

Российская академия наук
Институт истории естествознания и техники
имени С. И. Вавилова

К ИССЛЕДОВАНИЮ ФЕНОМЕНА СОВЕТСКОЙ ФИЗИКИ 1950–1960-х гг.

Социокультурные
и междисциплинарные аспекты

**ДОКУМЕНТЫ
ВОСПОМИНАНИЯ
ИССЛЕДОВАНИЯ**

Составители и редакторы:
В. П. Визгин, А. В. Кессених и К. А. Томилин

Издательство
Русской христианской гуманитарной академии
Санкт-Петербург
2014

ББК 22.3Г
К 44

Ответственные редакторы:
В. П. Визгин, А. В. Кессених, К. А. Томилин

*Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ),
проект 14-03-16011δ*

К 44 К исследованию феномена советской физики 1950–1960-х гг. Социокультурные и междисциплинарные аспекты / Сост. и ред. В. П. Визгин, А. В. Кессених и К. А. Томилин. — СПб.: РХГА. 2014. — 560 с.; с илл.

ISBN 978-5-88812-570-0

Настоящий сборник содержит хронику научных достижений, институционального развития и социальной истории научного сообщества отечественных физиков в 1949–1971 гг., обобщающую вводную статью и историко-науковедческий анализ кадрового спада в «постзолотые» годы советской физики (1970-е – 1980-е). Далее идут документы и воспоминания, касающиеся личного вклада в физику и участия в общественной жизни страны таких выдающихся физиков СССР, как президент АН СССР С. И. Вавилов и члены-корреспонденты АН С. А. Альтшuler и В. Д. Письменный. Существенная часть книги содержит развернутые очерки и исследования социальной истории и научных достижений некоторых ведущих коллективов и выдающихся исследователей (как физиков, так и их коллег других специальностей), работавших в 1950-е – 1960-е гг., непосредственно предшествовавшие им и в последующие годы в междисциплинарных областях (математическая физика, химическая физика, астрофизика, биофизика, создание ядерного оружия). Содержание сборника в известной мере (особенно в части хроники и вводной статьи) обобщает, объединяет и вместе с тем развивает и дополняет материалы выпусков «Научное сообщество физиков СССР. 1950–1960-е гг.» 2005 и 2007 гг., ставших уже библиографическими раритетами.

ББК 22.3Г

© Коллектив авторов, 2014
© В. П. Визгин, А. В. Кессених, К. А. Томилин,
составление, 2014

ISBN 978-5-88812-570-0 © Русская христианская гуманитарная академия, 2014

СТРАНИЦЫ НАУЧНОЙ И ЛИЧНОЙ БИОГРАФИИ С. А. АЛЬТШУЛЕРА

Н. С. Альтишулер, А. Л. Ларионов

Предлагаемые материалы посвящены личной жизни, научной деятельности и различным контактам крупного физика-теоретика, члена-корреспондента АН СССР, профессора Казанского университета С. А. Альтшулера (1911–1983) — одного из основателей всемирно известной казанской школы магнитной радиоспектроскопии. Основой предлагаемого материала являются архивные документы С. А. Альтшулера, а также его личные воспоминания, записанные В. К. Завойским в октябре – ноябре 1982 г. в Москве, в Онкологическом центре, незадолго до кончины Семена Александровича. Эти воспоминания стали доступны авторам только спустя 20 лет. Впервые дан анализ материала кандидатской диссертации С. А. Альтшулера.

Обсуждается также ход развития теоретических исследований и экспериментального воплощения явления акустического парамагнитного резонанса, предсказанного С. А. Альтшулером. Приводится ряд воспоминаний авторов этого издания. Даны материалы фронтовой жизни Семена Александровича.

Научная и педагогическая деятельность Семена Александровича Альтшулерса (1911–1983) оказала существенное влияние на становление и развитие методов магнитной радиоспектроскопии (не только в нашей стране, но и за рубежом). Он являлся создателем крупнейшей научной физической школы XX в. в Казани. С его именем связаны фундаментальные работы в области ядерной физики, физики конденсированных сред, квантовой акустики и электроники. Более 50 лет жизни Семена Александровича связано с Казанским университетом, где он был основателем и руководителем ряда ведущих научных кафедр и лабораторий. Научные достижения и организаторские способности С. А. Альтшулерса были отмечены присвоением ему звания Заслуженного деятеля науки РСФСР и избранием его членом-корреспондентом Академии наук СССР [1–7].



Портрет С. А. Альтшулерса. 1974 г.

Художник А. Я. Симбирцев

Семен Александрович Альтшулер (1911–1983) прожил жизнь интересную и многогранную, он был активным участником крупных исторических и научных событий, которыми был так богат XX век [1–7]. На протяжении своей жизни он был свидетелем и в некотором плане и созиателем, огромного технического прогресса, т. к. его раннее детство — это эпоха керосиновых ламп, отрочество — время распространения радиосвязи, а зрелые годы — эпоха космических полетов и ядерной энергетики. Если рассмотреть его биографию — биографию человека, ученого-физика, то следует отметить, что он создал себя сам. Он родился в гармоничной, любящей семье, однако это была очень скромная семья, далекая от науки и прошедшая многие тяготы гражданской и двух мировых войн. Родители С. А. Альтшулерса не имели даже среднего образования.

Предлагаемые материалы базируются на личных воспоминаниях С. А. Альтшулерса, его архивных материалах, а также воспоминаниях его учеников, коллег и авторов этого издания.

Семен Александрович родился в Витебске — древнем городе с тысячелетней историей. Он с большой теплотой вспоминал этот городок в Белоруссии, талантливо воспетый Марком Шагалом в его картинах и стихах. Семен Александрович очень гордился, что является земляком этого замечательного художника, творившего в этом городе во времена его детства. Витебская земля в те времена была щедра на таланты — несколько позже там родились будущие российские академики-физики: В. И. Гольданский, Б. П. Захарчена и Ж. И. Алферов — Нобелевский лауреат 2000 г. Витебский край был родиной и Александра Даниловича Меншикова — соратника Петра Великого.



Родители С. А. Альтшулерса: Зинаида Яковлевна и Александр Семенович. 1910 г.

Родителями Альтшулера были скромный служащий Александр Семенович и его жена Зинаида Яковлевна, которая до замужества работала в шляпной мастерской. По рассказам самого Семена Александровича, в самом начале века союз его родителей подвергся очень серьезному испытанию, так как в 1904–1905 гг. большая семья его матери переезжала в Америку.

И Зинаида Яковлевна вместе со своими тремя старшими братьями также должна была пересечь океан. Уже были отправлены все ее вещи. Ей было в то время 17 лет. Однако Александр Семенович не отпустил ее.

Он был старше своей невесты на 7 лет, тем не менее, жениться согласно правилам того времени он не мог. Дело в том, что к этому моменту он оставался старшим мужчиной в своей семье, рано оставшейся без отца, и как добропорядочный сын и брат должен был сначала устроить судьбу своих младших сестер. Так что в течение последующих 6 лет он выдавал их замуж, а Зинаида Яковлевна его ждала. И надо отметить, не зря — впоследствии в их семье царили очень теплые и дружеские отношения. Согласно традициям того времени Александр Семенович и его сестры своих первенцев-сыновей называли в честь умершего деда — Семенами. В частности у С. А. были двоюродные братья: Семен Генин, погибший в войну, и Семен Борисович Гуревич, впоследствии заместитель начальника главка Министерства лесной и целлюлознобумажной промышленности СССР. Такова история происхождения имени Семена Александровича. А с историей происхождения его фамилии Семена Александровича познакомили чешские физики. Они показали ему в старинном еврейском квартале Праги, вблизи Староместской площади, знаменитую средневековую «Altshule» — «старую школу» при синагоге, все ученики которой получали фамилию Альтшулер.

Вот как вспоминал Семен Александрович о своей семье, о детских и юношеских годах:

«В Витебске мы жили на Суворовской улице, посередине города протекала Западная Двина, на берегу которой располагался губернаторский сад. На одной из улиц — Замковой — был иллюзион. В Витебске отец работал приказчиком в магазине. Образования у него не было почти никакого, но все-таки он был культурный человек, так как много читал. Отец был чрезвычайно мягкий человек, и с ним чего только не случалось! Мать, наоборот, была довольно энергичная, твердая, деятельная. В тяжелые моменты жизни — в гражданскую войну и в Отечественную она была в значительной мере опорой семьи».

Зинаида Яковлевна очень жалела, что не получила хорошего образования. Директриса гимназии была поражена ее способностями и предложила учить ее бесплатно. Но ее рано овдовевший отец потребовал, чтобы она оставалась дома и обслуживала семью, состоящую кроме отца еще из четырех братьев. Ее образование свелось к приглашению отдельных учителей.

В одном из литературных источников было напечатано, что одним из возможных критериев появления особо одаренных людей является соотношение возраста их родителей. На момент рождения такого ребенка возраст матери должен быть вдвое меньше возраста отца плюс 7 лет. Возраст родителей С. А. Альтшулера в год его рождения удовлетворял этому условию.

Семен Александрович вспоминал интересный случай из истории своей семьи:

«Мой дед со стороны матери жил в Витебске и был искусственным ювелиром. Для своего сына — тоже ювелира — он сделал очень красивый перстень. Дядя послал перстень от своего имени на Всероссийскую выставку. Перстень получил золотую медаль. Но кто-то пожаловался в комиссию на моего дядю, что это не его работа. Выставочная комиссия разобралась и установила, что перстень сделан левшой. Мой дед был левша, а дядя — правша. Так все и открылось. Все-таки дяде выдали медаль, но вместо золотой — бронзовую. Дед очень обиделся за него».

Семен Александрович очень рано сам научился читать, и в пять лет его отдали в еврейскую школу — хедер. Вот как он сам вспоминал это время и последующие за ним события:

«...там нас заставляли выучить, правильнее сказать вызубрить, на древнееврейском языке все Пятикнижье, то есть пять книг пророка Моисея из Ветхого завета. Мы изучали историю Лота, как он решил, что весь мир погиб, потом историю Самсона и Далилы. Я даже не знаю каким образом я все это выучил. Мне доставалось довольно редко. Но я проучился в этой школе до 6 лет, а в 7 меня отдали в обычную русскую школу, т. к. в семье больше говорили по-русски.

Во время Первой мировой войны через наш город проезжал царь со своей ставкой, и я помню, как народ отправился на вокзал встречать царя.

Из ранних витебских впечатлений мне запомнился приезд двоюродного брата из Петербурга. Он там учился в высшем учебном заведении. Наверное это был 1916 год; и вот гуляя по городу и увидев громадную антенну, он мне объяснил, что с ее помощью можно передавать информацию на большие расстояния. Февральская революция запомнилась огромной демонстрацией и почему-то криками “Студенты идут”. Гражданская война, начавшаяся после Октябрьской революции, не обошла и Витебск. В составе Красной армии был Польский батальон. И когда белополяки подошли к Витебску — он восстал. Этот батальон хотел перейти на сторону белополяков. На нашей улице разыгрался ночью бой. И когда мы, мальчишки, утром выскочили на улицу, то увидели следы этого боя — раненые, кровь, убитых, которых еще не успели убрать.

В 1920-м году моя семья переехала к родственникам на Украину, в Екатеринослав (ныне Днепропетровск). Там я опять учился в школе. Город мне понравился, там был такой Богомоловский остров на Днепре. Но потом, когда построили Днепрогэс, все затопило. В это время шла гражданская война. Запомнилось, как город оставили Красные войска, было безвластие. Это вообще страшно. Но потом Буденный отстоял

город. Он и комиссар Ворошилов въезжали в город на лошадях. На улицу высыпало масса народу. Но в 1921 году начался голод, и мы переехали на родину отца, к бабушке в местечко Рясна в Белоруссии. Прожили мы там около двух лет, а потом отец устроился работать заведующим цехом текстильной фабрики в Нижнем Новгороде. Мы переехали туда и поселились в пригороде Канавино. Нижний Новгород мне очень понравился. Он расположен на высоком правом берегу Волги. Его украшением был Венец — сквер, разбитый на самом краю горы, круто спускавшейся к Волге. Слева от Венца протекала Ока, здесь она впадала в Волгу. С Венца открывался очень красивый вид, и по вечерам чуть ли не весь город приходил сюда гулять. В Нижнем Новгороде меня очень поразил “элеватор” — устройство для подъема людей от пристани на гору, в город. Он состоял из двух небольших вагончиков, соединенных канатом, перекинутым через блок. Под полом вагончиков находились баки. В бак верхнего вагончика наливали воду, а из бака нижнего ее выпускали. Под тяжестью воды верхний вагончик спускался вниз и тянул вверх нижний.

Мы жили недалеко от знаменитой Нижегородской ярмарки. Тогда туда на открытие всегда приезжала какая-нибудь знаменитость, правда, большинство этих знаменитостей потом оказалось репрессировано. Рядом с ярмаркой находился сад “Бразилия” со всякими аттракционами вроде женщины-паука или что-нибудь в этом роде. В то время я состоял в одном из первых пионерских отрядов, и наш отряд, вооруженный деревянными пиками, охранял этот сад. Тогда не только мы, но и кавалерия была вооружена пиками, и мы часто видели на улицах города отряды кавалеристов, над головами которых поднимался частокол пик. Кстати, в то время в Нижнем Новгороде было два пионерских отряда: один — имени Розы Люксембург, а второй — имени Льва Троцкого.

После переселения в Нижний Новгород наши переезды с места на место прекратились надолго, и с этого времени для меня начался период серьезного учения. Я должен отдать дань уважения своему учителю математики и физики Виктору Ивановичу Варваринскому. Это был прекрасный педагог и ему я обязан своим профессиональным увлечением. Можно сказать, что еще в школьные годы я заинтересовался физикой, читал популярное изложение теории Бора. Примерно в 7–8 классе читал книжку по теории относительности и квантовой теории — эти 2 предмета мне казались очень интересными. У меня был товарищ — с очень хорошими руками, и мы с ним ставили физические эксперименты. Потом стал выходить журнал “Радиолюбитель”, и мы построили детекторный шапошниковский радиоприемник. Когда нам удалось услышать концерт, передаваемый станцией Коминтерна, то к нам стали собираться все соседи. Потом мы связались с Нижегородской радиолабораторией

и решили построить ламповый приемник Лосева. Но из этого ничего не вышло — на покупку ламп у нас не хватило денег».

Надо отметить, что именно в этот же период (до 1928 г.) в Нижнем Новгороде располагалась руководимая М. А. Бонч-Бруевичем знаменитая Нижегородская радиолаборатория (НРЛ), в которой работали бывшие сотрудники Казанского университета братья Борис Андреевич и Георгий Андреевич Остроумовы [8]. В 1928 г. лаборатория переехала в Ленинград и вошла в состав Центральной радиолаборатории (ЦРЛ). Именно в Ленинградский период с 1930 года в ЦРЛ стажировался Е. К. Завойский. Примерно в то же время там стажировались также будущие академики В. А. Котельников и С. В. Вонсовский [8].

«Школа, в которой я учился с 5-го по 9-й класс, находилась недалеко от Оки, рядом с главным вокзалом. В классе я сидел одно время за одной партой с Борисом Мокроусовым, ставшим впоследствии известным композитором. По вечерам он работал тапером в небольшом железнодорожном клубе и пускал нас бесплатно смотреть фильмы. Можете себе представить, какое это было удовольствие! Кстати, знаменитая песня “Сормовская лирическая” написана Б. Мокроусовым под впечатлением нижегородских событий.

Учиться в школе было легко. Тогда разрешалось перескакивать через класс, например из пятого переходить сразу в седьмой. Я так и делал. Поэтому окончил девятилетку, когда мне не было еще и шестнадцати лет». По окончании школы Семен Александрович получил характеристику, в которой очень четко прослеживаются его основные профессиональные наклонности: «Альтшулер, имея вполне достаточное общее развитие, трудоспособность и активность в работе, был активным членом ученических организаций, обнаружил способность *легко разбираться в учебном материале, критически мыслить и резко выраженное вЛЕГtение к занятиям математическими дисциплинами в абстрактном виде*».

