые. С этой встречи Александр Александрович начал с интересом обсуждать со мной мои проблемы и давать полезные советы что и где почитать, к кому обратиться. Через некоторое время А.А. Лебедев организовал в нашей группе семинары. Благодаря его уму, эрудиции и доброжелательности на семинарах царила творческая и дружеская атмосфера. В последующие годы всегда можно было обратиться к Александру Александровичу за советом, и не только по научным вопросам, но и с практическими и личными проблемами.

Александр Александрович был со студенческих лет заядлым туристом: ходил в горы, ездил на велосипеде, плавал на байдарке. Многих физтеховских сотрудников он вовлек в эту деятельность, в том числе и Ж.И. Алфёрова. С ним и М.К. Труканом А.А. Лебедев путешествовал в мае 1957 года на велосипедах по Эстонии (Пайде–Йыегева–Муствээ), а в 1958 г. со своими сотрудниками Л.П. Никитиным и И.И. Родичевым на велосипедах по Карпатам от Львова до Одессы. Маршруты всегда разрабатывал Александр Александрович.

Позже были горные походы по Кавказу в 1959 с Ж.И. Алфёровым и М.К. Труканом, а в 1963 — с М.К. Якобсон, Н.В. Неверовой, Л.В. Ивановой, Ю. Беляниным и М.К. Труканом.

Мой первый поход на байдарках в Литву (Молетайские озера, река Сесртие) с А.А. Лебедевым и с опытными физтеховскими байдарочниками М.Г. Каганским, В.И. Скопиной, Ю.И. Коптевым, М.П. Вершининой состоялся в 1967 году. Своей байдарки у меня не было, и Александр Александрович предложил плыть с ним. Я долго колеб-



В походе (1971).

балась, боялась быть обузой, т.к. до этого на байдарках не плавала, кроме того, ранение правой руки, полученное в войну, не прошло бесследно и замедляло движения. За все время похода Александр Александрович ни разу не проявил раздражения или недовольства из-за моего неумения правильно грести и быстро справляться с хозяйственными делами на привалах. Этот поход, благодаря доброжелательности Александра Александровича и других участников избавил меня от некоторого комплекса неполноценности, и я стала участницей многих походов, организованных А.А. Лебедевым. С 1968 года в байдарочных походах участвовали жена и сын Александра Александровича, и почти каждый год вовлекался еще кто-нибудь новый из Физтеха. География маршрутов была разнообразной, каждый раз новые места.

Вот некоторые маршруты: 1968 г. — Литва (Дукштас, река Швентояя, Аникщай, Каваркас, Укмерк); 1969 г. — река Лустовка—река Тосно; 1970 г. — Подмосковье (река Пра, Ока, города Спас-Клепики, Брыкин Бор, Касимов, Рязань, Москва); 1971 г. — реки Пчевжа и Волхов. Любимым занятием во время путешествий у Александра Александровича было посещение книжных магазинов. Там, среди книг, он забывал обо всем, и вернуть его в байдарку было нелегким делом. На привалах Александр Александрович любил, усевшись в позу то ли Будды, то ли йога, но непременно с сигаретой в зубах, начать обсуждение какой-нибудь проблемы или злободневной темы, не обязательно научной, с кем-нибудь из участников похода, постепен-

но вовлекая в это действие всех, забывая при этом о необходимости поставить палатку.

Конечно, в походах возникали непредвиденные ситуации, но Александр Александрович всегда находил выход. В одном из первых велосипедных походов по Карпатам в первые дни разбился, потеряв управление на горном серпантине, И.И. Родичев, к счастью без смертельного исхода. А.А. Лебедев и Л.П. Никитин доставили его в больницу, в Мукачево и убедившись, что его жизни ничего не угрожает, продолжили поход через горы к конечной цели — Одессе. В походе по реке Пре, на одном из привалов, поздно вечером, когда мы (я, мой муж, Александр Александрович и его сын-подросток) сидели у костра, подъехал микроавтобус, и из него вышло несколько здоровенных сильно подвыпивших молодых мужчин с довольно свирепыми физиономиями. У меня сердце ушло в пятки. Как рассказывал, потом Александр Александрович это явление его тоже очень встревожило, но со стороны его волнение не было заметно. Он, в своей обычной доброжелательной манере, затянул неторопливую беседу с мужиками, и вскоре они попрощались и уехали.

Зимой были лыжные походы в Комарово и Роцино. Довелось наблюдать Александра Александровича в необычной роли сельского жителя на его даче в Комарово. Со свойственной ему щедростью, он пригласил меня и мою семью на лето 1980 и 1981 гг. к себе на дачу. И хотя ни урожай, ни недвижимость его не интересовали, он с обычной своей обстоятельностью готовил почву для огорода и красил дом.

Общение с А.А. Лебедевым оставило неизгладимый след в моей памяти и глубокую благодарность в душе.