Продолжим воспоминания Семена Александровича. «По возрасту я не мог поступать в вуз, и мне нужно было чем-то заняться в течение года. Сначала я пошел работать на фабрику к отцу, но тогда была безработица, и меня начали стыдить: у тебя отец работает, а есть семья, где никто не имеет работы, значит, ты занимаешь чье-то место. Я ушел с фабрики и поступил в индустриальный техникум. По математике и физике я учился хорошо, но трудно давалось черчение. Летом 1928 года я, как студент техникума, получил бесплатный билет на пароход и поехал поступать в Казанский университет. Как сдавали экзамены в университет — это я помню. Поступить тогда в университет было трудно. Экзамены были

серьезными. Я был о себе довольно высокого мнения, подготовлен я был хорошо. Особенно по математике и физике. Я это знал, поэтому думал, что поступить мне будет легко. На самом деле все оказалось не так просто. Особенno экзамен по математике. Я его сдавал Евгению Ивановичу Григорьеву. Экзамен длился 2.5 часа. С меня семь потов сошло. В частности, Евгений Иванович дал мне задачу по разложению на тригонометрические множители. Решал я, решал — ничего не получается. Но, в конце концов, я догадался и решил ее сам. Отметок никогда не говорили, но, видимо, они были неплохие, потому, что я все-таки попал в университет. Испытания по другим предметам прошли легко. Я побаивался литературы, т. к. прочел далеко не все, что полагалось по программе. Сдавал я экзамен Н. А. Картиковской. Уж не помню, что она меня спросила, но я перевел разговор на приезд Маяковского в Казань и Нижний Новгород, стал читать его стихи и такое наплел, что она сказала: — Ставлю Вам высшую оценку!»

В те годы Казанский университет славился своей математической школой и высоким уровнем преподавания математических дисциплин. Лекции читали такие крупные ученые и педагоги, как Н. Г. Четаев, П. А. Широков, Н. Г. Чеботарев. «Когда я поступал в университет в 1928 году на физико-математический факультет, то он включал в то время математическое, химическое, биологическое и геологическое отделения. Математическое отделение готовило математиков, механиков, физиков, геофизиков и астрономов. Примерно человек 60, и они позднее, с 3 курса разделялись по специальностям.

Физику в то время читали профессор Ульянин Всеволод Александрович и Гольдгаммер Александр Дмитриевич — сын профессора Д. А. Гольдгаммера. В. А. Ульянин (1863–1931) был очень представительный, довольно высокий, плотный седой человек. В физике своего времени довольно крупная фигура. В частности, у него был очень важный результат по внутреннему фотоэффекту, некоторые даже утверждали, что он открыл внутренний фотоэффект. Надо отметить, что именно Ульянин ввел термин “фотоэффект” в русский язык. В 1920-е годы он сконструировал и построил переносной электрический магнитометр для измерения горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли. В 1926 году Ульянин за этот магнитометр был премирован на Международном съезде геофизиков-магнитологов в Мадриде. Он был, по-видимому, товарищем Лебедева Петра Николаевича. Когда я находился в аспирантуре в Москве, там в библиотеке работала родная сестра Лебедева. Она со мной любила вспоминать о совместных поездках с Ульянином в Германию. Физик он был, безусловно, хороший, но он не был склонен к общению со студентами. Это не Николай Григорьевич Чеботарев, с которым можно было говорить запросто. Мы Ульянина по-

баивались, но он был очень культурный человек, проводивший большую научно-организационную работу. В 1928 году 3-й съезд Всесоюзной Ассоциации физиков начался в Москве, а потом проходил на теплоходе, на Волге (Нижний Новгород, Казань и т. д.). В нем принимали участие крупнейшие физики мира: М. Борн, П. Дирак, Л. Бриллюэн, П. Дебай, Л. И. Мандельштам, А. Ф. Иоффе, Я. И. Френкель, Н. Н. Семенов и др. Одна из сессий этого съезда проходила 11–12 августа 1928 года в актовом зале Казанского университета, а я как раз в это время поступал в университет. Я слышал, как Ульянин приветствовал гостей съезда на четырех языках: немецком, английском французском и русском.

А потом я прочитал статью Макса Борна, которая меня удивила. Она где-то переведена на русский язык: он восхищался Казанью — городом, Волгой, мечетями. Съезд принимало правительство, был банкет, много гостей. Мне рассказывали анекдот, что какой-то шофер, которому поручили возить П. Дирака, был очень недоволен — мальчишка какой-то, другим достались солидные ученые.

Учились мы в университете не очень прилежно. На первую лекцию по физике к профессору В. А. Ульянину собрались студенты чуть ли не со всего города: он читал всем факультетам университета и Лесному институту. Многим места не хватило, сидели на полу, на подоконниках. Но он сказал: не беспокойтесь. Скоро в аудитории будет пусто.

Посещение лекций тогда было не обязательным, и он знал, что многие поленятся ходить на занятия. А потом был введен бригадный метод обучения, лекции были отменены. Существовали разные формы: в частности, достаточно было одному не ответить, и всей бригаде ставились неудовлетворительные оценки. Спортом в те времена, вообще-то, мало кто занимался. Тогда время было тяжелое, было не до того.

Одно время я был председателем студенческого физико-математического кружка, который проводил заседания, читались рефераты. Этот кружок обладал литографией, печатал свой журнал, выпускал рукописные учебники, так как с официальными учебниками дела обстояли очень плохо. Комсомольцев тогда было немного — на все математическое отделение — человек 13, поэтому на нас возлагались большие обязанности: кампании по ликвидации неграмотности, выдвижение в аспирантуру и даже при переводе с курса на курс мы имели право голоса. Мы участвовали в работе профкома, а он тогда имел большую силу, т. к. жили мы очень бедно, а профком выделял общежития, стипендии, выдавал ордера на обувь и пр. Я некоторое время был председателем профкома».

При этом надо отметить, что Семен Александрович, как сын служащего, стипендии не получал, места в общежитии не имел, а снимал угол. И учиться он мог только благодаря самоотверженности своих родителей,

которые посыпали ему на жизнь половину очень скромного заработка Александра Семеновича.

«Несмотря на все общественные работы, я все-таки с самого начала думал о науке и поступал в университет, чтобы заниматься наукой. Учился я в университете очень недолго, ударными темпами, всего 3,5 года.

Учебные программы того периода (1928–1931) включали значительное количество курсов по математике и теоретической механике и очень мало курсов по физике. Объяснялось это очень скучным преподавательским составом физической кафедры, но вместе с тем сильной и довольно обширной математической школой Казанского университета.

Я закончил университет в начале 1932 года и был направлен в аспирантуру. Однако квалифицированных специалистов по теоретической физике в университете в то время не было: единственный профессор — физик А. Д. Гольдгаммер переведился в Ленинградский ФТИ. Руководителем мне был назначен математик профессор Н. Н. Парфентьев, который брался быть руководителем всего и всех. Но учиться мне как физику у него было нечemu. Меня через несколько недель направили на коллективизацию¹. Когда я вернулся, начал думать — что делать. В результате я получил соответствующую бумажку из университета и в феврале 1933 года отправился в Москву — искать себе научного руководителя. Остановился я у родственников. В столице я никого не знал, и к профессору, заведующему кафедрой теоретической физики МГУ, обратился потому, что мне очень понравился его учебник по электродинамике «Основы теории электричества», опубликованный в 1929 году. В нем впервые на русском языке излагались основы современной электродинамики».

Много лет спустя Семен Александрович услышал шутливую историю возникновения этой книги на одном из юбилеев И. Е. Тамма, которую мы позволяем себе здесь изложить.

«Ехал как-то Игорь Евгеньевич в одесском трамвае. Внезапно началась гроза. Одна из пассажирок, колоритная одесситка, закричала: “Кондукториса! Закройте окна!” Тогда Игорь Евгеньевич возразил: “А почему, собственно, надо закрывать окна?” Вскочив и подперев руки в боки, пассажирка набросилась на него: “Вы посмотрите на этого гражданина! Он еще будет учить меня за елистречество!” Именно после этого случая Игорь Евгеньевич решил написать свой учебник по электричеству».

¹ Составитель настоящего сборника (А. В. Кессених) помнит впечатляющий рассказ Семена Александровича во время одной из Всесоюзных школ по магнитному резонансу (1979) о его участии в коллективизации в одном из татарских сел. К сожалению, записи этого рассказа не существует.

Семен Александрович продолжил свои воспоминания. «Я пришел в университет. Помню надпись: профессор И. Е. Тамм. Я задумался, что такое И. Е. — Иван Ефремович или что-то другое. Потом я решил, что сказать неправильно хуже, чем ничего не сказать. Я вошел в кабинет и увидел маленького роста человека, он держал руки в карманах и бегал по комнате с кем-то разговаривая. Я сказал, что мне нужен профессор Тамм. Он ответил — я Тамм. Он спросил, что мне нужно. Я ему ответил, что мне очень хочется заниматься теоретической физикой, а в Казани не у кого. Не согласится ли он, чтобы я был прикомандирован к его кафедре, и он взял бы руководство моей работой. Игорь Евгеньевич очень недолго побеседовал со мной, дал решить пару задач и согласился взять на себя научное руководство. Меня даже удивило, что он так легко согласился. Значительно позднее, когда я уже закончил аспирантуру, как-то возник разговор об этом. Игорь Евгеньевич сказал: “Ну по Вас сразу было видно, что Вы хотите физикой заниматься”. Так я стал у И. Е Тамма первым аспирантом по ядерной физике, первым по времени.” [Учениками И. Е. Тамма являлись также В. Л. Гинзбург, М. А. Марков, Д. И. Блохинцев, Е. Л. Фейнберг, Л. В. Келдыш, С. И. Пекар, А. Д. Галанин, В. Я. Файнберг, А. С. Давыдов и др.]

«Пребывание в аспирантуре в Москве оказало огромное влияние на меня. Во первых, сам Игорь Евгеньевич был замечательный физик. Он не возился со своими аспирантами, но если что-нибудь у них что-то не получалось, он сам делал расчеты и находил ошибки. Был случай — у меня не получалось. Тогда Игорь Евгеньевич взялся за расчеты и нашел ошибку в книге Фока, которой я пользовался. Конечно, это должен был сделать я сам, но не смог».

До 1932 г. И. Е. Таммом был проведен ряд фундаментальных исследований, главным образом, в области теории твердого тела. Ошеломляющий поток экспериментальных открытий в течение 1932 г. — открытие нейтрона, позитрона, сильных взаимодействий, обнаружение тяжелых изотопов водорода — послужил причиной резкого перемещения научных интересов И. Е. Тамма в сторону теории ядра и физики элементарных частиц. Задача, которую он поставил перед своим аспирантом, была связана со следующим обстоятельством. В начале 1933 г. Игорь Евгеньевич из письма П. Дирака узнал, что П. Блэкett в космических лучах, как будто, обнаружил следы магнитного монополя — элементарной частицы, возможность существования которой была теоретически рассмотрена Дираком в 1931 г. У И. Е. Тамма тогда возникла идея, что нейтрон состоит из пары монополей Дирака разных знаков. Некоторые следствия, вытекающие из этой гипотезы, можно было проверить по характеру сверхтонкой структуры оптических спектров, обусловленной

моментами ядер. Альтшулер занимался этими вопросами более полугода, и казалось, успешно справился с заданием, когда стало известно, что П. Блэкетт ошибся, следов монополей он не нашел. По этому поводу Игорь Евгеньевич сказал, что у всякого теоретика в корзине для бумаг похоронена масса прекрасных идей. Однако работа эта, как часто бывает, не пропала даром. Собранные материалы о магнитных моментах ядер пригодились для развития новой темы.

В конце 1933 г. пришло сенсационное сообщение О. Штерна, И. Эстермана и О. Фриша, измеривших методом молекулярных пучков магнитный момент протона и получивших для него величину в 2,5 раза превышавшую теоретически ожидаемую. Ланде показал, что полученные экспериментальные значения магнитных моментов ядер с нечетным числом протонов могут быть объяснены движением одного протона, если приписать ему аномально большой магнитный момент. После анализа статьи Ланде у Игоря Евгеньевича появилась идея, что магнитные моменты ядер с четным числом протонов и нечетным числом нейтронов обусловлены магнитным моментом нейтрона. Разработать эту гипотезу он предложил своему аспиранту С. А. Альтшулеру. «Проведенный анализ и расчеты показали, что можно дать довольно хорошее объяснение экспериментальных данных для рассматриваемых ядер, если приписать нейтрону отрицательный магнитный момент, по величине равный половине ядерного магнетона. Отрицательный знак магнитного момента означает, что он направлен противоположно спиновому моменту нейтрона. Полученный результат позволил сравнительно просто объяснить, почему у ядер рассматриваемого типа встречаются моменты обоих знаков. Это особенно понравилось Игорю Евгеньевичу». В феврале 1934 г. статья И. Е. Тамма и С. А. Альтшулера «Магнитный момент нейтрона» была представлена в «Доклады Академии наук СССР» академиком Л. И. Мандельштамом [9].

Утверждение о существовании магнитного момента у электрически нейтральной частицы казалось в то время весьма необычным и вызвало резкую критику со стороны многих теоретиков. Нильс Бор, приезжавший в Москву в 1934 году, решительно отвергал эту идею. Тамм долго дискутировал с ним по этому вопросу, но так и не смог его убедить. Тогда считалось несомненным, что элементарные частицы — точечные, и электрически нейтральный нейтрон не может быть намагничен. На международном Харьковском совещании 1934 г., где Тамм доложил эту работу, присутствовало много крупных физиков. На разных языках они старались объяснить ему нелепость его выводов. Игорь Евгеньевич спорил с коллегами: он не видел убедительного опроверждения. Впоследствии предсказания Тамма и Альтшулера полностью подтвердились, были признаны крупнейшими физиками того времени,

в частности В. Гейзенбергом [10], и вошли во все учебники по ядерной физике. В настоящее время широкое применение нашел метод исследования твердых тел, основанный на наличии у нейтрона магнитного момента.

Семен Александрович вспоминал: «Однажды мне поручили доложить на семинаре статью из английского журнала. Я постеснялся сказать, что английский никогда не изучал. Пришлось переводить статью, постоянно заглядывая в словарь. Но все-таки перевел. И уж совсем был перепуган, когда увидел, что на семинар пришел Л. И. Мандельштам. Однако доклад мне все же пришлось делать. Правда, меня все время перебивали, так как по ходу доклада Игорь Евгеньевич все время дискутировал с Л. И. Мандельштамом.

Я вернулся в Казань, еще не закончив аспирантуру, — осенью 1934 года. Меня затребовали потому, что в университете некому было читать курсы теоретической физики». Существенную роль в его подготовке, как научного работника и лектора с широким кругозором, сыграло участие в семинарах, которые проводились в теоретическом отделе Научно-исследовательского института физики МГУ. В то время согласно [11] семинар по квантовой механике вел член-корреспондент И. Е. Тамм, по статистической физике — профессор М. А. Леонтович, по теоретической механике — профессор Ю. Б. Румер, лекции по теории относительности читал академик Л. И. Мандельштам, который одним из первых в нашей стране понял ее значение и много сделал для ее разъяснения и пропаганды. Фактически на этих семинарах рассматривались самые современные проблемы и открытия теоретической и экспериментальной физики. Несомненно, глубокий анализ содержания физических теорий, широта охвата проблем и свобода, с которой читались эти лекции и велись семинары, оказали сильное влияние на всю последующую преподавательскую деятельность Семена Александровича, прервавшуюся лишь один раз в связи с его уходом на фронт. Впоследствии он часто рекомендовал своим сотрудникам изучать опубликованные к тому времени лекции Л. И. Мандельштама [12], а также с восхищением вспоминал лекции И. Е. Тамма по квантовой механике [13]. И естественно, участие в работе семинаров позволило Альтшулеру в короткое время заложить основы тех курсов теоретической физики, которые он ввел и начал читать в Казанском университете. С октября 1934 г. двадцати-трехлетний аспирант читал лекции по теории электромагнитного поля, электродинамике, квантовой механике, термодинамике и дополнительным главам физики на физико-математическом факультете, а также курс общей и теоретической физики на химическом факультете КГУ [11]. Педагогическая нагрузка была огромной — приходилось читать по 10 лекций в неделю; причем, неоднократно разрабатывались и гото-

вились совершенно новые курсы и темы, никогда не читавшиеся ранее в Казанском университете. К середине 30-х гг. в Казанском университете появляется специализация — «теоретическая физика», и с осени 1937 г. — Альтшулер практически единственный специалист — преподаватель в этой области. Согласно архивным данным [11], его годовая нагрузка этого периода — 1018 часов. Наряду с чтением лекций он руководил научно-исследовательской работой студентов. Вместе с тем, такая колоссальная нагрузка сочеталась у него с высоким уровнем преподавания. Представляют интерес воспоминания одного из студентов той поры — Махмуда Мубаракшевича Зарипова (1936–1941 гг. обучения) о молодом, «довоенном» С. А. Альтшулере [14]:

«Лекции Семена Александровича отличались тем, что в них материал излагался не как пересказ установленных истин, общепринятых законов. При объяснении сути какого-нибудь физического явления он показывал, как надо использовать уже известные законы, логические рассуждения и математический аппарат, как порой путем мучительных поисков получают объяснения явления и выводят законы. Такой стиль чтения лекций выработался, по-видимому, в связи с тем обстоятельством, что Семен Александрович физику изучал самостоятельно и освоил ее путем поисков, размышлений и считал, что этому пути изучения теоретической физики надо научить и студентов, т. е. надо научить студентов творческому изучению физики. В этом, по-видимому, секрет того, что он стал одним из создателей Казанской школы физиков.

Слушая лекции Семена Александровича, мы встретились с особой альтшулеровской манерой чтения лекций. Он говорил негромко, излагал материал не спеша. В этих лекциях не было лишнего блеска, но они подкупали слушателя ясностью, доходчивостью объяснения сути физических явлений и убеждали, что понять физику можно, только изучив теоретическую физику. Семен Александрович горячо рекомендовал нам ознакомиться с монографиями создателей новой физики — Планка, Эйнштейна, Бора, де Броиля, Гейзенberга, Дирака, Борна, Шредингера.

Очень часто после лекций мы собирались обсуждать материалы лекций с участием Семена Александровича. Этому он уделял много времени. Нам, студентам, очень нравились эти встречи. Он внимательно слушал, когда мы высказывали некоторые свои соображения по тому или другому вопросу, свое понимание вопроса. После обсуждения этих соображений Семен Александрович некоторым студентам советовал изложить поднятые ими вопросы в виде статей — студенческих научных работ.

Семен Александрович, по-видимому, сильно различал чтение лекций от выступления с докладами. Так, помнится, весной 1941 года в университете проводился торжественный вечер, посвященный А. Эйнштейну.

В переполненной первой аудитории физмата Семен Александрович выступил с докладом “Альберт Эйнштейн и теория относительности”. Тут мы увидели и узнали совсем другого Альтшулера, его выступление было совершенством ораторского искусства, похожим на пламенную речь, полную восхищения гением Эйнштейна, и простым, но глубоким и общедоступным изложением сути теории относительности, имеющей огромное значение не только для судьбы физики, но и всего человечества. В этом выступлении проявилась многогранность таланта нашего учителя».

Несмотря на большую учебную нагрузку, Семен Александрович продолжал научные исследования. Он занимался исследованиями магнитных свойств ядер и в ноябре 1934 г. послал в редакцию ЖЭТФ статью «О магнитном спиновом взаимодействии двух частиц», в которой было дано решение нерелятивистского волнового уравнения для двух частиц, между спинами которых имелось магнитное диполь-дипольное взаимодействие.

Однако научные исследования С. А. Альтшулера в области ядерной физики не встречали должного понимания и поддержки на физико-математическом факультете КГУ. Раздавались голоса: «Кому нужна эта ядерная физика, для чего исследовать какие-то мелкие частицы — они не принесут пользы народному хозяйству, у них не будет практического применения». Академик И. М. Франк, лауреат Нобелевской премии 1958 г. по физике, вспоминая о первых шагах ядерной физики в Физическом институте АН СССР, приводил аналогичное мнение одной из ведомственных комиссий: «Поскольку ядерная физика — наука бесполезная, то нет оснований для ее развития» [15]. «В то время на физико-математическом факультете Казанского университета и, особенно, в его администрации еще не было достаточно эрудированных и широко образованных специалистов-физиков, особенно физиков-теоретиков. Мнение крупнейших ученых страны Л. И. Мандельштама и И. Е. Тамма о важности развития ядерной физики не являлось авторитетным для этих людей. И в то время никто даже представить себе не мог, что всего лишь десять лет спустя экспериментальные приложения ядерной физики перевернут мир и изменят судьбы целых народов.

Кандидатская диссертация о механических и магнитных моментах атомных ядер была завершена мною 20 сентября 1935 года. Кроме описанной выше работы, совместной с И. Е. Таммом, в нее вошла моя самостоятельная работа “О магнитном спиновом взаимодействии двух частиц” [16]. Эта диссертация [17] включала очень обширный список литературы — 349 наименований преимущественно зарубежных авторов (две трети ссылок на статьи и монографии на английском языке

и треть — на немецком). Диссертацию я защищал в 1936 г. в Казани. Игорь Евгеньевич дал мне очень хороший отзыв, который начинался следующим образом: “Диссертация С. А. Альтшулера посвящена весьма сложному комплексу вопросов современной теоретической физики, имеющему фундаментальное значение для всей физики атомного ядра”.

По нашему мнению, интерес представляет и сама кандидатская диссертация С. А. Альтшулера, краткое описание которой мы представляем.

Текст диссертации состоит из двух частей. Первая часть, занимающая 35 страниц, имеет обзорный характер и посвящена спектроскопическим методам определения ядерных магнитных моментов. В ней содержится обсуждение правил сложения механических орбитальных и спиновых моментов, сверхтонкой структуры атомных спектров и эффекта Зеемана, методов вычисления констант сверхтонкого взаимодействия в одноэлектронных и многоэлектронных атомах (точнее, атомах с одним или несколькими электронами в незаполненной оболочке), результатов исследования поляризации резонансного излучения атомов для определения спинов ядер. Один из специальных разделов посвящен обсуждению развития метода Штерна—Герлаха для определения ядерных магнитных моментов, в котором цитируются работы на эту тему И. И. Раби с соавторами, датированные 1931—1934 гг. В заключительном разделе первой части обсуждаются физические явления, на которые оказывают или предположительно могут оказывать влияние магнитные моменты ядер: теплоемкость водорода, орто-пара превращения молекулярных газов, соударения ядер, рентгеновские спектры и магнитная восприимчивость диамагнетиков.

Вторая часть диссертации, имеющая оригинальный характер, начинается с классификации атомных ядер по массовому и зарядовому числу, их спину и статистике, а также таблиц, содержащих сведения о спинах, g-факторах, магнитных моментах 70 ядер и методах их определения. Центральный раздел диссертации, содержащий результаты работы И. Е. Тамма и С. А. Альтшулера 1934 г. [9], посвященный происхождению ядерных магнитных моментов, написан в дискуссионном стиле. В нем обсуждаются работы Ланде 1933—1934 гг., Кальмана и Шулера 1934 г., и в том числе работа Брейта и Раби 1934 г., в которой критикуются вышеупомянутые работы. В частности, Бройт и Раби указывают, что в работе [9] на их взгляд недостаточно хорошо воспроизводятся экспериментальные данные об отношениях магнитных моментов ядер различных изотопов одного и того же элемента, которые значительно точнее данных об абсолютных значениях самих магнитных моментов. По-видимому, начиная с этого времени Семен Александрович внимательно следил за публикациями И. И. Раби, в которых развивался резон-

нансный метод определения магнитных моментов частиц, движущихся в неоднородных магнитных полях (в 1944 г. И. И. Раби был удостоен Нобелевской премии по физике за «резонансный метод измерения магнитных моментов атомных ядер и измерение магнитных моментов протона и дейтрона»).

В заключительных разделах диссертации аргументировано утверждается наличие магнитного момента у нейтрона и приводится обобщение решения задачи о магнитном спиновом взаимодействии протона и нейтрона, данное С. А. Альтшулером в [18], сделанное с учетом работы Х. Бете и Р. Пайерлса 1935 г.

Перед защитой диссертации у С. А. Альтшулера возникли проблемы. Так как в Казани в то время не было дипломированного физика-теоретика, рецензировать его диссертацию поручили математику профессору Н. Н. Парфентьеву. Новое часто пробивает себе дорогу с трудом. Так же как и ряд физиков, рецензент не смог понять и оценить первую работу аспиранта Альтшулера о намагниченности нейтрона и, по сути, дал отрицательный отзыв на диссертацию. Этот факт вызвал резкое возмущение И. Е. Тамма, и как человек принципиальный и эмоциональный он высказал свое мнение о сложившейся ситуации в февральском письме 1936 г. «Рецензия профессора П. меня совершенно возмутила – видно, что сей муж ровно ничего не понимает в том, о чем берется писать и судить, и вместе с тем стремится сознательно опорочить Вас как физика. Я решился было совершенно определенно приехать в Казань на Вашу защиту, потребовать, чтобы П. выступил первым оппонентом и потом публично его проучить. Однако, из Вашего письма узнал, что свою рецензию он взял обратно, так что мой приезд и участие в защите, по-видимому, не могут быть использованы в целях нравоучительных. Поэтому необходимость в моем присутствии отпадает. Однако я склонен буду, если буду иметь возможность, приехать в Казань в тот момент и в том случае, когда я мог бы публично высказать мое мнение о лицах, ходящих в Казани около физики» [7]. В конце концов Н. Н. Парфентьев вынужден был отозвать свой отрицательный отзыв и дать положительный. Диссертация «Механические и магнитные моменты атомных ядер» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук была успешно защищена С. А. Альтшулером в марте 1936 г. Сам Игорь Евгеньевич прислал на защиту Семена Александровича обстоятельный положительный отзыв, подводящий итог их совместной работе. В отзыве о диссертации научного руководителя, члена-корреспондента АН СССР (с 1933 г.), профессора И. Е. Тамма (впоследствии с 1953 г. академика АН СССР и лауреата Нобелевской премии 1958 г. по физике) отмечалась «разносторонность компетенции автора в теории целого ряда разнообразных физических явлений, результаты исследования которых могут

быть использованы для вычисления ядерных моментов...», а в резюме подчеркивалось, что «в диссертации не только использованы две ранее напечатанные научные работы автора, но содержатся также по крайней мере два новых весьма интересных результата (новое истолкование магнитных моментов ядер класса Ланде и доказательство зависимости ядерных сил от спина)».

С 1934 г. С. А. Альтшулер читал 4 курса теоретической физики на физико-математическом факультете и курс общей физики на химическом факультете КГУ. Курсы общей физики, а также 2 радиофизических курса для физиков читал Е. К. Завойский, в то время и. о., а затем доцент физмата КГУ. «С Евгением Константиновичем Завойским я познакомился еще в студенческие годы, в физическом кружке. Наши судьбы, в какой-то степени, были родственными. Мы должны были оба уехать, чтобы кончить аспирантуру, а потом вернуться. Он был также сильно загружен учебной работой как экспериментатор, а я как теоретик».

В то время знание физики атомного ядра не было характерно для специалистов по физике конденсированного состояния. Свободное владение этой тематикой очень помогло С. А. Альтшулеру в его послевоенных научных исследованиях.

В 1935 г. Семен Александрович обратил внимание на юную абитуриентку, а затем студентку химического факультета Евгению Павловну Харитонову, которая спустя два года стала его женой. Она приехала учиться в Казань из далекой Сибири по семейной традиции — в свое время здесь учились ее родители: отец Павел Петрович — преподаватель химии и биологии и мать Марфа Ивановна — преподаватель русской литературы. Союз Семена Александровича и Евгении Павловны оказался счастливым и продолжался более 45 лет — до самой кончины С. А.

Следует отметить, что Семен Александрович был общительным, живым и веселым человеком. Ему и в довоенное, и в послевоенное время немало приходилось заниматься общественными делами, у него было много друзей — среди однокашников, коллег и учеников. Теплые дружеские отношения были у него с его однокурсниками — астрономом Владимиром Александровичем Кратом, впоследствии директором Пулковской обсерватории; геодезистом Николаем Петровичем Макаровым, его учениками — ровесниками Михаилом Петровичем Чурсиным и Юрием Петровичем Булашевичем — впоследствии известным геофизиком. Многолетняя тесная дружба и сотрудничество связывали Семена Александровича с Евгением Константиновичем Завойским и Борисом Михайловичем Козыревым.

Но на пути Семена Александровича встречались разные люди. Одним из них был У¹. «Мнения здесь расходятся. У него были хорошие черты: он был трудолюбив, очень предан Евгению Константиновичу (Е. К.). Предан потому, что сам ничего не мог сделать, как физик, и ему очень нравилось работать с Е. К. А для Е. К. это был хороший за-слон — коммунист, и др. Я не хочу сказать, что Евгений Константинович жертвовал принципами, но он ценил, что У облегчал ему жизнь, тем более что тот очень любил работать. Но физик он был никудышный, мало что понимал, возможно потому, что учился в Межевом институте. Но, вообще-то говоря, он чуть было не посадил меня в тюрьму. Потому что он в конце 1937 г., когда узнал, что я связан с И. Е. Таммом — братом известного “врага народа”, сделал донос в партком или еще куда-то. К счастью для меня в этот период случился поворот: сначала сажали людей, на которых подавали заявления, а потом начали репрессировать тех, кто делал доносы. И от меня уже требовали, чтобы я на него подал в суд за клевету. Я не стал этого делать».

Впрочем, на С. А. Альтшулера был сделан еще один донос, абсурдность которого доказали его товарищи. «После отъезда Евгения Константиновича единственным экспериментатором был У. Мы с Борисом Михайловичем были вынуждены с ним работать. Потом уже появились новые люди. В 1936 году мы с Евгением Константиновичем Звойским ездили вместе в Москву на сессию Академии наук. И с этого времени у нас с ним сложились довольно близкие отношения. Е. К. был добрым, очень скромным, даже немного застенчивым человеком, но, несмотря на это, свое мнение он отстаивал до конца. С годами он немного менялся, стал увереннее».

В 1938 г. произошло разделение кафедры физики, и С. А. Альтшулер по рекомендации И. Е. Тамма был назначен заведующим кафедрой теоретической физики, на которой он был единственным преподавателем.

У ИСТОКОВ МАГНИТНОЙ РАДИОСПЕКТРОСКОПИИ

По воспоминаниям Семена Александровича, научные открытия нередко включают в себя элемент случайности. Он полагал, что этот факт относится и к открытию электронного парамагнитного резонанса. «Дело в том, что в 1939 году Евгений Константинович пытался защитить докторскую диссертацию “Экспериментальное и теоретическое исследование некоторых явлений в электрических и магнитных полях высокой частоты”, где обобщал практически все <свои> предыдущие работы по погло-

¹ Названный авторами У судя по всему — сотрудник и неоднократно соавтор Е. К. Звойского и др. Саид Гареевич Салехов (1905–1968). (Прим. сост.)

щению ультракоротких волн веществом. Он ездил к М. А. Леоновичу, назначенному оппонентом этой диссертации, но тот не дал на нее положительного отзыва». И по мнению Семена Александровича, «Леонович сыграл здесь определенную положительную роль для КГУ, т. к. если бы он одобрил диссертацию, то неизвестно, стал бы Завойский искать новую тему для исследований и заниматься парамагнитным резонансом». Далее события развивались следующим образом: в 1939 г. Семен Александрович, занимавшийся в то время проблемами ядерной физики, «выступил на семинаре КГУ с докладом о знаменитой работе И. И. Раби, в которой автор впервые применил метод магнитного резонанса». Скорее всего С. А. Альтшулер познакомился с этой статьей в журнале *Physical Review* во время своей командировки в лабораторию атомного ядра Физического института АН СССР (Москва). В архиве С. А. Альтшулера сохранился пропуск в эту лабораторию с 17/IV по 1/VII – 1939 г. «Метод Раби – это метод с молекулярными пучками. Это, фактически, продолжение метода Штерна и Герлаха. Там пропускался пучок атомов или молекул газа через постоянное магнитное поле, и они начинали прецессировать. Т. е. можно было определить магнитный момент ядра. И вот здесь, по-моему, у Евгения Константиновича возникла мысль, а нельзя ли эти магнитные моменты измерить не в пучке (как Раби), а в конденсированном веществе по поглощению радиоволны. Это примерно 1939 г. И мне кажется, именно после этого и сформировалась наша группа (Е. К. Завойский, С. А. Альтшулер, Б. М. Козырев). Мы втроем очень активно действовали. Видимо, Евгений Константинович придавал этому серьезное значение, и решил использовать свой метод сеточного тока для измерения поглощения, образованного ядерным резонансом – поглощения на протонах воды. Потом мы нашли работу Гортера, в которой он пытался это сделать в 1936 году калориметрическим методом, но его результат был отрицательным. Так и называлась его статья “Отрицательный результат эксперимента по обнаружению ядерного магнитного резонанса”. Когда Е. К. узнал об этом, он не был обескуражен. Он был уверен в своем методе и сделал ряд усовершенствований по сравнению с Гортером: он имел генератор, позволивший получать более высокие частоты и очень чувствительный метод сеточного тока. Работали мы весело. В мае–июне 1941 года удалось зафиксировать отдельные сигналы ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Однако их воспроизводимость была плохой. Сигнал то появлялся, то исчезал. Как показали исторические повторные эксперименты начала 1980-х годов, нестабильность сигналов была связана с неоднородностью магнитного поля старомодного магнита».