Воспоминания учеников из Узбекистана

25 января 2009 года исполнилось бы 80 лет Александру Александровичу Лебедеву, выдающемуся российскому ученому, крупному специалисту в области физики полупроводников, доктору физико-математических наук, главному научному сотруднику Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук.

Вся его научная деятельность неразрывно связана с физикой полупроводников и в значительной степени определила ее современный уровень. Он внес существенный вклад в разработку отечественной технологии выращивания чистых и легированных монокристаллов германия, а также в исследование характеристик приборов на основе этого материала. Наиболее важные научные достижения А.А. Лебедева связаны с изучением свойств глубоких центров в полупроводниках. А.А. Лебедевым с сотрудниками исследованы спектры примесных уровней более 30 элементов, а также энергетические спектры локализованных электронных состояний дефектов в кремнии и арсениде галлия.

А.А. Лебедев вырастил целую плеяду молодых ученых и пользовался заслуженным признанием мировой научной общественности. Автор и соавтор более трехсот научных статей и монографий, он был награжден медалями «За доблестный труд во время Великой Отечественной войны» и в честь тридцати- и пятидесятилетия победы в Великой Отечественной войне.

Александр Александрович всегда был прекрасным, отзывчивым и добрым товарищем и человеком.

Следует отметить, что А.А. Лебедев являлся Учителем многих узбекских физиков. Он сыграл огромную роль в их жизни и судьбе, становлении физики в Узбекистане. Благодаря Учителю многим узбекским физикам посчастливилось работать в Физико-техническом институте — авторитетнейшем научном центре России. Среди них лауреат Государственной премии Республики Узбекистан академик

А.Т. Мамадалимов, ученые Ш. Махкамов, Н.А. Султанов, М. Ахмедова, П. Юсупов, Б. Урунбаев, Х.С. Далиев, Ш.Б. Утамурадова и другие. Пребывание и работа в среде такого института самым благоприятным образом повлияли на их знания, мировоззрение и многому их научили. Целое поколение ученых с уважением и огромной благодарностью вспоминает имя Александра Александровича Лебедева как организатора и создателя в Узбекистане нового актуального направления современной физики — физики легированных полупроводников.

Под его непосредственным руководством в 70-х и 90-х годах была подготовлена целая плеяда учеников — докторов и кандидатов наук, которые сегодня активно и плодотворно работают в различных учреждениях и институтах Академии наук, Министерства высшего образования, Министерства здравоохранения и других отраслях Узбекистана.

Н. А. Султанов

Я познакомился с Александром Александровичем Лебедевым в марте 1967 года в Ленинградском ФТИ им. А.Ф. Иоффе АН СССР. Он долго беседовал со мной о физике, о моих научных интересах и планах, затем выразил согласие быть моим научным руководителем, если я поступлю в целевую аспирантуру. Эта первая моя встреча с А.А. Лебедевым на всю жизнь сохранилась до мелких деталей: его простота общения, искренность, доброжелательность, глубокое знание физического эксперимента. Мне посчастливилось под непосредственным руководством А.А. Лебедева выполнить кандидатскую (1972) и докторскую (1991) диссертации.

Он с большим вниманием и заботой руководил исследованиями аспирантов и сотрудников. До поздней ночи оставался с нами в лаборатории у экспериментальной установки, слушал нас, вдохновлял и давал всегда ценнейшие указания. Работа с ним доставляла огромное удовольствие. В тесном сотрудничестве с А.А. Лебедевым мы разработали оригинальные технологии легирования кремния примесями с глубокими уровнями, а также изготовления на их основе полупроводниковых приборов с отрицательным дифференциальным сопротивлением, развили метод DLTS — емкостной спектроскопии и предложили комбинированный метод емкостной спектроскопии и дефор-

мации для изучения физических характеристик глубоких примесных центров. Эти работы позволяют вспомнить Александра Александровича Лебедева как крупного ученого, настоящего борца физической науки и настоящего учителя молодых и зрелых ученых.

А. Т. Мамадалимов

После окончания Ташкентского государственного университета в 1969 г. я поехал в ФТИ им. А.Ф. Иоффе (г. Ленинград) в лабораторию В.М. Тучкевича. Моим непосредственным руководителем стал А.А. Лебедев. Он поручил мне измерения фоточувствительных диодов. Срок стажировки был один год. За это время я подготовил материал для нескольких статей. Так началась моя научная деятельность под руководством А.А. Лебедева.

Александр Александрович всегда поддерживал инициативу своих учеников. Так, например, мое предложение об измерении фотоемкости в диодных структурах с глубокими уровнями после освещения собственным светом, что дает возможность определить параметры всех уровней, расположенных в запрещенной зоне, он поддержал. В итоге этого появилась индуцированная фотоемкостная спектроскопия глубоких центров в полупроводниках.