Началась война, и эксперименты по ЯМР пришлось прервать. Таким образом, открытие ЯМР казанскими учеными не состоялось. Оно

было сделано только в 1946 г. американскими учеными Ф. Блохом, Э. М. Парселом и Р. В. Паундом.

ФРОНТОВОЙ ПУТЬ

«В августе 1941 года академические институты Москвы и Ленинграда были эвакуированы в Казань и размещены, в основном, в стенах Казанского университета. Это имело и положительное, и отрицательное значение. Отрицательный момент — они заняли весь университет, в частности Е. К. Завойский вынужден был свои работы сократить, была разгромлена его самодельная установка. Но положительный момент — здесь было много крупных физиков, с которыми можно было контактировать, у которых было чему поучиться. Когда “Академия” уехала, она оставила после себя Филиал Академии наук. Т. ч. в этом смысле влияние было скорее положительное. Хотя машину Линде они у нас украли — сменили на бочку патоки в Йошкар-Оле».

Летом 1941 г. кафедру теоретической физики возглавил эвакуированный в Казань член-корреспондент АН СССР Я. И. Френкель. У доцента С. А. Альтшулера была бронь, интересная работа, семья, дома — грудная дочка. Однако ситуация на фронтах ухудшалась: 19 сентября взят Киев, фашисты подходили к Москве, и Семен Александрович подал заявление об отправке его добровольцем на фронт. «Однако ректор университета К. П. Ситников категорически возражал и не давал хода этим заявлениям. А потом приехал майор из Москвы из Военно-Политической Академии. Меня спросили — согласен ли я поступить в эту Академию. Как я мог отказаться, я был членом партии с 1939 года. 18 октября 1941 года, даже не успев проститься с друзьями, я выехал в Москву для поступления в Академию, но ее уже эвакуировали в Белебей — небольшой районный центр недалеко от Уфы. Этот маленький городок должен был сразу вместить огромное количество преподавателей и курсантов Академии. Места не хватало, жили мы очень тесно, спали на трехэтажных нарах. По решению мандатной комиссии, как хорошего математика и физика, меня направили на артиллерийское отделение артмеханического факультета.

Академию я закончил за год и, получив звание капитана, был направлен в резерв Главного политического управления армии. Далее я получил назначение в противотанковую артиллерию — самый опасный род войск, так как танки и пушки били друг друга прямой наводкой. Для артиллеристов не было никакого укрытия. Про наш род войск говорили: “полуторная зарплата — двойная смерть”.

В частности, в своей открытке домой из действующей армии от 8 мая 1943 года он писал: «Все говорит за то, что предстоят решающие сражения. Рад, что и я буду не наблюдателем, а участником их».

«10 мая 1943 года в составе Первой отдельной истребительной противотанковой бригады я был отправлен на фронт в район Курской дуги.

Бои там были очень тяжелые, их даже трудно с чем-либо сравнить. В этих боях полегло много моих друзей. Бригада была брошена в бой недалеко от Понырей (между Орлом и Курском) против танков противника. Особенно тяжелыми были бои начала июля 43 года, когда на наш полк без устали накатывали танковые атаки и его молотила вражеская авиация. За бои на Курской дуге я получил свой первый орден – Красной звезды». Этот орден считался особенно авторитетным у фронтовиков, так как им награждались за особо активные боевые действия.

В наградном листе указывалось, что «...в период боев бригады с 6 июня 1943 г. тов. Альтшулер С. А. находился в орудийном расчете батареи и воспитывал в личном составе стойкость и упорство в борьбе с немецкими танками. В районе дер. Самодуровка 1313 Истребительный противотанковый артиллерийский полк 11–12 июля (1943) вел жестокий бой с немецкими танками нового типа Т-6. Тов. Альтшулер, находясь в полку, личным примером показывал образцы бесстрашия. В этих боях полк уничтожил 10 немецких танков...» [19].

Семен Александрович вспоминал: «В октябре 43 года мы добрались до Днепра и участвовали в его форсировании. Бои там тоже были тяжелые, и ситуацию осложнял тот факт, что нам приходилось атаковать с низкого левого берега высокий – правый берег. В этом случае наши позиции хорошо просматривались и обстреливались высоко расположенным противником. Эта ситуация повторялась для большинства рек Украины, Белоруссии, Польши и Германии, текущих с севера на юг и имеющих, согласно закону Кориолиса, высокий правый берег».

Далее мы приводим ряд писем с фронта его жене – Евгении Павловне Харитоновой и родителям Александру Семеновичу и Зинаиде Яковлевне, которые весьма наглядно характеризуют фронтовую обстановку, и картины его службы в армии на самых «горячих» участках.

5.7.43

Дорогая Женя!

Это письмо как раз, вероятно, придет к 20 августа. Поздравляю тебя с датой особенной, двадцать пятой годовщиной твоей жизни! Желаю тебе по крайней мере еще полвека жизни, жизни счастливой, настоящей! Жаль, что в эту знаменательную дату не пришлось быть вместе. О себе мог бы писать очень много, но по правде говоря, настроение вовсе не писучее. Прошел как

раз месяц серьезных боев. По обилию впечатлений, по пережитому этот месяц равен, вероятно, годам мирной жизни. Седина увеличилась. Сейчас я нахожусь у речки. Выкупался, кругом пока тихо. Я на денек выехал в командировку и предаюсь благам тыловой жизни. И как-то даже не верится, что вчера я лежал в канавке у дороги и наблюдал за концертом, который нам давали два десятка юнкерсов. По правде говоря, мне было довольно-таки не весело, но я успокаиваю себя тем, что наши бомбардировщики угощают фрицев гораздо чаще и в большем количестве и, надо думать, пищей более высокого качества. А то на нас фрицы нередко бросают всякую дрянь: бочки, рельсы, думают, видно, испугать. Настроение у нас у всех бодрое, хорошее. Ведь наступаем, да еще летом. С каким удовольствием вступаем в новые и новые населенные пункты. В скольких из них я уже побывал. Немец угоняет население с собой, но оно прячется по пути в окопах, блиндажах, а затем возвращается к себе, на нас смотрит с недоверием — смущают погоны. Многие вместо жилищ находят одно — пепелища. Обо мне не беспокойся. Я и сам о себе беспокоиться перестал. И хотя «до тебя мне дойти далеко, а до смерти четыре шага», я не теряю надежды пожить еще с тобой и Танюшой, как прежде, хорошо.

4.09.43.

Дорогая Женя!

Вступили на украинскую землю. Украинский язык, украинская природа. Весьма неожиданно мы продвинулись, да и продолжаем довольно быстро двигаться вперед. Здесь даже немец не успел, отступая, особенно навредить. Хаты почти все целы. Целы и хлеб, и скотнейшей частью. Огромные села, в которых царит небывалое оживление. Партизаны (бывшие) вылавливают бургомистров и жандармов. К райвоенкоматам стягиваются толпы мужчин и провожающих женщин. Многих из них немцы пытались угнать. но не успели. Население встречает нас радостно. Угощают салом, молоком, фруктами, овощами. Женик, я тебе довольно долго не писал и от тебя давно что-то ничего не имею. Эти дни трудно было выбрать час для письма. Трое суток я почти не вылезал из кабинки машины. К тому же день стал заметно короче, а ночью огонь развести редко есть возможность. Погода портится — сентябрь, но мы надеемся на хорошую осень. Посылаю тебе свою фотокарточку. Она хотя и сделана московским фотографом, но в наших условиях получилась не очень удачной. Женик, пиши подробней как живешь ты, как Танечка, папа, мама.

Хотя бывает изредка, что вероятность такого события ---- 0, однако я живу в твердой уверенности, что скоро увижу с тобой. От Фриды получил письмо с фотокарточкой Вовы, вид у него очень серьезный. Женя знаешь, ко мне, бывает, привязывается куплет какой-нибудь песни, так никак от него не отделаешься. Теперь я все пою: «Эх, как бы, дожить бы до ...»

Некоторые детали форсирования Днепра раскрывает письмо жене от 5 октября 1943 г.:

п/п 28220-А

Дорогая Женя!

На днях получил после длительного перерыва сразу 11 писем, большей частью от мамы, от Игоря Евгеньевича, от Макарова, от Репы. Но ни одного от тебя. Судя по письмам мамы, у тебя все в порядке. То же могу сообщить и о себе. Жив, здоров. Воюем успешно. Расскажу тебе, как провел одни сутки некоторое время тому назад, вскоре после того, как на нашем участке фронта был форсирован Днепр. На правую сторону реки перебралось уже одно наше подразделение. В середине ночи я направился к ним. Светло почти как днем, ярко светит месяц. (Зачеркнуто цензурой) переправляемся на небольшом пароме, т. е. плотике размерами 3 × 3 м. Все дружно тянут канат, ибо переплыть хочется быстрее. Днепр здесь хотя и значительно уже нашей Волги, но он все же кажется очень широким, когда нет-нет, да запустит немец снарядик. В то время на той стороне реки у нас был захвачен лишь пятак земли в пару километров в ширину и глубину. Немец переправу просматривал. Благополучно перебравшись, направляюсь к ребятам. Пока спокойно, пушки (о том, как их переправляли, можно было бы многое написать) молчат, дождаясь сигнала. День уже близился к концу, когда вокруг начали часто рваться немецкие снаряды. По силе и характеру обстрела было ясно, что это артиллерийская подготовка, за которой последует атака. Около нас находилось довольно большое озеро. От осколков круги на воде, как в частый дождик. От дыма разрывов становится даже темновато. Но вот огонь становится слабее, переносится куда-то назад. Немцы уже близко, автоматы в нескольких десятках метров от наших орудий. В ход пускаются даже ручные гранаты. Наши пушки прямой наводкой бьют по немецкой пехоте, по появившимся вдали нескольким танкам, по подползшему «фердинанду». Становится веселее — заговорили наши гаубицы, наши «самовары» — минометы. Из-за Днепра заработала наша дальнобойная артиллерия. Наступает ночь, уже темно, взвиваются ракеты. Раздается знакомый, приятный гул — это вылетели на работу наши кукурузники — самолеты У-2, которых немцы особенно не любят. Становится, наконец, тихо. Атака отбита. Молодцы наши ребята, особенно артиллеристы. Отстояли столь дорогой кусок заднепровской земли. Ну, на другой день наступали уже наши. Дали фрицам жизни. Линия фронта отодвинута еще на несколько километров на запад. В очередной сводке Совинформбюро лаконично сообщается: Наши войска на западном берегу Днепра продолжали вести бои по расширению плацдармов на прежних направлениях.

Меня, Женя, часто даже удивляет, до чего мы здесь на фронте склонны к лирике. Сейчас с товарищем мы часто напеваем:

Ты сейчас далеко, далеко, между нами снега и снега.

До тебя мне дойти нелегко, а до смерти четыре шага....

Женик, к счастью, уже виден конец войны, уже недалека и окончательная победа.

Ну, пока всего хорошего!

В следующем письме жене от 23.10.1943 он писал: «У меня все в порядке. О наших делах здесь можно писать немало. Я даже думаю, что когда-нибудь появится книга под названием “Наши войска вели бои по расширению плацдарма на правом берегу Днепра”. Жестокие бои. Фрицы упорно сопротивляются, непрерывно контратакуют. Правда, эти слова вряд ли что-то скажут тем, кто здесь не побывал. Но, как бы то не было, а немец уже на многие десятки километров по фронту отогнан от берега Днепра и все дальше вынужден отходить на Запад. Еще немного и он покатится так же быстро как и в сентябре. Когда ты получишь это письмо, то вести с фронта будут, наверное, еще более веселые».

В 1982 г. он вспоминал:

«Рассказывать о военных событиях можно очень много, но хотелось бы привести следующий характерный эпизод, произошедший в начале моей службы. Наша бригада состояла из 3-х полков с командой из 6 батарей. Однажды я пришел в штаб одного из полков нашей бригады и смотрю — там находится почти весь уцелевший состав одной батареи. Безобразие! Им нужно быть на передовой, а они сидят в штабе. Они какое-то время дрались, потом все пушки у них вышли из строя, а командира убило. Тогда они, бросив пушки, ушли с передовой. Это считалось большим преступлением. Выяснилось, что они народ необстрелянный. Пусть даже пушка вышла из строя, надо обязательно сохранить какую-нибудь ее часть, имеющую номер. По законам военного времени их поступок заслуживал строгого наказания вплоть до трибунала. С ними можно было поступить очень сурово. Но я решил заставить их найти и вернуть хотя бы часть оружия. Я сказал им, что это дело их чести. И вот ночью вместе с ними отправился туда, где стояла эта батарея. Нашли парторга этой батареи с перевязанной головой, но уже мертвого. За это время наша пехота заняла другие позиции, и пушки оказались на ничейной земле. Ночь была удивительно красочная. Вдоль линии фронта то и дело взлетали осветительные ракеты. Мы проползли довольно спокойно и нашли наши пушки. Они оказались действительно разбитыми. Сняли с них замки, захватили другое оружие, в том числе много автоматов. Не потеряв ни одного человека, мы вернулись назад. Бойцы многое поняли той ночью и в дальнейшем сражались храбро.

В конце июня 1944 года был прорван Белорусский фронт, и в прорыв был брошен кавалерийский корпус кубанских казаков. Он должен был не давать немцам рассеяться, и преследовать их, идя по обе стороны дороги на расстоянии одного-двух километров от отступающего врага. Для защиты кавалерийского корпуса был придан один из полков нашей истребительной противотанковой бригады. С этим полком я прошел около 900 километров, от Бобруйска до Бреста и Беловежской Пущи. Значительная часть этого пути проходила по тылам противника. За это время бывали и отдельные стычки с немецкими войсками, и страшные бомбардировки противника, в частности, 6 июля нас 10 раз бомбили юнкерсы и фоккеры. Немалая трудность была и в другом. Отступающие немцы двигались по асфальтовой дороге, а наши войска по целине, по пашне. Кавалеристам было еще ничего, а мы здорово намучились, вытаскивая машины и пушки, застревавшие в грязи».

20.07.44

Дорогая Женя!

У меня все в порядке. Движемся вперед с поразительной быстротой. Война такая, какой я еще не видел. Фрицы по лесам разбежались. Отовсюду стреляют. Сплошного фронта нет. В общем здорово. Менее, чем за месяц дошли до границы. По прямой сделали больше 400 км, а так 1500. Письма идут, вероятно, нерегулярно, так что напрасно обо мне не беспокойся.

9. 08.44

Дорогая Женя!

Сейчас я живу в лесу, примерно в таком же пребывая состоянии, как и зимой в Речице. Правда разница существенная — тогда до нашей государственной границы было далеко, теперь она уже позади. Живу хорошо, работы много, незаметно проходит лето. В прошлом году в это время мы вступили на Украину и лишь значительно позднее форсировали Днепр и подошли к Киеву. В этом году мы вступили в Польшу и уже форсировали Вислу, подошли к Варшаве. Победа уже недалека. Кстати могу похвалиться своею частью. Мы трижды были за последние полтора месяца отмечены в приказах главнокомандующего.

Нашей гасти присвоено наименование одного из освобожденных городов, гасть награждена орденом «Красное знамя» и представлена к другому ордену. Набили танков, всякой прогей техники и гитлеровцев, пожалуй, большие тем за год боев до этого. Я горд тем, что хоть и незнагительная гастица моего труда в этом имеется.

13.9.44.

Дорогая Женя!

Получил твое письмо от 26.08.

У меня все в порядке. Как я уже писал живу сейчас вдали от орудийного гула. Мы готовимся к празднику, который состоится на днях: большое начальство прибудет к нам для вручения нашей части за июнь-июльские бои ордена Суворова и ордена Красного знамени. Живя за границей чувствуешь себя во многом хуже, чем на родной земле....

Женик, события развиваются столь быстро, что когда ты получишь это письмо радостных вестей будет еще больше. Трудно сказать, когда кончится война, но победа, полная и окончательная, уже близка, ждать уже не годы, а месяцы, и, пожалуй совсем немного месяцев.

Наши мечты о жизни после войны перестают быть фантастическими. Правда ясно, что еще потребуется немало жертв и обидно конечно не дожить дни, ну да об этом думать нечего.

Что солдату нужно? Родину любить!

Что солдату нужно? фрица крепче бить!

Это пока остается главным.

За последнее время я что-то начал редко получать письма. Может я сам того не замечая пишу реже. Когда подвергаешься большим опасностям, то изыскиваешь всякую возможность, чтоб написать домой, кажется, что о тебе сильно беспокоится. Когда же опасности нет, все идет гладко и писать забываешь.

В своем письме от 4 октября 1944 года, находясь в Польше, Семен Александрович писал: «Живу по-прежнему в лесу. Лес огромный и в нем водятся дикие кабаны и козы. В моей землянке теперь тепло, установили железную печурку. Третья землянка занимает радиоприемник — это самое для меня основное, приятное.

На днях у нас состоится грандиозная пьянка. Я и группа моих товарищей награждены орденами. Меня наградили орденом Отечественной войны 1-й степени. Между прочим этот орден приятен тем, что это единственный из орденов, которые после смерти его носителя передаются на память его семьи». Этот орден был получен за рейд в тыл врага.

В письме Е. П. Харитоновой от 11.10.1944 г. С. А. Альтшулер дает краткий обзор самых тяжелых моментов его фронтовой жизни: «Есть числа, которые, если буду жив, то никогда не забуду. Это, во-первых, 8 июля 1943 года — Курская дуга под Понырями; это, во-вторых, 14 октября 1943 года, когда немец предпринял решительную контратаку с целью сбросить нас с небольшого плацдарма на правом берегу Днепра; это, в-третьих, 6 июля 1944 года, когда во время рейда с кубанскими казаками

нас 10 раз бомбили юнкеры и фоккеры; и, наконец, в-четвертых, это 8 октября этого года — не буду описывать подробностей. Скажу лишь, что немец бросал по 100 танков на 1 км фронта, широко применял свое “новое оружие” — 10-ти ствольные минометы и т. д. и т. д. Но ничего решительно он не добился. Устояли, понеся сравнительно небольшие потери и нанеся огромные потери гитлеровцам. В общем, научились наши воевать».

18.12.44

Дорогие мама и папа!

Пользуюсь случаем послать вам это письмо с работником нашей бригады майором Шептуровским, который едет в отпуск в Казань и обещает зайти к вам. Он кое-что, вероятно, расскажет о нашей здесь жизни. После того, как я вас последний раз видел, многое изменилось. Летом в течение месяца наша бригада вместе с кавалеристскими казачьими частями участвовала в большом рейде от подступов к Бобруйску до Бреста. Этот рейд запомнится надолго. После этого довольно долго были в тылу на отдыхе. С начала октября нахожусь у Нарева, около города Сероцка — это километров в 30 от Варшавы. В октябре здесь были очень тяжелые бои. Немец пытался сбросить наши войска с плацдарма на правом берегу реки. Здесь он, пожалуй, впервые применил свое новое оружие, нечто вроде нашей «Катюши». С ноября стало тихо.

Я работаю все на том же месте. Люди в своем большинстве новые. Кто выбыл из строя, кого отправили. Мне же, несмотря на довольно таки серьезное желание переменить место, а главное, характер работы, ничего в этом отношении сделать не удается. Ну, что же как-нибудь довоюю и здесь. Война понятно страшно надоела. Нервы расшатались. Но ведь мне гораздо легче, чем скажем, рядовому солдату. Живу сейчас в лесу, в землянке.

С поляками у нас отношения нельзя сказать, что плохие, но не особенно хорошие. Вдоль Нарева десятки кладбищ, где похоронены многие сотни наших бойцов и офицеров. А поляки, если не все, то очень многие молодые и здоровые, сидят дома. Это вызывает, естественно, негативное отношение к ним со стороны многих наших солдат. Тем более, что среди них есть известные АКаковцы, из-за угла нападающие иногда и на наших офицеров. Ну да бог с ними. Всего хорошего!

Привет Андрианову, Завойскому, Репе и всем знакомым! Пишите!

«В конце 1944 года наша бригада дошла до Варшавы, а в начале следующего года направилась в Восточную Пруссию. Запомнились тяжелые бои за Данциг (теперь Гданьск), наконец нас перебросили к Одеру, в район Щецина. И здесь 20 апреля 1945 года произошел наш последний бой. Он закончился возле деревни со страшным названием — Луг смерти».

Боевой путь С. А. Альтшулера был отмечен 4 орденами и 3 медалями: наряду с уже упомянутыми наградами он получил еще два ордена Отечественной войны II степени за форсирование Днепра и Одера, а также за освобождение города Данциг. За освобождение Варшавы он был награжден двумя медалями: Советской и Польской.

Во второй половине 1945 г. и первой половине 1946 г. майор С. А. Альтшулер служил в армии и находился, в основном, в северной части Германии. В частности, одно время он жил в доме женщины, брат которой строил А. Эйнштейну деревянную дачу. Она показывала ему письма Эйнштейна по поводу строительства этой дачи.



С. А. Альтшулер – крайний слева со своими однополчанами после окончания войны.

Лето 1945 г.

Уходя на фронт, Семен Александрович даже представить себе не мог, что война затягивается для него на долгие 5 лет. Отправляясь в армию, он «завещал» И. Е. Тамму свой письменный стол в маленькой комнаташке, расположенный в соседней квартире, где жила его семья. Всю войну он переписывался с Игорем Евгеньевичем, получал от него очень интересные и содержательные письма. К сожалению, тяжелая фронтовая обстановка не позволила их сохранить. Однако в архиве Семена Александровича сохранились два письма Игоря Евгеньевича, которые были получены им в действующей армии сразу после Победы. Фрагмент одного из них от 27 мая 1945 г. мы и приводим ниже.

Москва, 64, ул. Чкалова, 1/4, кв. 17

Дорогой Семен Александрович – в день победы я был у отца в Киеве – начал Вам писать письмо, но пришли знакомые, а потом зато-

ропился на поезд — в тот же день уезжал в Москву — письмо незаконченное потерялось, а в Москве я как всегда закрутился и вот пишу Вам только сегодня, хотя *поздравить от всего сердца с победой хотелось мне, прежде всего, именно Вас.* А теперь мне хочется еще пожелать Вам скорейшего возвращения домой, к семье и к физике. Представляю себе, как Вам не терпится. К сожалению, у нас о демобилизации ходят пока только неясные слухи.

Не обижайтесь на меня, дорогой Семен Александрович, что я так безобразно редко Вам пишу — аграфия стала у меня почти болезненной. Но всякое Ваше письмо для меня большая радость — так хочется знать о Вас, и о войне, и теперь о том, что происходит в оккупированной нами Германии. Теперь, после победы, все историческое значение которой мы вряд ли еще по настоящему осознали, отчетливой становится громадная важность происходящего в Европе не только для отдаленного, но и для непосредственно близкого будущего...

В физике ничего интересного нового в общем нет. Ожидаем на празднование 220-летия Академии приезд многих английских и американских физиков, но неизвестно, приедут ли они в большом числе, а очень было бы интересно.

В июле с экспедицией ФИАНа еду на Памир. Наши были там в прошлом году. Условия для работы по космическим лучам оказались очень хорошиими.

Представляют интерес и фразы Игоря Евгеньевича, приведенные в июльском письме: «Сейчас пишу Вам вот почему. Я знаю, что Вы томитесь и жаждете вернуться к университетской деятельности. С другой стороны Ваш казанский ректор по всей видимости никаких серьезных шагов (или быть может даже вообще никаких шагов) для возвращения Вас предпринимать не желает. Таково впечатление Френкеля из разговоров с ним. Хочу Вам посоветовать взяться за дело самому. Нужда в профессорах и преподавателях физики в провинциальных Вузах огромна. По этому поводу было недавно (в отношении именно физики и только физики) специальное постановление Правительства, обязывающее, в частности, физические институты и Академию выделить по 4–5 докторов и кандидатов из числа сотрудников для направления в провинцию».

Майор С. А. Альтшулер был демобилизован только 10 июня 1946 г. по запросу Физического института им. П. Н. Лебедева АН СССР (Москва). Однако в Москве он не остался, и вернулся в Казанский университет на должность доцента кафедры экспериментальной и теоретической физики.

Из Германии Семен Александрович привез несколько немецких научных книг справочного характера.

ФОРМИРОВАНИЕ НОВОГО НАУЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Почти пять лет тяжелой фронтовой жизни очень пагубно отразились на научной квалификации Семена Александровича: выяснилось, что он очень многое забыл, и ему приходилось учиться заново. Это был достаточно трудный период его жизни, тем не менее уже зимой 1946 г. С. А. Альтшулер повез в Москву И. Е. Тамму статью, в которой завершил начатые еще до войны расчеты некоторых свойств дейтранона. Прочитав рукопись, Игорь Евгеньевич тут же отыскал в одном из номеров журнала «The Physical Review» 1940 г. статью Г. Бете, будущего лауреата Нобелевской премии 1967 г., в которой содержались все полученные Семеном Александровичом результаты. Ситуация огорчительная и не столь уж редкая, однако она демонстрирует высокий уровень научных исследований в области ядерной физики, проводимых С. А. Альтшулером. Независимо и практически одновременно он получал результаты, сопоставимые с достижениями крупнейших физиков мира — и это высочайшая оценка таланта и квалификации ученого — С. А. Альтшулера. И. Е. Тамм посоветовал своему ученику «бросить заниматься тем, чем заниматься в Казани сложно и малопродуктивно, и начать работать вместе с казанскими экспериментаторами». С этого времени основной тематикой научных исследований С. А. стала магнитная радиоспектроскопия. В 1943 г. Е. К. Завойский возобновил эксперименты, и спустя год ему удалось экспериментально обнаружить новое явление — электронный парамагнитный резонанс (ЭПР). Это открытие и послужило фундаментом формирования нового физического научного направления в Казани — магнитной радиоспектроскопии. Однако послевоенное научное сотрудничество С. А. Альтшулера с Е. К. Завойским и Б. М. Козыревым оказалось недолгим. Его результатом явилась одна статья, посвященная характеристикам линии ЭПР. После отъезда из Казани Е. К. Завойского исследования в области парамагнитного резонанса в Казанском университете продолжались под руководством С. А. Альтшулера.

В 1947 г. Е. К. Завойский принял предложение И. В. Курчатова и переехал в Москву для работы над атомным проектом. «Одной из главных причин этого отъезда была плохая квартира. Надо сказать, что ректору К. П. Ситникову ничего не стоило дать Евгению Константиновичу подходящую квартиру. Был момент, когда освободилась трехкомнатная квартира, и ее, конечно, нужно было дать Е. К., но он ее не дал, и вообще испортил — дал одну комнату физкультурнице, а в другие поселил еще кого-то». По воспоминаниям С. А., «Евгений Константинович был человеком принципиальным. Это отмечалось многими, и это действительно так. Это ему и помогало, и, может быть, мешало в жизни. Например,

одна из главных причин, по которой он уехал из Казани,— это скверные отношения с тогдашним ректором (не имевшим даже кандидатской степени). Ему ничего не стоило помочь ректору написать диссертацию, но он не захотел. Кстати, мы с Борисом Михайловичем помогли ему написать диссертацию, когда он перестал быть ректором. Таких примеров можно привести немало».

Семен Александрович вспоминает, что Евгений Константинович и его «пытался перетащить к И. В. Курчатову. Я даже заполнил анкету и туда отправил. Через некоторое время я получил оттуда, из отдела кадров такую открытку: чтобы я сообщил данные о родителях жены. Мне это что-то так не понравилось... И мой переход не состоялся, может быть и к лучшему».

«Самые раннее крупное исследование после отъезда Е. К. Завойского — это открытие сверхтонкой структуры спектров (СТС) ЭПР, выполненное мной (С. А. Альтшулером) совместно с Б. М. Козыревым и С. Г. Салиховым. Эта работа была представлена академиком С. И. Вавиловым в Докладах АН СССР 7 марта 1948 года, однако опубликована только в 1950 году. Такая большая задержка была связана с временами “суперсекретности” в нашей стране, когда любое упоминание об атомном ядре приводило к запрету публикации в открытой печати. Поэтому в научном мире принято ссылаться на англичанина Р. Пенроуза, наблюдавшего СТС годом позже в 1949, но его статья вышла в том же 49-м». В это же время Альтшулер установил общие интегральные соотношения между магнитной восприимчивостью и коэффициентом поглощения энергии переменного магнитного поля, рассматривая эти величины, как функции постоянного магнитного поля [20].

В начале 1950-х гг. С. А. Альтшулер выполнил одно из своих крупнейших научных исследований — предсказание и детальную разработку теории акустического парамагнитного резонанса (АПР). Первая работа, содержащая теоретическое предсказание и обоснование возможности поглощения акустической волны резонансной частоты, аналогично тому, как это происходит при электронном парамагнитном резонансе, была выполнена С. А. Альтшулером в 1951 г. (в 2011 г. исполнилось 60 лет с этого времени!) и опубликована в докладах Академии наук СССР в 1952 г. [21]. По сути дела, в ней были изложены физическая природа нового явления АПР и способ его экспериментального обнаружения. Вот как сам С. А. излагал суть этого явления: «Идея была такая: кристаллическая решетка вещества состоит из заряженных частиц, ионов. Если на нее подать звук высокой частоты, то заряженные частицы начнут колебаться, создавая переменное электромагнитное поле. Поэтому звуковая волна резонансной частоты должна поглощаться веществом, как это происходит при обычном парамагнитном резонансе. Я опубликовал

статью в Докладах АН СССР. Ее представил Л. Д. Ландау». Одновременно и независимо от этой работы в том же 1952 г. появилась краткая статья Альфреда Кацлерса, также носящая теоретический характер, о влиянии ультразвука на ядерный магнитный резонанс. В дальнейшем А. Кацлер никогда более не обращался к тематике акустических магнитных резонансов, а Нобелевскую премию по физике в 1966 г. получил «за создание оптических методов изучения резонансов на герцевых частотах в атомах». Хотелось бы также отметить, что между С. А. Альтшулером и А. Кацлером сложились весьма теплые отношения во время их кратковременных контактов на международных конференциях и деловой переписке. В последующие годы С. А. Альтшулер продолжил теоретические исследования, в ходе которых была разработана детальная теория АПР, установлены основные механизмы резонансного поглощения акустических волн электронными и ядерными спиновыми системами, дана оценка коэффициента резонансного поглощения звука. Результаты этих исследований были изложены С. А. Альтшулером в двух статьях, опубликованных в 1955 г. в ЖЭТФ. Приоритет пионерских работ С. А. Альтшулера подтвержден Дипломом на открытие «Акустический парамагнитный резонанс» № 153, с приоритетом от 9 июня 1952 г. Это открытие привело впоследствии к формированию нового направления в физике твердого тела – квантовой акустики. В 1950–1960-е гг. С. А. Альтшулер и его ученики продолжили изучение резонансного поглощения звуковых колебаний парамагнетиками различных типов. В эти же годы одно из центральных мест в научной деятельности С. А. Альтшулера и созданной им научной школы заняла проблема спин-решеточной релаксации (CPP), поскольку механизмы поглощения звука спин-системой и CPP имеют много общего.

Семен Александрович вспоминал: «Мы с Евгением Константиновичем много думали о том, чтобы получить АПР экспериментально. Но тогда у нас не было ультразвуковых источников высокой частоты. Мы ездили с ним вместе в Ленинград к Соколову Сергею Яковлевичу – члену-корреспонденту АН СССР. Он тогда получал самые высокие звуковые частоты». В архиве С. А. сохранились два письма от С. Я. Соколова от 28 мая и 4 декабря 1953 г., в которых Соколов описывал первые этапы готовящегося эксперимента. В частности, во втором письме он писал о подготовке чувствительной радиоаппаратуры на частоте $5 \cdot 10^8$ герц и сложностями с выращиванием подходящих кристаллов (титановых квасцов и др.) [19]. «Но, к сожалению, из этих экспериментов ничего не вышло. А американцы сделали. Самая забавная вещь, что первый, кто придумал получение гиперзвука – доцент МГУ Баранский Константин Николаевич – славный человек. Я об этом ученом узнал из письма одного американского физика. Он мне написал, что хочет поставить эксперимент по АПР по методу К. Н. Баранского».

В последующие годы теоретические исследования акустического резонанса были продолжены учениками С. А. Альтшулера. В частности, Б. И. Кочелаевым, Н. Г. Колосковой и У. Х. Копвиллемом [22, 23] в начале 1960-х гг. были выполнены теоретические исследования по нерезонансному парамагнитному поглощению звука, обусловленному спин-решеточной и спин-спиновой релаксацией в парамагнетиках. Результаты части этих исследований были обобщены в обзоре С. А. Альтшулера, Б. И. Кочелаева и А. М. Леушкина «Парамагнитное поглощение звука», опубликованном в 1961 г. в УФН [24], а дальнейшие исследования по акустическому ЯМР – в монографии А. Р. Кесселя «Ядерный акустический резонанс» [25].