Однажды я пришел к академику В.М. Тучкевичу и предложил Владимиру Максимовичу уговорить А.А. Лебедева защитить кандидатскую диссертацию, на что он ответил: «Всем известно, что Лебедев любит проводить эксперименты и писать научные статьи, диссертацию писать он не будет. Предложите, пусть он защищает кандидатскую диссертацию в форме научного доклада. Он согласится». Таким образом, нам удалось уговорить Александра Александровича защитить не только кандидатскую, но и докторскую диссертацию.

Александр Александрович Лебедев — наш учитель и наставник, кроме научной работы, очень любил путешествовать. Он как-то рассказал мне, что в пятидесятые годы прилетел на самолете «кукурузнике» в Среднюю Азию и путешествовал по горным местам. Однажды А.А. Лебедев и его друг из Физтеха Даннат Миршанов заблудились в предгорных местах. Еда кончилась, воды нет, силы истощены — они даже подумали, что навсегда останутся в этих необитаемых местах... И вдруг они заметили на земле коровий кизяк и очень обрадовались. Это было приметой того, что где-то рядом живут люди. После долгих



Академик АН Узбекистана А.Т. Мамадалимов (2009).

плутаний с трудом нашли маленькое село и остались живыми.

Сан Саныч также любил плавать на байдарках. Летом во время отпуска с друзьями отправлялся на озеро Вуокса к северу от Ленинграда, где они плавали и отдыхали с удовольствием.

Хочу вспомнить о путешествии в Арсланбоб (Арсланбоб означает благоприятное место для обитания львов). В 1975 году в августе я предложил Александру Александровичу приехать в Ташкент и поехать путешествовать в Ферганскую долину — в город Андижан, где я родился, и прекраснейшее горное место — село Арсланбоб в Ошской области, находящееся примерно в 90 км севернее Андижана. Мое предложение Александр Александрович принял и 12 августа в Ташкенте мы встретили его с сыном Сашей. Они были с полным снаряжением (палатка, рюкзаки, заполненные всеми необходимыми вещами для путешествия, — один у Александра Александровича, другой у Саши).

Мы втроем утром 16 августа 1975 г. прибыли в Андижан и прямо приехали к моей матери (мой отец умер в 1965 г.). Дома были мать и моя старшая сестра. Я приехал с гостями — учителем и его сыном — сказал им. Они сразу же встали и приветствовали нас по-узбекски, поскольку не владели русским языком. Тогда у молодых подростков в Ленинграде была мода носить длинные волосы. У Саши тоже были длинные волосы. Моя сестра, увидев Сашу с длинными волосами, сказала: «Келинг, девочкахон». Саша сразу понял и сказал: «Папа, она меня за девочку приняла». Мы расхохотались. Позавтракали и

пошли смотреть город Андижан — парк, рынок в старом городе. Недалеко от рынка был краеведческий музей, размещенный в бывшей мечети, построенной примерно в 1900 году, и детский сад, где моя невеста Зульфия работала воспитательницей. Я сказал Александру Александровичу: «Если не возражаете, пока вы будете смотреть музей, я схожу в детский сад, увижуся с невестой и вернусь». Они согласились. Я сходил в детский сад и вовремя вернулся.

На следующий день рано утром, взяв дополнительно еще некоторые вещи, поехали в село Арсланбоб, куда прибыли через 3 часа. Это прекраснейшее горное место, большой водопад с чистой прозрачной журчащей водой, с шумом текущей с высоких гор. Палатку установили недалеко от реки между двумя водопадами — один из них находится близко к селу, его высота примерно 10 метров, другой большой водопад находится в ущелье примерно в 10 км от села Арсланбоб. Его высота 80 метров. Мы были у обоих водопадов. Большой водопад, как сказал Александр Александрович, неповторимый и имеет потрясающее красивый вид. Нас окружали ореховые рощи, барбарис, алыча, горные яблони, ежевика, горные лекарственные травы, разные цветы. Два дня там ночевали. Я и Саша любили утром поспать. Заботливый Александр Александрович, не беспокоя нас, готовил завтрак и только затем будил: «Ребята, а-уу, вставайте! Солнце уже встало!»