По-видимому, под влиянием теоретических работ С. А. Альтшулера и А. Кацлера вскоре начались и первые экспериментальные работы, в первую очередь в США. Первыми из них были работы В. Г. Проктора и В. Г. Тантилы по насыщению ультразвуком линии ядерного квадрупольного резонанса в NaClO_3 на частоте 10 ГГц в 1955 г. Через 4 года, в 1959 г., Д. Болефом был обнаружен прямой акустический ЯМР. Что касается акустического ЭПР, то первые эксперименты были выполнены в 1959 г. при акустическом насыщении спектров ЭПР. Впервые чистый акустический ЭПР наблюдался в 1962 г. на частоте ~ 1 ГГц, а на частоте 10 ГГц Е. Такером только в середине 60-х гг.

Исследования акустического ЭПР на высоких частотах (1–10 ГГц) были связаны с развитием методов генерации и детектирования ультразвука в указанном частотном диапазоне. До середины 50-х гг. генерация ультразвука на частотах выше 100 МГц производилась только на сверхтонких пластинках кварца. В СССР наиболее высокие частоты ультразвука, также не превышающие $2 \cdot 10^8$ Гц, использовались в лаборатории С. Я. Соколова в Ленинградском электротехническом институте для целей акустической дефектоскопии и микроскопии. После его смерти в 1957 г. эти исследования постепенно стали затухать. Конечно, прямое наблюдение акустического ЭПР на таких относительно низких частотах практически было невозможно. Перелом в акустических высокочастотных исследованиях наступил только с пионерских работ К. Н. Баранского (1957) и Боммеля и Дрансфельда (1959), которые независимо предложили и экспериментально осуществили новый метод, не требующий малых резонансных толщин кварца. Основное отличие состояло в использовании не непрерывного, как было раньше, а импульсного метода генерации коротких (~ 1 мкс) ультразвуковых импульсов. Этот метод в дальнейшем стал основным при создании всех спектрометров акустического ЭПР.

В Советском Союзе экспериментальные исследования по взаимодействию акустических волн с электронными и ядерными спиновыми

системами начались в 1960 г. в Казани В. А. Голенищевым-Кутузовым. Им было обнаружено нерезонансное парамагнитное поглощение звука в хромокалиевых квасцах [26], полностью подтверждающее теоретические выводы Б. И. Кочелаева, Н. Г. Колосковой и У. Х. Копвиллема [22, 23]. В дальнейшем эти исследования с использованием низкочастотных акустических волн в мегагерцовом диапазоне были продолжены в Казанском физико-техническом институте АН СССР. Несколько позднее в СССР были созданы спектрометры акустического ЭПР с частотой порядка 10 ГГц в Харьковском институте радиотехники и электроники Е. М. Ганапольским и А. Н. Чернецом [27] и в КФТИ Б. П. Смоляковым и др. [28], с помощью которых начались экспериментальные исследования прямого акустического ЭПР. Альтшулер позже заметил: «Сделан даже акустический мазер, т. е. усилитель на акустической частоте».

Одновременно в Ленинградском университете под руководством В. А. Шутилова начались экспериментальные исследования по акустическому ЯМР [29]. Таким образом, к концу 60-х гг. XX в. уровень экспериментальных исследований в СССР по всем направлениям акустического магнитного резонанса вполне соответствовал мировому уровню исследований, а по теоретическим результатам даже превосходил его. В частности, Президент Всемирной федерации научных работников П. Бикар в 1979 г. среди нескольких наиболее существенных работ, выполненных в те годы в Советском Союзе, отметил «ультразвуковые исследования казанской группы, возглавляемые С. А. Альтшулером». Его высказывания были переведены и приведены в статье «Говорить об отставании смешно», опубликованной в Литературной газете 6 июля 1979 г. Однако вернемся к началу 1950-х гг. В конце 1952 – начале 1953 г. в стране была развернута антисемитская компания в связи с делом врачей. И Семену Александровичу пришлось уволиться из Филиала Академии наук, где он работал на 1/2 ставки старшим научным сотрудником, и проводил совместные научные исследования с физико-химиком Б. М. Козыревым и филиальскими экспериментаторами. С. А. вспоминал: «Борис Михайлович очень переживал, но сделать ничего не мог. Весной 1953 года Игорь Евгеньевич Тамм посоветовал мне срочно защищать докторскую диссертацию, он же придумал и название: “Теория некоторых явлений парамагнитного резонанса”. Она состояла из 4-х глав: 1. Форма кривых парамагнитного резонанса; 2. Спин решеточное взаимодействие; 3. Парамагнитный резонанс в редкоземельных металлах и в последней 4-й главе дана теория резонансного поглощения ультразвука в парамагнетиках. Диссертацию [30] я написал месяца за три и представил в учений совет ФИАНа. Оппонировать эту диссертацию должны были 3 доктора наук, один из них был, безусловно, Е. К. Завойский – лучше всех разбиравшийся в сути проведенных исследований. И кроме

него предложили быть оппонентами еще троим ученым: профессору А. И. Ахизеру из Харькова, члену-корреспонденту С. В. Вонсовскому из Свердловска и профессору МГУ Е. И. Кондорскому. Предполагалось, что кто-то из последних троих не сможет и откажется. Но всем диссертация понравилась и они дали согласие. И тут начались сложности со сроком защиты, т. к. собрать 4-х крупных ученых из разных городов страны в Москве было не просто,— это были люди очень занятые. Даты защиты переносились более года и она состоялась только 21 февраля 1955 года, но прошла “единогласно” на Ученом совете ФИАНа. На банкете, состоявшемся после защиты и организованном Иваном Петровичем Шейченко (мужем сестры С. А.), присутствовал Игорь Евгеньевич Тамм».

В 1954 г. С. А. Альтшулер был назначен заведующим кафедрой теоретической и экспериментальной физики, а в 1956 г. по его инициативе была открыта специализация по теоретической физике, и в 1957 г. состоялся первый выпуск студентов-теоретиков. В 1961–1972 гг. он возглавлял кафедру теоретической физики, а в 1973–1983 гг. — кафедру квантовой электроники и радиоспектроскопии.

Первое личное знакомство Семена Александровича со своими западными коллегами, также работавшими в области магнитной радиоспектроскопии, состоялось в 1956 году на Московском совещании по физике магнитных явлений. Это событие, фактически, впервые приоткрыло плотный «железный занавес», опустившийся на советских ученых-физиков после войны. На этом совещании Альтшулер познакомился с очень крупным ученым — голландским академиком, директором Лейденской лаборатории К. Я. Гортером, и между ними завязалась переписка — обсуждение и обмен научными результатами. Ряд этих писем сохранились в личном архиве Семена Александровича. К этому совещанию он сшил новый светлый костюм песочного цвета в закрытом спецателье ЦК. Этим ателье заведовал институтский товарищ его сестры Фриды Александровны, бывший крупный московский комсомольский работник. Он сам подбирал материал и назначал закройщика. Семен Александрович вспоминал, что «у него был весьма солидный и презентабельный вид, и московские таксисты сами подъезжали к нему».

В середине 1950-х гг. С. А. Альтшулер заинтересовался магнитным резонансом в ван-Флековских параметриках. Это название закрепилось за веществами, в состав которых входят ионы, обладающие ненулевыми ядерными спинами и не обладающие магнитными моментами в основном электронном состоянии. Магнитный резонанс в таких системах и по величине резонансных частот, и по интенсивности сигнала является промежуточным между эффектами электронного и ядерного резонанса. Под руководством С. А. Альтшулера расчет спектров этого резонанса был выполнен в 1956 г. М. М. Зариповым, а теоретическое рассмотре-

ние формы линий и спин-решеточной релаксации было проведено его аспирантами Р. М. Минеевой и М. П. Вайсфельдом. Первые экспериментальные подтверждения теории были получены С. А. Альтшуллером совместно с В. Н. Ястребовым [31] и с М. А. Тепловым [32]. Успешными оказались и эксперименты по наблюдению ядерного акустического резонанса в ван-флековском парамагнетике PrF_3 , проводившиеся под руководством С. А. Альтшулера [33]. В 1966 г. С. А. Альтшулер указал на перспективность использования ван-флековских парамагнетиков для получения сверхнизких температур [34]. При экспериментальном воплощении этой идеи специалистами лаборатории фирмы «Белл» были получены температуры порядка 0.0001К.

С целью широкого развития экспериментальных исследований по предложению академика А. М. Прохорова в 1957 г. в университете была открыта Проблемная лаборатория магнитной радиоспектроскопии (МРС), а в 1962 г. — проблемная лаборатория квантовой электроники, научным руководителем которых был назначен С. А. Альтшулер. Перед лабораторией МРС была поставлена задача: развернуть широкие экспериментальные исследования спектров ЭПР и парамагнитной релаксации в ионных кристаллах. Будучи по образованию физиком-теоретиком, Семен Александрович не был искушен в вопросах физического эксперимента, однако он прекрасно разбирался в людях и сумел быстро собрать коллектив инженеров и экспериментаторов — мастеров своего дела. В короткие сроки была создана серьезная экспериментальная база: сконструированы и изготовлены мощные электромагниты и чувствительные спектрометры ЭПР, ЯМР и ядерного квадрупольного резонансов, в специально построенном корпусе была установлена криогенная аппаратура и оборудование для выращивания монокристаллов, организованы механическая и стеклодувная мастерские.

В лабораториях были сформированы научные группы по ряду узких направлений, в которые входили также и сотрудники родственных кафедр. В частности в 1950-е — 1970-е гг. активно работали коллектизы по экспериментальному и теоретическому исследованию спектров ЭПР группы железа (М. М. Зарипов, В. Г. Степанов, Ю. Е. Польский, Г. К. Чиркин, М. Л. Фалин, В. С. Кропотов и др.), исследованию ЭПР и релаксация редкоземельных ионов (Л. Я. Шекун, И. Н. Куркин, А. А. Антипов, В. И. Шленкин, М. В. Еремин, Р. Ю. Абдулсабиров и др.), двойного электронно-ядерного резонанса (Ю. Е. Польский, Ю. Ф. Митрофанов, М. Л. Фалин), ЭПР и оптической спектроскопии обменно-связанных пар (Р. М. Валишев, М. М. Зарипов, Р. Л. Гарифуллина, Н. С. Альтшулер, М. В. Еремин, Р. Кирмзе и др.). Были исследованы около 100 естественных и искусственных кристаллов, из которых десять рекомендованы для применения в приборах квантовой электроники. В дальнейшем на

пяти из них были созданы мазеры — квантовые парамагнитные усилители. Многие работы проводились при творческом участии сотрудников авторитетных научных организаций: ФИАН, г. Москва (А. М. Прохоров, А. А. Маненков); НИИЯФ, МГУ (Л. С. Корниенко, Г. М. Зверев, А. И. Смирнов); ГОИ, г. Ленинград (П. П. Феофилов, А. И. Рыскин); ЛФТИ им. А. Ф. Иоффе (А. А. Каплянский); Тбилисский университет (Т. И. Санадзе, Л. Л. Буишвили); ФТИ АН УССР, г. Донецк (Г. А. Цинцадзе, А. А. Галкин) и др.

В начале 60-х гг. в лаборатории были созданы группы по выращиванию кристаллов во главе с Л. Д. Ливановой (М. С. Орлов, С. В. Кораблева, М. П. Гудименко и др.) и оптической и лазерной спектроскопии кристаллов под руководством А. Л. Столова (Ф. З. Гильфанов, И. Г. Сайткулов, И. Б. Айзенберг, Ж. С. Яковлева, Б. Н. Казаков, Н. С. Альтшулер, М. А. Дубинский, А. В. Винокуров, А. И. Поминов и др.).

В 1960-е гг. в Проблемной лаборатории магнитной радиоспектроскопии С. А. Альтшулера сформировал научно-исследовательскую группу экспериментаторов под руководством М. А. Теплова (Ф. Л. Аухадеев, В. А. Гречев, В. М. Фадеев, И. С. Конов, М. С. Тагиров, А. Г. Володин, А. В. Дуглав и др.), которая быстро заняла ведущее положение в мире в исследованиях ядерного резонанса в редкоземельных парамагнетиках. В теоретической интерпретации результатов принимали участие физики-теоретики Л. К. Аминов, Б. И. Кочелаев, Б. З. Малкин, М. В. Еремин, Д. Н. Терпиловский.

По инициативе С. А. Альтшулера в конце 1960-х гг. была сформирована группа по изучению мандельштам-бриллюэновского рассеяния света в условиях насыщения магнитного резонанса (Б. И. Кочелаев, А. Х. Хасанов, Р. М. Валишев, А. В. Дуглав, Ю. Г. Назаров). Сотрудниками группы был создан уникальный комплекс научно-измерительных установок, позволявший проводить широкое исследование неравновесных свойств парамагнитных ионных кристаллов традиционными и вновь разработанными экспериментальными методами ЭПР при помощи электромагнитных, радиочастотных, оптических, звуковых, импульсных магнитных и тепловых полей. Под руководством С. А. Альтшулера впервые наблюдались и были количественно интерпретированы явление фононной лавины и усиление нерезонансного поглощения звука, обусловленные неравновесностью диполь-дипольного резервуара. Один из наиболее ярких результатов этих исследований — наблюдение явления лавинообразного нарастания числа резонансных фононов, излученных парамагнитными ионами. Эффективная температура неравновесных фононов достигала нескольких миллионов градусов при температуре кристалла около двух градусов по абсолютной шкале [35].

Со второй половины 1970-х годов под руководством С. А. Альтшулера проводились систематические исследования магнитоакустических явлений в концентрированных редкоземельных парамагнетиках. Результатами исследований явились открытие гигантской вынужденной магнитострикции в ван-флековских парамагнетиках [36] и обнаружение магнитострикционных эффектов в спектрах ЯМР [37].

Семен Александрович вспоминал:

«Следует сказать, что ректор университета профессор М. Т. Нужин твердо поддерживал научные исследования в лаборатории: по возможности доставал необходимое оборудование, штаты, средства. Надо отметить, что в лаборатории, в основном, работали люди, беззаботно преданные науке.

Первая книга по парамагнитному резонансу была написана нами с Борисом Михайловичем Козыревым около 1958 года. А история ее создания такова: мы написали большой обзор в УФН [25] к 40-летию Октябрьской революции. УФН решили отметить специальным номером лучшие успехи Советской физики. После предоставления довольно обширной рукописи нам предложили сократить наш обзор вдвое или втрое и поместить в этом номере. Нам пришлось сократиться. Однако после этого нам предложили расширить обзор и издать отдельной книгой тиражом 10000 экземпляров. Это была первая книга по ЭПР, что-то вроде энциклопедии по парамагнитному резонансу (1961 г.) [39]. Она очень быстро разошлась, была переведена на иностранные языки (немецкий, английский и польский языки) и переиздана в Германии, Америке и Польше. Это произошло в начале 1960-х годов. Согласно архивным документам двоим авторам за 22 печатных листа был обещан (и, по-видимому, заплачен) гонорар 3300 р. В 1972 году вышло второе издание книги [40], но по существу это была новая книга. Мы сузили охват, т. е. в нее вошел только классический ЭПР и всего лишь процентов двадцать текста первой книги.

Парамагнитный резонанс привел к созданию мазеров — квантовых парамагнитных усилителей (КПУ). Принцип их действия очень прост. Когда космический аппарат летит на Венеру или Марс, то тут без такого мазера не обойтись — у них очень низкий уровень шумов и это позволяет принимать очень слабый сигнал. Другой пример применения КПУ — в радиоастрономии — для приема очень слабых сигналов, идущих из космоса. Идею КПУ предложил Н. Бломберген (американец голландского происхождения), очень крупный физик — впоследствии лауреат Нобелевской премии. Он приезжал в Москву, и мы с Б. И. Кочелаевым встречались с ним в кабинете ректора МГУ».

Кстати, при этой встрече Н. Бломберген отметил, что он учился по работам С. А. Альтшулера.

С. А. Альтшулер обладал глубокой интуицией физика. В выполненной работе он ценил, прежде всего, физическую идею. Его теоретические работы всегда были тесно связаны с экспериментом. Он быстро замечал новые плодотворные направления в физике твердого тела. При его поддержке в Казанском университете начали развиваться фундаментальные и прикладные исследования эффекта Мессбауэра, была организована кафедра физики твердого тела, которую возглавлял в 1969–1994 гг. его ученик – профессор Ш. Ш. Башкиров. С. А. Альтшулер создал мощную школу физиков – теоретиков и экспериментаторов – специалистов в области магнитной радиоспектроскопии. Всего им было подготовлено около 50 кандидатов наук, 14 из которых стали докторами наук и сами имеют учеников. Среди них есть и академик АН РАН и члены-корреспонденты АН РТ. Они возглавляли и возглавляют целый ряд кафедр, лабораторий и научных институтов Казани и других городов нашей страны.

Много сил Семен Александрович уделял редакционно-издательской деятельности, в которой также проявлялась широта его интересов. Уже в 1947 г. им совместно с Б. М. Козыревым была написана редакционная статья к монографии К. Я. Гортера «Парамагнитная релаксация». В 1950–1960-е гг. им были опубликованы обзорные статьи об электронном парамагнитном резонансе в журналах «Успехи физических наук» и «Природа» (1957, совместно с Б. М. Козыревым), «Физическом энциклопедическом словаре» (1966), акустическом парамагнитном резонансе в журнале «Успехи физических наук» (1961, совместно с Б. И. Кочелаевым и А. М. Леушиным). По его инициативе и под его редакцией в 1964 г. в издательстве Казанского университета был издан сборник «Оптические мазеры», содержащий переводы статей по физике лазеров, выполненные сотрудниками возглавляемого им коллектива. Под редакцией С. А. Альтшулера и Г. В. Скроцкого был выполнен перевод монографии А. Абрагама и Б. Блини «Электронный парамагнитный резонанс переходных ионов» (1 том – 1972, 2 том – 1973). В 1974 г. при его участии был издан сборник статей «Парамагнитный резонанс: Казанская школа радиоспектроскопии, 1944–1971» (М.: Атомиздат). В 1977 г. под его редакцией была опубликована монография В. А. Голенищева-Кутузова, В. В. Самарцева, Н. К. Соловарова, Б. М. Хабибуллина «Магнитная квантовая акустика» (М.: Наука). С. А. Альтшулер входил в состав редакторов сборников «Радиоспектроскопия твердого тела» (М.: Атомиздат, 1967) и «Проблемы магнитного резонанса» (М.: Наука, 1978), был редактором 19 выпусков сборника «Парамагнитный резонанс», издававшемся в Казанском университете.

НАУЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Со второй половины XX в. в Казани — крупнейшем научном центре по радиоспектроскопии — периодически проводились Всесоюзные конференции по радиоспектроскопии и низким температурам. Они внесли значительный вклад в организацию научных исследований и установление научных контактов. Профессор С. А. Альтшулер принимал активнейшее участие в организации и проведении этих конференций, выступал с большими обзорными докладами лично или с коллегами. В частности, в 1955 и 1959 гг. были организованы Совещания по магнитной радиоспектроскопии, а в 1965 г. — XII Всесоюзное совещание по физике низких температур.

В 1974 г. С. А. Альтшулер был председателем оргкомитета VIII Всесоюзного совещания по квантовой акустике и акустоэлектронике, в котором приняли участие более 200 ученых из различных научных центров СССР. В большинстве докладов по магнитной квантовой акустике указывалось на приоритетные работы по акустическому парамагнитному резонансу председателя оргкомитета совещания профессора С. А. Альтшулера и признавался авторитет Казанской научной школы.

Однако самой крупной и значимой для казанских ученых стала Юбилейная (международная) конференция по парамагнитному резонансу 1969 г., посвященная двадцатипятилетию открытия ЭПР. Председателем организационного комитета этой конференции являлся профессор С. А. Альтшулер, а почетным председателем — академик Е. К. Завойский. «Пробить» и организовать такую конференцию в условиях «закрытого города» было почти подвигом. Большие сложности были и с размещением именитых гостей в малокомфортабельных гостиницах Казани. Идея проведения конференции была поддержана крупнейшими специалистами. Вот что писал об этой конференции в своей автобиографии «Time reversal», в русском переводе: «Время вспять, или физик, физик, где ты был» [41], руководитель физических исследований в Комиссариате атомной энергии Франции академик А. Абрагам: «Город Казань был только что открыт для иностранцев. В 1968 году советские войска оккупировали Прагу, и я решил порвать все официальные контакты с СССР. Но Казань — особый случай. Конференция была организована профессором Альтшулером — лучшим теоретиком СССР в области ЭПР, к которому я относился с глубоким уважением, как к ученому и человеку, слабо признанному на родине. Многое зависело от успеха казанской конференции, и я решил не только сам поехать в Казань, но и широко рекламировать конференцию среди своих коллег. Это был единственный случай, когда я отказался от моей позиции бойкота, усиленного осуждением Орлова и изоляцией Сахарова».



На открытии международной конференции 1969 г. Слева направо: Б. А. Арбузов, Х. М. Муштари, М. М. Зарипов, Р. Ш. Нигматуллин, Е. К. Завойский, С. А. Альтшулер, А. Кацлер, К. Я. Гортер, А. И. Китайгородский

В работе этой конференции приняло участие около 600 научных работников из 130 лабораторий и научных центров мира, в частности, 59 зарубежных гостей из 16 государств Европы, Америки и Азии. Оргкомитет конференции провел огромную работу по приему гостей, различным вопросам обоснования приглашений, согласования множества промежуточных проблем. На каждого приглашенного зарубежного гостя составлялась характеристика его научной деятельности и политических взглядов. И число приглашений было, естественно, гораздо больше, чем число реально приехавших научных работников. Тем не менее многие зарубежные ученые с большим энтузиазмом приняли приглашение участвовать в работе этой конференции, и если первоначально предполагалось, что следует принять только 15 ученых из капиталистических стран и 11 — из социалистических стран, то в итоге откликнулись на приглашения значительно больше ученых. Семен Александрович вспоминал: «Обстановка на конференции была очень приятная и деловая. Было много интересных докладов: французского академика А. Абрагама — одного из крупнейших теоретиков в нашей области, известного экспериментатора М. В. П. Стрендберга (США), К. Д. Джейфриса (США) — автора интересных работ по динамической ориентации ядер и др. В выступлениях лауреата Нобелевской премии Альфреда Кацлера и академика Корнелиуса Гортера были отмечены

и исторические моменты. На конференции была выставка аппаратуры зарубежных фирм, при этом значительная часть привезенных приборов осталась в Советском Союзе. В целом конференция оставила значительный след, связала многих ученых с их коллегами из других стран и регионов, вдохновила на дальнейшие исследования». Этот форум существенно поднял авторитет Казанской физической школы.



С лауреатом Нобелевской премии А. Каstлером на Волге, во время международной конференции 1969 г.

На заключительном банкете Юбилейной конференции выступил месье Анатоль Абрагам, он обратился с тостом к двум «капризным дамам» – Шведской и Советской академиям наук с призывом исправить историческую ошибку и присудить Е. К. Завойскому Нобелевскую премию за открытие парамагнитного резонанса и принять С. А. Альтшулера в Академию наук. К счастью, хотя бы второе пожелание гостя сбылось, хотя и с опозданием. В 1976 г. С. А. Альтшулер был избран членом-корреспондентом АН СССР.

По всей вероятности, рекомендации академика А. Абрагама сыграли свою положительную роль в проведении конференции. Высокую оценку прошедшей конференции дали целый ряд ученых, в частности, в сентябре 1969 г. профессор Массачусетского технологического института М. В. П. Стрендберг писал профессору С. А. Альтшулеру: «Я должен поблагодарить Вас за приглашение на конференцию. Я нахожу, что конференция была действительно очень интересной. Я получил также большое удовольствие посетив Вашу страну и познакомившись с Вами лично. Мои фотографии помогут мне вспоминать этот визит по прошествии времени» [15].

С. А. Альтшулер неоднократно (1970, 1972, 1974, 1978) являлся членом Международных оргкомитетов конгрессов АМПЕР – европейской организации по исследованию магниторезонансных и родственных явлений (АМПЕР – русская транскрипция аббревиатуры AMPERE – Atomes et Molecules Par Etude Resonance Electromagnetique (франц.) или Association of Microwave Power in Europe for Research and Education (англ.)). Он выступал с докладами и активно участвовал в работе этих конгрессов в Любляне (Югославия, 1966), Бухаресте (Румыния, 1970), Турку (Финляндия, 1972), первом специализированном конгрессе в Кракове (Польша, 1973), Гейдельберге (ФРГ, 1976), Таллине (СССР, 1978). Однако, несмотря на приглашение, адресованное ему лично и его коллегам А. Абрагамом, в работе конгресса АМПЕР в Гренобле (Франция, 1968) он непосредственного участия принять не смог – обкомом партии ему было отказано в справке, без которой было невозможно выехать за границу. Это было особенно обидно для человека, который был убежденным патриотом в самом высоком смысле этого слова, принимал активнейшее участие в освобождении нашей страны и Западной Европы от фашизма, был в то время уже известен и уважаем специалистами разных стран, а также создал к тому времени авторитетную научную школу.

Семен Александрович был ученым с мировым именем. Его знали по научным трудам специалисты из многих стран: Франции (А. Абрагам, А. Кастрлер), США (Н. Бломберген, Р. Орбах, Ч. Слихтер, М. В. П. Стрендберг, К. Д. Джейфрис, Д. И. Болеф), Нидерландов (Я. К. Гортнер), Чехословакии (М. Одегнал), Польши (К. Лайблер), Германии (ГДР) (А. Леше, В. Виндш) и др.

В значительной степени благодаря взаимному, хотя вначале и очному, последнему знакомству, с 1974 г. был заключен договор о научном сотрудничестве в области радиоспектроскопии между Казанским и Лейпцигским университетами.

Семен Александрович поддерживал научные контакты со многими известными отечественными физиками, работавшими в ведущих научных

учреждениях Советского Союза. В его записных книжках 1950–1970-х гг. содержатся адреса Физического института АН СССР, Института физических проблем АН СССР, Института кристаллографии АН СССР и Института химической физики АН СССР в Москве; Московского физико-технического института; Института высокомолекулярных соединений АН СССР, Физико-технического института им. А. Ф. Иоффе АН СССР, Института полупроводников АН СССР и Государственного оптического института в Ленинграде; Института радиофизики и электроники АН УССР и Физико-технического института АН УССР в Харькове; Института физической химии АН УССР в Киеве; Института физики металлов АН СССР в Свердловске; Института физики АН Грузинской ССР в Тбилиси; Института физики АН Латвийской ССР в Риге и др.

В них содержатся также адреса Kamerlingh Onnes Laboratorium в Лейдене (Нидерланды), Washington University (США), Karl-Marx-Universitat, Leipzig (ГДР) и др.

Семен Александрович был лично знаком и поддерживал научные и личные контакты с крупнейшими физиками своего времени, домашние адреса и телефоны которых можно увидеть в его записных книжках. Академик И. Е. Тамм был для С. А. непререкаемым авторитетом в научных делах. Академик Л. Д. Ландау представлял в журнал «Доклады АН СССР» ряд статей С. А. в соавторстве с казанскими физиками, с ним С. А. в 1950-х гг. консультировался по некоторым физическим проблемам. С академиками Е. М. Лифшицем и В. Л. Гинзбургом (сделавшим последний при жизни С. А. доклад на Завойских чтениях в Казанском университете) он вел переписку, связанную с рецензированием и публикацией статей в авторитетнейших физических журналах. С аспирантских лет был знаком с академиком М. А. Леонтовичем. Общие научные интересы были у С. А. с академиком И. М. Лифшицем, академиком С. В. Вонсовским, членом-корреспондентом И. Л. Фабелинским и академиком АН УССР А. И. Ахиезером.

Спектр имен его знакомых и коллег, который мы встречаем среди полученной им корреспонденции и в его записных книжках, поражает своей широтой. Это имена: А. И. Ахиезера, И. Д. Адо, И. В. Александрова, М. Я. Азбеля, Б. А. Арбузова, Л. К. Аминова, Н. Е. Алексеевского, Ш. Ш. Башкирова, Д. И. Блохинцева, А. С. Боровика-Романова, Л. М. Беляева, Л. А. Блюменфельда, К. Н. Баранского, Ю. П. Булашевича, А. И. Берга, Б. Г. Берулавы, И. Б. Берсукера, С. В. Вонсовского, В. В. Воеводского, К. А. Валиева, Б. И. Веркина, Л. Ф. Верещагина, Н. В. Волькенштейна, К. В. Владимиরского, А. Б. Ваккера, В. Ф. Вахонеева, Т. С. Величкиной, Д. И. Вылегжанина, В. Л. Гинзбурга, Ф. Д. Гахова, В. И. Гольданского, Е. М. Ганапольского, Е. И. Головенчиц, Б. Н. Гречушникова, С. В. Грум-Гржимайло, А. Г. Гуревича, С. Б. Гуревича, Л. Э. Гуревича, М. Ф. Дейгена,

М. Е. Дяткиной, Л. Л. Декабруна, В. В. Дружинина, Я. Г. Дорфмана, М. А. Ельяшевича, Г. Г. Еремина, В. В. Еременко, Р. А. Житникова, Е. К. Завойского, М. М. Зарипова, Г. М. Зверева, Б. П. Захарчени, Я. Б. Зельдовича, В. Я. Зевина, Н. М. Иевской, И. П. Ипатовой, В. А. Иоффе, Н. А. Иванова, И. В. Карлова, М. А. Канера, В. А. Крате, Б. И. Кочелаева, Б. М. Козырева, С. А. Козырева, Е. И. Кондорского, М. И. Каганова, М. И. Корнфельда, Л. С. Корниенко, П. Г. Конторовича, А. А. Каплянского, М. И. Кабачника, А. А. Крупнова, А. И. Китайгородского, А. А. Каминского, Б. Л. Лаптева, Е. М. Лифшица, И. М. Лифшица, Л. Д. Ландау, М. А. Леонтьевича, И. Б. Левинсона, Г. И. Литвина, В. А. Лешковцева, С. Л. Мандельштама, А. С. Марфунина, Б. З. Малкина, Н. И. Макарова, А. А. Маненкова, Е. И. Миндрова, Б. А. Мокроусова, Д. Я. Мартынова, М. А. Маркова, П. В. Мейкляра, В. В. Морозова, Р. М. Минеевой, И. А. Никольского, Б. С. Нипорента, А. А. Нефедьева, М. Т. Нужина, Р. Ш. Нигматуллина, И. В. Обреимова, И. В. Овчинникова, А. М. Прохорова, А. А. Попеля, А. К. Пискунова, И. Я. Померанчука, Ю. Е. Перлина, В. И. Поповкина, Н. В. Поплаухина, М. Г. Рейнера, А. Б. Ройцина, А. И. Рыскина, О. П. Ревокатова, Г. В. Скроцкого, Б. С. Скоробогатова, П. Е. Степанова, Н. Д. Соколова, С. Я. Соколова, Я. А. Смородинского, Э. И. Сакса, Ю. Ю. Самитова, И. П. Сажина, П. Е. Соловьева, М. С. Свирского, В. А. Скорюпина, Ю. И. Сканави, И. Е. Тамма, Е. А. Турова, В. М. Тучкевича, С. В. Тябликова, М. А. Теплова, В. В. Толмачева, И. В. Тюрина, И. М. Франка, И. Л. Фабелинского, В. Я. Френкеля, П. П. Феофилова, В. С. Фурсова, Е. Л. Фейнберга, Г. Р. Хуцишвили, В. М. Цукерника, А. Н. Чернеца, В. И. Черепанова, А. И. Черницына, Е. Г. Чудовой, В. Б. Штейншлейгера, А. И. Шальникова, И. Г. Шапошникова, Л. Я. Шекуна, А. С. Шехтера, К. К. Шварца, С. С. Шушкевича, Н. М. Эмануэля, И. А. Яковлевы, Е. Н. Яковлева и др.

Авторов статьи, составивших этот список, перечень фамилий приятно удивил обилием выдающихся, легендарных ученых. В нем присутствуют также фамилии школьных и фронтовых товарищей, университетских и казанских коллег и учеников Семена Александровича.

УЧИТЕЛЬ И ЧЕЛОВЕК

С. А. Альтшулер был выдающимся педагогом. Он ответственно относился к педагогической деятельности, постоянно обновлял и реформировал свои лекционные курсы, стремясь включить в них наиболее важные современные научные достижения. Организовав специализацию по теоретической физике, определил основное ее направление — теория конденсированного состояния с акцентом на физику магниторезонанс-

ных явлений. С. А. Альтшулер разработал и в течение многих лет читал лекции по специальному курсу «Квантовая теория парамагнетизма». При планировании математических спецкурсов он тщательно подбирал лекторов, чему способствовали близкие и даже дружеские отношения с ведущими университетскими математиками. В послевоенные годы Семен Александрович читал потоковые лекции по электродинамике, а лекции по квантовой механике читал до конца жизни — более 35 лет.