На следующий день утром отправились на другую сторону с. Арсланбоб, где имелись три озера. Это примерно в 5 км от села. Мы остановились рядом с первым озером. Установили палатку, приготовили обед, ужин, компот (там очень много яблонь и алычи), искупались в озере, от души отдохнули и поужинали. Стемнело, мы зажгли костер и втроем сидим разговариваем около костра. Вдруг я заметил в метрах 10 от нас 5–6 пар блестящих глаз. Александр Александрович, посмотрев назад, тоже заметил их и сказал, что это волки, надо сделать костер побольше и три факела. С помощью хлопкового масла, которое было у нас в запасе, мы изготовили три факела, продукты повесили на деревья. А волки следят за нами. На всякий случай остаток хлопкового масла взяли с собой, зажгли факелы и пошли в обратный путь. Волки долго ходили за нами, потом они вернулись назад. Мы через 15–20 минут дошли до первого двора. Постучали, рассказали о случившемся. Житель села подтвердил слова Александра Александровича о волках и сказал, что волки охотятся после

того как стемнеет. Этой ночью мы остались у этого старика. Утром, после рассвета мы пошли обратно к озеру, забрали вещи и вернулись. Палатку установили на небольшом островке, окруженном быстrotечной речкой. Купались, отдыхали, еще одну ночь провели на островке и вернулись назад в г. Андижан.

Ш. Махкамов

Мое непосредственное знакомство с Александром Александровичем произошло в ФТИ АН СССР в январе 1971 г., когда я зашел в лабораторию В.М. Тучкевича поздравить с Новым годом своего однокурсника А.Т. Мамадалимова и его коллег по работе. В то время я не представлял себе, что через два года после окончания срока моей стажировки в отделе астрофизики ФТИ АН СССР под руководством А.М. Романова (трагически погибшего в автокатастрофе), поменяю специальность и буду проходить обучение в аспирантуре в лаборатории В.М. Тучкевича под руководством А.А. Лебедева и А.И. Уварова. Тогда для приема в аспирантуру, кроме сдачи экзаменов, требовалась рекомендация и согласие будущего руководителя аспиранта. А для оформления указанной рекомендации Александр Александрович предложил мне сделать доклад на научном семинаре лаборатории на тему «Влияние проникающей радиации на процесс образования дефектных центров в кремнии». Это предложение появилось после моей беседы с А. Лебедевым о моей дипломной работе, которая была посвящена исследованию воздействия нейтронного облучения на электрофизические свойства монокристаллического кремния.

Получив рекомендацию семинара и согласие руководителя, с марта 1972 г. я стал аспирантом ИЯФ АН УзССР и был прикомандирован в ФТИ АН СССР в лабораторию В.М. Тучкевича. После моего прибытия в Ленинград, Александром Александровичем были сформулированы цель и задача моей диссертационной работы, определена и утверждена тема диссертации. Диссертация была посвящена только что появившемуся в литературе новому методу исследования глубоких центров в легированных полупроводниках — методу фотомкостной спектроскопии. Этот метод к моему приезду только начал использоваться в группе А.А. Лебедева и требовалась его модернизация с целью увеличения информативности. В результате последовательной реализации научно-технической идеи моего руководите-

ля, методика фотоемкостной спектроскопии глубоких уровней стала одной из самых востребованных для изучения электрических и фотоэлектрических свойств в легированных полупроводниках. Начались серии экспериментов, их результаты публиковались в престижных журналах и материалах конференций. Можно с огромным удовлетворением отметить, что полученные результаты стали базой данных для обзорных статей и монографий А.А. Лебедева, посвященных использованию метода емкостной спектроскопии глубоких уровней, для исследования свойств и параметров полупроводниковых материалов и изделий на их основе. Первая монография стала настольной книгой специалистов и разработчиков в области полупроводникового материаловедения и оптоэлектроники.

Учась и проработав у Александра Александровича более 4 лет, я с гордостью вспоминаю высокую его эрудицию, нестандартное логическое мышление, простоту, доступность и качества замечательного педагога.

Это произошло весной 1973 г. В то время изучались и определялись пределы возможностей метода фотоемкостной спектроскопии. Эксперименты продолжались до глубокой ночи (пока не выгоняла из лаборатории охрана), так как измерения фотоемкости носили, в основном, долговременный релаксационный характер. В ту «благоприятную» ночь я, забыв обесточить измеряемый образец, ушел из лаборатории, а утром охладив образец до температуры жидкого азота, начал повторять эксперимент. Результаты емкостных измерений не сошлись с ранее измеренными результатами. Когда я подошел с полученными результатами к А. Лебедеву, он с ходу объяснил физическую причину различия и напомнил мне, что такие эксперименты он просил поставить еще в 1972 г. Таким образом, А. Лебедевым было предложено сочетание методов термоэмиссии и фотоионизации, что привело к появлению метода индуцированной фотоемкости.

В мае 1975 г. моя диссертационная работа была завершена и подготовлена для представления к защите. Однако из-за реорганизации ВАК деятельность всех специализированных советов была приостановлена. Новые советы начали работать в конце 1976 г., а в Узбекистане с 1977 г., образовались огромные очереди для защиты диссертаций в спецсоветах. Только с помощью Александра Александровича мне удалось представить диссертацию в спецсовет и защититься.

А.А. Лебедев был настоящим педагогом и не всегда шел навстречу



А.А. Лебедев с учениками Ш. Махкамовым (слева) и А.Т. Мамадалимовым (справа) 1985.