«В университете и Казанском филиале АН СССР магнитный резонанс стал одним из крупнейших и прогрессивных направлений. Здесь было легко делать диссертации и сюда шли наиболее способные люди, заканчивающие университет. Поэтому учениками я мог быть вполне доволен. Среди них были и теоретики, и экспериментаторы. Из моих учеников выросли кандидаты, доктора, члены-корреспонденты (академики). *Не просто ученые, а такие, которыми можно гордиться. Они получили известность не только в нашей стране, но и за рубежом.* Большинство моих учеников окончили университет, аспирантуру. Они развивали свои направления. Самая главная характерная черта тех, кто работает со мной, — это преданность науке. В каком бы направлении они не трудились, теоретики они или экспериментаторы, я знаю, что на первом месте у них наука. Теперь они владеют современными методами исследования и делают кое-что лучше меня. А то, что такие люди есть, в какой-то степени пошло от меня. То, что образовалась школа, направление или назовите, как хотите — это и есть мой вклад».

Очень важным человеческим качеством Семена Александровича было умение поддерживать дружеские отношения с людьми разного возраста и положения в научной иерархии. Одним из любимых им видов дружеского общения были пешие прогулки по центральным, если так позволено будет сказать, аристократическим местам Казани. Помимо воспоминаний и «мировых проблем» во время таких прогулок с учениками и молодыми сотрудниками обсуждались вопросы «научной стратегии», связанные с предполагаемой защитой диссертации. Семен Александрович деликатно «прощупывал» компетентность, намерения и степень готовности молодого человека к написанию диссертации, а затем весьма жестко, но реалистично, определяя срок ее завершения. Он часто предлагал совершить прогулку людям несколько младше его по возрасту, но интересным ему в профессиональном или каком-либо другом плане. Пожалуй, наиболее частыми были весьма длительные прогулки с людьми, близкими ему по мировоззрению и по широте взглядов, среди которых были член-корреспондент АН СССР, профессор Борис Михайлович Козырев; профессор, ректор Казанского авиационного института Рашид Шакирович Нигматуллин; профессора-математики Борис Лукич Лаптев и Владимир Владимирович Морозов; профессор, юрист-

международник Давид Исаакович Фельдман. С Б. Л. Лаптевым Семена Александровича сблизила любовь к классической музыке (по воспоминаниям Б. Л. Лаптева, любимыми композиторами Семена Александровича были Людвиг ван Бетховен и Дмитрий Дмитриевич Шостакович). Они часто вместе ходили на концерты симфонического оркестра, которым дирижировал профессор Казанской консерватории Н. Г. Рахлин. Более всего товарищей у него было среди математиков — это, кроме вышеперечисленных, профессора Федор Дмитриевич Гахов, Игорь Дмитриевич Адо, Михаил Тихонович Нужин, Сергей Николаевич Андрианов, Михаил Александрович Пудовкин. Математики, видимо, были наиболее близки ему по духу и образу мыслей.



Ведущие научные сотрудники, специализирующиеся в области спектроскопии конденсированных сред, сотрудники лаборатории МРС и кафедры радиоспектроскопии на юбилейном заседании 25 лет лаборатории МРС. 1-й ряд. Слева направо: Р. М. Валишев, Р. А. Даутов, Н. Н. Непримеров, М. А. Теплов, Ш. Ш. Башкиров, Б. И. Кочелаев, С. А. Альтшулер, И. С. Поминов (декан физфака), Н. Г. Колоскова, Е. И. Кириллов, В. Д. Корепанов, А. Л. Соловьев и др. 1982 г.

Семен Александрович щедро дарил физические идеи своим ученикам и коллегам. Наиболее ярко это было отмечено в послании, адресованном ему в связи с 70-летием академиками А. С. Боровиком-Романовым, И. М. Лифшицем, Е. М. Лифшицем и А. Ф. Андреевым: «Вы активно взаимодействуете с коллегами, окружены учениками, щедро дарите идеи, которые находят экспериментальное воплощение в Вашей лаборатории и в лабораториях других институтов, университетов и стран» [19].

С. А. Альтшулер способствовал развитию родственных научных исследований в Казанском университете и в других научных центрах страны, поддерживал молодых ученых, достаточно часто выступал оппонентом по диссертационным работам, в частности, в его архиве мы нашли отзывы на докторские диссертации Г. В. Скроцкого, И. В. Александрова, В. Б. Штейншлейгера, Р. А. Житникова, А. А. Маненкова, Н. С. Гарифьянова, А. Г. Лундина, Л. А. Пунга, В. А. Гражулиса, Т. И. Санадзе, Г. Р. Хуцишвили, Г. А. Цинцадзе, Ю. В. Яблокова, К. М. Салихова, Е. М. Ганапольского, М. А. Савченко, Н. Н. Корста, Е. М. Иолина, Б. С. Неганова и др.



Портрет С. А. Альтшулера
в рабочем кабинете

Более полувека жизни Семена Александровича Альтшулера было связано с Казанским университетом, где он прошел путь от студента до ученого с мировым именем. Его пионерские работы по физике магнитного резонанса и физике конденсированных сред, проведенные с учениками и коллегами, составляют золотой фонд научных достижений сотрудников Казанского университета. Он был мудрым наставником, обучившим основам теоретической физики тысячи казанских студентов и воспитавшим целый ряд известных ученых, составляющих крупнейшую научную физическую школу в Казани. Талант ученого, творческая активность, широкая эрудиция и трудолюбие позволили ему создать ряд новых научных направлений, определивших на десятилетия деятельность многих коллективов.

Семен Александрович обладал высочайшими деловыми и моральными качествами. Ему были свойственны бескорыстная преданность науке, организаторский талант и принципиальность, внимательное и доброжелательное отношение к людям, порядочность и снисходительное отношение к мелким человеческим слабостям. Он очень гордился своими учениками, их самобытными талантами, давал возможность каждому ученику проявить индивидуальные способности. К Семену Александровичу часто обращались за советом ученики и коллеги, и он всегда с участием вникал в их проблемы и, как правило, находил разумное решение.

В течение длительного времени С. А. Альтшулер являлся научным руководителем большого коллектива, который состоял из кафедры теоретической физики, кафедры квантовой электроники и радиоспектроскопии, проблемных лабораторий магнитной радиоспектроскопии и квантовой электроники. В этом коллективе царила атмосфера творческого поиска, взаимопомощи и доброжелательности. С большой теплотой его ученики и сотрудники вспоминали и вспоминают личные и научные контакты с Семеном Александровичем. Ему были интересны члены его коллектива как люди, его интересовал их внутренний мир, их личные дела, проблемы, увлечения. Как правило, рабочий день начинался с обхода научных групп и звучал вопрос «Как дела, молодой человек?» (или «Как ваши дела?») и происходило обсуждение научных результатов, а иногда и личных проблем, разумное решение которых он нередко находил. Семен Александрович ввел традицию летних выездных семинаров на природу, где звучали стихи, песни под гитару, проходили шутливые состязания. Весело и непринужденно отмечались юбилейные даты Семена Александровича. К ним, как правило, сочинялись шутливые песенки и стихи, отражающие отношение к нему его учеников и сотрудников. Отношение к нему его учеников и сотрудников довольно ярко отражены в поздравительном послании декабря 1976 г. по поводу избрания его в члены-корреспонденты.

В науке не кирпич, но глыба,
Вы акустический открыли резонанс.
С Завойским электронный Вы открыть могли бы,
Да помешал жестокий Марс.
Известны всем заслуги Ваши,
Вы сеете, а мы лишь пашем.
И вот настал такой момент –
Теперь Вы Член-корреспондент.
Желает Вам и счастья и здоровья
Учеников большое поголовье –
Ведь это ж надо,
Это ж будь здоров, –
Взвод кандидатов,
Отделенье докторов.
Всех взволновала радостная весть,
Спасибо Вам за то, что Вы такой,
Какой Вы есть.

К 60-летию С. А. Альтшулера теоретики сочинили следующую загадку:

Отгадайте, кто же он?
И талантлив, и умен,
Трудной жизнью закален,
И войною опален,
И годами умудрен,
Сединою убелен,
Но по-прежнему силен.
Не аскет и не пижон,
Не имеет много жen,
Никому он не должен,
И всегда-то всем нужен.
Догадались, кто же он?
Ну, конечно, наш Семен!

В заключение хотелось бы привести выдержку из воспоминаний Нобелевского лауреата академика А. М. Прохорова и профессора А. А. Маненкова:

«Семен Александрович Альтшулер оставил глубокий след в истории науки как физик-теоретик, внесший значительный вклад в различные области физики, прежде всего физику магнитного резонанса. Можно с уверенностью сказать, что он сформировал в Казани школу физиков — крупных специалистов в области ЭПР, физики твердого тела, квантовой электроники, высокий уровень исследований которых широко известен в нашей стране и за рубежом. Этую школу по праву можно назвать школой С. А. Альтшулера.

Семен Александрович остается в памяти как обаятельный человек, остроумный, широко эрудированный собеседник, глубоко заинтересованный не только наукой, но и проблемами общества».

Литература

1. Семен Александрович Альтшулер. Биобиблиография ученых СССР / Составители Н. С. Альтшулер и А. М. Леушин. Авторы вступительной статьи Б. И. Кочелаев, Б. З. Малкин и М. А. Теплов. М.: Наука, 1991. 64 с.
2. Альтшулер Н. С., Б. И. Когелаев, А. Л. Ларионов. Семен Александрович Альтшулер (1911–1983). Серия «Выдающиеся ученые Казанского университета». Казань: Изд-во КГУ, 2002. 44 с.
3. Семен Александрович Альтшулер (1911–1983). Воспоминания. Казань: Физтехпресс, 2003. 192 с.
4. Семен Александрович Альтшулер. Personalia // УФН. 1981. Т. 135. Вып. 3. С. 525.

5. История физики и астрономии в Казанском университете за 200 лет / Ответственные редакторы А. В. Аганов и М. Х. Салахов. Казань: Изд-во КГУ, 2007. 498 с.
6. *Альтшулер Н. С., А. Л. Ларионов*. Фронтовой путь члена-корреспондента АН СССР С. А. Альтшулера в письмах, документах и воспоминаниях // Вопросы истории естествознания и техники. 2001. № 3. С. 99–116.
7. Альтшулер Н. С., А. Л. Ларионов // Из истории исследований магнитных свойств атомных ядер. Письма И. Е. Тамма С. А. Альтшулеру // Исследования по истории физики и механики. 1998–1999. М.: Наука, 2000. С. 71–91.
8. *Остроумов Г. А., А. Г. Остроумов*. Борис Андреевич Остроумов. Л.: Наука, 1991. 159 с.
9. *Тамм И. Е., С. А. Альтшулер*. Магнитный момент нейтрона // Доклады АН СССР. 1934. Т. 1. Вып. 8. С. 455–460.
10. *Гейзенберг В.* Замечания к теории атомного ядра. Успехи физических наук (УФН). 1936. Т. 16. Вып. 1 С. 1–7.
11. Музей истории Казанского федерального университета. Фонды. Личное дело С. А. Альтшулера.
12. *Мандельштам Л. И.* Лекции по теории колебаний. М., 1972. 472 с.; Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике. М., 1972. 440 с.
13. *Альтшулер С. А.* Учитель // Воспоминания о И. Е. Тамме. М.: Наука, 1981. С. 15–21.
14. *Зарипов М. М.* Воспоминания / Магнитный резонанс-91. Материалы симпозиума, посвященного 80-летию С. А. Альтшулера // Парамагнитный резонанс. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1991. С. 9.
15. *Франк И. М.* Полвека нейтронной физики // Нейtron: к пятидесятилетию открытия. М.: Наука, 1983. С. 5–30.
16. *Альтшулер С. А.* О магнитном спиновом взаимодействии двух частиц // Журн. эксперим. и теорет. физики (ЖЭТФ). 1935. Т. 5. Вып. 3. С. 244–249.
17. *Альтшулер С. А.* Механические и магнитные моменты атомных ядер. Диссертация канд. физ.-мат. наук. Казань: КГУ, 1936. 79 с. Библиог.: 349 назв.
18. *Альтшулер С. А.* Решение волнового уравнения для дейтона // ЖЭТФ. 1938. Т. 8. Вып. 12. С. 1245–1248.
19. Личный архив С. А. Альтшулера.
20. *Альтшулер С. А.* О связи между парамагнитным поглощением и восприимчивостью // ЖЭТФ. 1950. Т. 20. № 11. С. 1047–1050.
21. *Альтшулер С. А.* Резонансное поглощение звука в парамагнетиках // Доклады АН СССР. 1952. Т. 85. Вып. 6. С. 1235–1238.
22. *Когелаев Б. И.* Релаксационное поглощение звука в парамагнетике // ЖЭТФ. 1961. Т. 41. С. 423.
23. *Колоскова Н. Г., Когелаев Б. И., Копиллем У. Х.* Нерезонансное поглощение звука спин-системой // Физические проблемы спектроскопии. Издательство АН СССР. 1963. Т. 11. С. 91.

24. Альтишулер С. А., Б. И. Когелаев, А. М. Леушин. Парамагнитное поглощение звука // Успехи физических наук. 1961. Т. 40. Вып. 3. С. 459–499.
25. Кессель А. Р. Ядерный акустический резонанс. М.: Наука, 1969.
26. Голенищев-Кутузов В. А. Нерезонансное поглощение звука в хромокалиевых квасцах // ЖЭТФ. 1963. Т. 44. С. 63.
27. Ганапольский Е. М., Чернец А. Н. Резонансное поглощение гиперзвука с частотой 10 ГГц в рубине // ЖЭТФ. 1964. Т. 47. С. 1677.
28. Смоляков Б. П., Мейльман М. Л., Клюев В. П., Шпилько И. А., Конвиллем У. Х. Акустический магнитный резонанс Cr³⁺ в LiNbO₃ // Письма в ЖЭТФ. 1968. Т. 7. С. 26.
29. Шутилов В. А., Антокольский Г. Л. Ультразвуковое возбуждение магнитных дипольных ядер 19F в LiF // ФТТ. 1967. Т. 9. С. 1231.
30. Альтишулер С. А. Теория некоторых явлений парамагнитного резонанса. Диссертация доктора физ.-мат. наук. М.: ФИАН СССР, 1954. 130 с. Библиогр.: 89 назв.
31. Альтишулер С. А., Ястребов В. Н. Электронно-ядерный парамагнитный резонанс на ионах V³⁺ в корунде // Письма в ЖЭТФ. 1964. Т. 47. Вып. 1. С. 382–383.
32. Альтишулер С. А., Теплов М. А. Ядерный магнитный резонанс на простых электронных уровнях ионов редких земель // Письма в ЖЭТФ. 1967. Т. 5. Вып. 7. С. 209–212.
33. Альтишулер С. А., Дуглав А. В., Хасанов А. Х., Большаков И. Г., Теплов М. А. Ядерный акустический резонанс Pr¹⁴¹ в ван-флековском парамагнетике PrF₃ // Письма в ЖЭТФ. Т. 29. Вып. 11. С. 680–683.
34. Альтишулер С. А. Об использовании веществ, содержащих редкоземельные ионы с четным числом электронов, для получения сверхнизких температур // Письма в ЖЭТФ. 1966. Т. 3. Вып. 4. С. 177–180.
35. Альтишулер С. А., Валишев Р. М., Когелаев Б. И., Хасанов А. Х. Обнаружение фононной лавины методом мандельштам-брюллюэновского рассеяния света при импульсном насыщении парамагнитного резонанса // Письма в ЖЭТФ. 1971. Т. 13. Вып. 10. С. 535–538.
36. Альтишулер С. А., Кротов В. И. Малкин Б. З. Гигантская магнитострикция в ван-флековском парамагнетике LiTmF₄ // Письма в ЖЭТФ. 1980. Т. 32. Вып. 3. С. 232–235.
37. Альтишулер С. А., Кудряшев А. А., Теплов М. А., Терпиловский Д. Н. О влиянии магнитострикции на спектры ЯМР ван-флековских парамагнетиков // Письма в ЖЭТФ. 1982. Т. 35. Вып. 6. С. 239–241.
38. Альтишулер С. А., Козырев Б. М. Электронный парамагнитный резонанс // УФН. 1957. Т. 63. Вып. 3. С. 533–573.
39. Альтишулер С. А., Козырев Б. М. Электронный парамагнитный резонанс. М.: Физматгиз, 1961. 368 с.
40. Альтишулер С. А., Козырев Б. М. Электронный парамагнитный резонанс соединений элементов промежуточных групп. М.: Наука, 1972. 672 с.
41. Абрагам А. Время вспять, или физик, физик, где ты был. М.: Наука, 1991. 392 с.