чу просьбе, если она противоречила инструкции. В 1974 г. во время летних каникул я не поехал в Ташкент и остался в Ленинграде, чтобы продолжить работу над диссертацией. Как тогда было принято в ФТИ и в других учреждениях, сотрудники института на определенный период направлялись на сельхозработы. По графику в очередной список был включен А. Лебедев. Мне было очень интересно участвовать в этом мероприятии и заодно увидеть природу Ленинградской области. На мою просьбу о замене А.А. Лебедева на меня, он ответил отказом, и мне пришлось три дня его уговаривать. Он дал добро только после согласования с администрацией ФТИ. Дни участия в сенокосе в совхозе под Лепсари, благодаря А. Лебедеву, остались в моей памяти как неповторимые дни аспирантуры.

Александр Александрович постоянно держал связь со своими учениками. Мы часто переписывались, обменивались с Учителем новыми результатами и проблемами, возникающими в нашей отрасли науки. После распада Союза, я в своей переписке с ним (1996 г.) отметил, что в Узбекистан практически не поступают научные переводные книги и монографии, изданные в России. Я попросил своего руководителя, чтобы он помог достать, если возможно, такие монографии. Александр Александрович в ответ прислал письмо, подчеркнув, что с монографиями в России проблема, их не издают. Вот таким он был учителем — человеком с открытой душой и доступным.

А.А. Лебедев в целях оказания помощи в подготовке кадров постоянно приглашал в Ленинград студентов 5-го курса кафедры физики полупроводников и диэлектриков физического факультета ТашГУ для выполнения дипломных работ в ФТИ АН СССР. Он прикреплял их к аспирантам и непосредственно руководил сам их работой, постоянно выступал на защитах диссертаций специалистов из Узбекистана в Ташкенте, Ленинграде и Киеве.

Х. С. Далиев

Я со своим учителем А.А. Лебедевым познакомился в июне 1982 года в научно-производственном объединении «Электрон», где я был стажером-исследователем под руководством профессора Б.А. Котова. В тот день мы с А.А. Лебедевым беседовали о дефектных состояниях приборов с зарядовой связью (ПЗС). После долгой беседы о дефектах А.А. Лебедев рассказал мне про чувствительные емкостные установки, разрабатываемые в ФТИ им. Иоффе. Он пригласил меня поработать с ним в Физтехе, и мы начали совместную работу. В 1983 году я поступил в целевую аспирантуру ФТИ, моим научным руководителем назначили А.А. Лебедева. Хочу отметить, что я был его первым официальным аспирантом. Сан Саныч любил часто повторять, что я его «первый родной аспирант», поскольку под его руководством работали многие, но их официальными руководителями «чисились» другие. Сразу после поступления в аспирантуру А.А. Лебедев поставил передо мной задачу изучить дефекты в структурах металл–диэлектрик–полупроводник, поскольку это базовые элементы ПЗС. А.А. Лебедев работал с нами от зари до зари. В таком темпе работы я завершил кандидатскую работу почти за два года, и Сан Саныч велел мне писать диссертацию.

За эти годы я многому научился у А.А. Лебедева. Отрадно вспомнить, что в 1987 году мы с женой Ш.Б. Утамурадовой, по предложению нашего руководителя А.А. Лебедева, успешно защитили свои кандидатские диссертации на одном и том же заседании спецсовета ФТИ им. А.Ф. Иоффе. По словам членов совета такого в истории Физтеха еще не было. Это была, безусловно, большая нагрузка для Сан Саныча...

Ш. Б. Утамурадова

В жизни каждого человека бывают такие поворотные моменты, которые в корне меняют ее содержание. В моей жизни таким событием, безусловно, оказалась встреча с Александром Александровичем Лебедевым, которая произошла в 1980 году на Всесоюзной конференции по глубоким уровням в полупроводниках в Ташкенте. К этому времени я была аспиранткой Ташкентского госуниверситета, занималась исследованием глубоких уровней (ГУ) в кремнии. Была знакома с работами Александра Александровича по нестационарной емкостной спектроскопии, которая тогда только зарождалась, по ГУ различных примесей в полупроводниках. Когда я узнала, что на конференцию приехал сам А.А Лебедев. и я могу с ним познакомиться, меня охватило сильное волнение... Каково же было мое изумление, когда я увидела простого, добродушного, улыбчивого человека! Узнав, чем я занимаюсь, он пригласил меня в Ленинград поработать с ним, сказав, при этом, что в кремнии с марганцем наблюдается «очень пестрая картина» и надо с этим разобраться... Так началась наша совместная деятельность по «выведению марганца на чистую воду», как говорил Александр Александрович. Затем к нам присоединились немцы из Берлинского института физики. За внешней простотой и добродушием Сан Саныча скрывались неимоверное трудолюбие, строгость и требовательность к себе и ученикам. Годы энтузиазма под руководством УЧИТЕЛЯ дали свои плоды и мы достигли определенных успехов в наполнении «Большого Кувшина Лебедева» глубокими уровнями.

После защиты мы вернулись в Ташкент. Однако с А.А. Лебедевым долгие годы, вплоть до его последних дней, мы всегда поддерживали контакты. С большой теплотой и благодарностью мы вспоминаем простоту Сан Саныча, его доступность и благожелательность. Мы, его ученики, сохраним память об УЧИТЕЛЕ и будем достойно продолжать его исследования по физике локальных центров в полупроводниках.

Послесловие

Александр Александрович Лебедев, несомненно, внес свой крупный и неоценимый вклад в развитие физики и техники полупроводников в Узбекистане, что позволило воспитать и подготовить новое, многочисленное поколение узбекских физиков в этих областях фундаментальной и прикладной науки. Мы, его ученики и близкие коллеги сохраним память о нем и достойно будем продолжать дело своего Учителя!

Отмечая его 80-летие, мы отдаляем дань уважения Человеку, чье имя хорошо известно мировой науке благодаря большому вкладу, внесенному им в физику полупроводников.

Светлая память об УЧИТЕЛЕ навсегда останется в наших сердцах.

Персоналии

Абакумов Виктор Николаевич (1936–1993), доктор физ.-мат. наук, профессор кафедры оптоэлектроники Ленинградского электротехнического института (позднее СПб государственного электротехнического университета), крупный специалист в области теории твердого тела и физики полупроводников. На протяжении многих лет плодотворно сотрудничал с учеными ФТИ.

Алфёров Жорес Иванович, выдающийся российский физик и известный общественный деятель. Академик АН СССР и РАН, вице-президент РАН, директор ФТИ (1987–2003), лауреат Ленинской и Государственных премий СССР и РФ, лауреат Нобелевской премии по физике (2000), депутат ГД РФ нескольких созывов, коллега и друг молодости А.А. Лебедева.

Андерс, Владислав (Anders, Wladyslaw, 1892–1970), польский военный и политический деятель, командовал польскими формированиями во время Второй мировой войны, главнокомандующий польских сил на Западном фронте.

Андронов Александр Александрович, чл.-корр. РАН, гл. науч. сотр. отдела физики сверхпроводников Института физики микроструктур РАН, лауреат Государственной премии.

Астрова Екатерина Владимировна, канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. лаб. мощных полупроводниковых приборов ФТИ, коллега А.А. Лебедева.

Ахмедова Малика Маджидовна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики Ташкентской медицинской академии, ученик А.А. Лебедева.

Баграев Николай Таймуразович, доктор физ.-мат. наук, вед. науч. сотр. лаб. атомной спектроскопии ФТИ.

Берия Лаврентий Павлович (1899–1953), советский государственный и политический деятель. Входил в ближайшее окружение И.В. Сталина. Курировал ряд важнейших отраслей оборонной промышленности, в том числе все разработки, касавшиеся создания ядерного оружия. После смерти И.В. Сталина в июне 1953 года Берия арестован по обвинению в шпионаже и заговоре с целью захвата власти. Расстрелян по приговору Специального судебного присутствия Верховного суда СССР в декабре 1953 года.

Берман Лев Соломонович (1926–2005), доктор физ.-мат. наук, вед. науч. сотр. лаб. мощных полупроводниковых приборов ФТИ, коллекция и соавтор А.А. Лебедева.

Брэгг, Вильям Г. (Bragg, William Henry, 1862–1942), выдающийся английский физик, специалист в области радиоактивности и рентгеновского излучения, лауреат Нобелевской премии по физике (1915).

Вершинина Маргарита Петровна, канд. физ.-мат. наук, науч. сотр. лаб. прогнозирования разрушения твердых тел ФТИ.

Витман Рената Федоровна, канд. физ.-мат. наук, до последнего времени ст. науч. сотр. лаб. мощных полупроводниковых приборов, ныне зав. музеем ФТИ.

Гребенщиков Илья Васильевич (1887–1953), известный российский ученый-химик и организатор науки, академик АН СССР, лауреат Государственных премий СССР. Основал и до конца жизни возглавлял Институт химии силикатов Академии наук СССР.

Грехов Игорь Все́володович, академик РАН, руководитель Отделения твердотельной электроники и зав. лаб. мощных полупроводниковых приборов ФТИ, лауреат Ленинской и Государственной премий СССР, лауреат Государственной премии и Премии Правительства РФ.

Гримайс, Герман (Grimmeiss, Hermann G.), известный шведский физик, занимался, в том числе, исследованиями глубоких центров в кремнии и других полупроводниках.

Гросс Евгений Федорович (1897–1972), чл.-корр. АН СССР, профессор Ленинградского университета и зав. лаб. оптики твердого тела ФТИ, лауреат Ленинской и Государственной премий СССР.

Далиев Х.С., канд. физ.-мат. наук, доцент, главный специалист главного управления Минвуза Республики Узбекистан, ученик А.А. Лебедева.

Джелепова Наталия Борисовна, науч. сотр. лаб. фотоэлектрических преобразователей ФТИ.

Иванова Людмила Викторовна, сотрудница ФТИ в 1967–1971 гг.

Иванов-Омский Владимир Иванович, доктор физ.-мат. наук, зав. лаб. фотоэлектрических явлений в полупроводниках ФТИ, лауреат Государственной премии СССР.

Ипатова Ия Павловна (1929–2003), доктор физ.-мат. наук, профессор, гл. науч. сотр. ФТИ, соученица А.А. Лебедева по ЛГУ.

Каганский Марк Григорьевич (1929–1976), канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. лаб. физики высокотемпературной плазмы ФТИ.

Капитонова Людмила Михайловна (1937–2005), науч. сотр. лаборатории мощных полупроводниковых приборов ФТИ, коллега А.А. Лебедева.

Каплянский Александр Александрович, академик РАН, зав. лабораторией спектроскопии твердого тела ФТИ, лауреат Ленинской и Государственной премий СССР.

Комаровских Константин Федорович, доктор физ.-мат. наук, профессор, академик РАЕН.

Коптев Юрий Иванович, ст. науч. сотр. ФТИ, автор очерков и статей по истории института.

Костина Людмила Серафимовна, доктор техн. наук, вед. науч. сотр. лаб. мощных полупроводниковых приборов ФТИ, лауреат Государственной премии СССР.

Котов Борис Александрович (1938–2005), доктор физ.-мат. наук, профессор, был начальником отдела НПО «Электрон», директором НПО «ЭЛИС» (С Петербург).

Куракина Диана Ивановна, вед. инженер лаб. мощных полупроводниковых приборов ФТИ.

Ланг, Дэвид В. (Lang, David V.), известный американский физик, предложил метод DLTS (Deep Level Transient Spectroscopy).

Лебедев Александр Александрович мл., доктор физ.-мат. наук, зав. лаб. физики полупроводниковых приборов ФТИ, сын А.А. Лебедева.

Лебедев Александр Алексеевич (1893–1969), известный ученый-оптик, вся научная биография которого неразрывно связана с Государственным оптическим институтом (Ленинград). Академик АН СССР, лауреат Государственных и Ленинской премий СССР, Герой Социалистического труда, отец А.А. Лебедева.

Лебедев Алексей Степанович (1858–1911), действительный статский советник, директор гимназии в г. Паневежис, дед А.А. Лебедева.

Лебедев Степан Тимофеевич, прадед А.А. Лебедева, священнослужитель.

Лебедева (Норневская) Людмила Ивановна (1892–1959), домохозяйка, мать А.А. Лебедева.

Мамадалимов Абдугафур Тишабаевич, доктор физ.-мат. наук, академик АН Республики Узбекистан, профессор Национального университета Узбекистана, лауреат Государственной премии Республики Узбекистан (1992).

Махкамов Шербай, канд. физ.-мат. наук, зам. директора Института ядерной физики Академии наук Республики Узбекистан.

Миршанов Даннат Насырович (1930–1997), канд. физ.-мат. наук, науч. сотр. лаб. физической газовой динамики ФТИ, друг молодости А.А. Лебедева.

Молотов (Скрыбин) Вячеслав Михайлович (1890–1986), советский политический и государственный деятель. Глава советского правительства в 1930–1941, нарком (1939–1949) и министр (1953–1956) иностранных дел СССР. Имя Молотова часто упоминается в ряду наиболее видных руководителей советской внешней политики. После участия в «антипартийной группе» в 1957 г. находился в опале.

Наследов Дмитрий Николаевич (1903–1975), известный советский физик, доктор физ.-мат. наук, профессор Ленинградского политехнического института и зав. лаб. ФТИ, лауреат Ленинской и Государственной премий СССР.

Никитин Лев Петрович, канд. физ.-мат. наук, работал в ФТИ с 1953 по 1991, изучал оптические свойства полупроводников в магнитных полях.

Парицкий Лев Гершевич (1928–1995), доктор физ.-мат. наук, вед. науч. сотр. лаборатории нелинейных оптических и фотоэлектрических явлений в полупроводниках ФТИ, лауреат Государственной премии СССР.

Регель Анатолий Робертович (1915–1989), доктор физ.-мат. наук, работал в ФТИ с 1938 года, с 1960 — директор Института полупроводников АН СССР. С 1971 года возглавлял одну из лабораторий ФТИ, лауреат Государственной премии СССР.

Ременюк Анна Дмитриевна, канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. лаб. мощных полупроводниковых приборов ФТИ.

Родичев Иван Иванович, инженер, специалист по испытаниям диодов и транзисторов, работал в ФТИ в 1955–1995 годах. Участник Великой Отечественной войны.

Романов Анатолий Михайлович (1922–1972), канд. физ.-мат. наук, работал в ФТИ с 1951 года, в последние годы в качестве зав. лабораторией.

Сикорский, Владислав (Sikorski, Wladyslaw, 1881–1943), известный польский военачальник и политик, в годы Второй мировой войны глава правительства Польши в эмиграции. Погиб в авиакатастрофе при невыясненных обстоятельствах.

Скопина Вера Ивановна, канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. лаб. полупроводниковой квантовой электроники ФТИ.

Стafeев Виталий Иванович, доктор физ.-мат. наук, бывший сотрудник ФТИ, лауреат Государственных премий СССР и РФ, коллега и друг молодости А.А. Лебедева. В настоящее время — главный конструктор направления НПО «Орион».

Султанов Нуманжан Акрамович, доктор физ.-мат. наук, профессор, зав. кафедрой физики Ферганского государственного политехнического института Республики Узбекистан.

Трукан Михаил Карпович, канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. лабораторией полупроводниковой люминесценции и инжекционных излучателей ФТИ.

Тучкович Владимир Максимович (1904–1997), академик АН СССР, директор ФТИ (1968–1988), лауреат Государственной и Ленинской премий СССР, Герой Социалистического труда, первый научный руководитель А.А. Лебедева.

Тучкович Зинаида Михайловна (1895–2007), преподаватель, супруга В.М. Тучковича.

Уваров Анатолий Иванович (1919–1981), канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр., работал в ФТИ в 1946–1981 годах. Участник Великой Отечественной войны.

Утамурадова Шарифа Бекмурадовна, канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. лаб. физики полупроводников НИИ прикладной физики Республики Узбекистан, ученик А.А. Лебедева.

Урунбаев Баходыр Махмуджанович, канд. физ.-мат. наук, доцент Андижанского медицинского института, ученик А.А. Лебедева.

Челноков Валентин Евгеньевич (1929–2003), доктор физ.-мат. наук, зав. лаб. ФТИ, лауреат Ленинской премии СССР.

Шмидт Наталия Михайловна, канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. лаб. квантоворазмерных гетероструктур ФТИ.

Шокли, Вильям Брэдфорд (Shockley, William Bradford, 1910–1989), выдающийся американский физик английского происхождения, лауреат Нобелевской премии по физике (1956), член Национальной академии наук США.

Экке, Вольфганг (Ecke, Wolfgang), сотрудник Академии наук Германской Демократической Республики. В течение ряда лет был прикомандирован к ФТИ, где работал в группе А.А. Лебедева.

Юсупов Пердебай Удербаевич, канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. Комплексного института естественных наук Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан, ученик А.А. Лебедева.

Якобсон А.Я. (скончался в 1947), теща А.А. Лебедева.

Якобсон Майя Августовна (1929–2003), канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. лаб. спектроскопии твердого тела ФТИ, супруга А.А. Лебедева.

Яковчук Николай Степанович (1920–1994), канд. техн. наук, ст. науч. сотр. ФТИ, в ФТИ с 1952 года. Разрабатывал первые отечественные полупроводниковые диоды и транзисторы с В.М. Тучкевичем, лауреат Государственной премии СССР.

Содержание

Предисловие <i>И. В. Грехов</i>	3
Об отце <i>А. А. Лебедев мл.</i>	5
В эвакуации <i>А. А. Лебедев</i>	29
Александр Александрович Лебедев (к 70-летию со дня рождения)	38
Памяти учителя <i>Р. Ф. Витман</i>	40
СанСаныч <i>К. Ф. Комаровских</i>	45
Наш российский Диоген <i>Н. М. Шмидт</i>	48
Работа и хобби <i>Н. Б. Джелепова</i>	50
Воспоминания учеников из Узбекистана	53
<i>Н. А. Султанов</i>	54
<i>А. Т. Мамадалимов</i>	55
<i>Ш. Махкамов</i>	58
<i>Х. С. Даляев</i>	61
<i>Ш. Б. Утамурадова</i>	62
<i>Послесловие</i>	63
Персоналии	64

Из истории ФТИ им. Иоффе
Выпуск 2
Памяти А. А. Лебедева

Дизайн и верстка Н. Г. Всесветский
Технический редактор Е. П. Савостьянова

Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе РАН
194021, Санкт-Петербург, Политехническая, 26

Издательская лицензия ЛР № 040971 от 16 июня 1999 г.

Подписано к печати 20.05.2009. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Сабон. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 4.5
Тираж 300 экз. Тип. зак. № 173.

Отпечатано в типографии Петербургского института ядерной физики
им. Б. П. Константинова РАН.