

УДК 537  
ББК 22.31г  
А58

*Печатается по решению  
Юбилейной комиссии по издательской деятельности  
Казанского университета*

Научный редактор профессор **Б.З.Малкин**

**Альтшулер Н.С., Кочелаев Б.И., Ларионов А.Л.**

**А58** Семён Александрович Альтшулер, 1911 – 1983.–Казань: Изд-во Ка-  
**ISBN 5-7464-0378-4**

занск. ун-та, 2002. – 44 с.

Настоящее издание посвящено выдающемуся физику, члену-корреспонденту АН СССР, профессору Семену Александровичу Альтшулеру, создателю крупнейшей научной физической школы XX века в Казани. Более полувека его жизни было связано с Казанским университетом, где он прошел большой путь от студента до ученого с мировым именем. С.А.Альтшулеру принадлежат пионерские работы по физике магнитного резонанса, в том числе открытие акустического парамагнитного резонанса. Талант ученого, творческая активность, широкая эрудиция и трудолюбие позволили ему создать ряд новых научных направлений, определивших на десятилетия деятельность многих коллективов. Он был известен как мудрый наставник и прекрасный педагог, обучивший основам теоретической физики не одно поколение студентов и подготовивший целый ряд известных ученых. Список его учеников приведен в конце издания. В описание жизненного пути С.А.Альтшулера включены фронтовые годы. Приведены списки биографических источников и основных научных трудов ученого.

### **Семен Александрович Альтшулер**

*Счастливы в наш век, кому победа  
Далась не кровью, а умом,  
Счастливы, кто точку Архимеда  
Умел найти в себе самом,-*

*Кто, полный бодрого терпенья,  
Расчет с отвагой совмещал-  
То сдерживал свои стремленья,  
То своевременно дерзал.*

Ф.И.Тютчев

С именем члена-корреспондента АН СССР, профессора Семёна Александровича Альтшулера неразрывно связано становление казанской школы магнитной радиоспектроскопии. Он оставил глубокий след в науке, как физик-теоретик, внесший значительный вклад в развитие физики конденсированных сред, магнитного резонанса, квантовой электроники и ядерной физики. Во второй половине XX века он возглавлял ряд ведущих физических кафедр Казанского университета и создал крупнейшую научную физическую школу этого периода в Казани. Труды С.А.Альтшулера и его многочисленных учеников получили международное признание.

### **Начало пути**

Семен Александрович Альтшулер родился 24 сентября 1911 г. в Витебске. Этот маленький живописный городок в Белоруссии стал известен всему миру, как родина Марка Шагала, и был прославлен художником во множестве картин, стихов и воспоминаний. Семен Александрович гордился своим знаменитым земляком и с большой теплотой вспоминал город своего детства. Витебская земля в те времена была щедра на таланты – несколько позже там родились будущие российские академики-физики В.И.Гольданский и Ж.И.Алферов – Нобелевский лауреат 2000 г. Стать физиком и начать заниматься изучением магнитных свойств атомных ядер Альтшулеру было предначертано самой судьбой: в год его рождения Э.Резерфорд открыл атомное ядро, а П.Вейс и

П.Ланжевэн предсказали существование магнетона – кванта магнитного момента. Велением времени было и то, что большинство физиков – его одногодков стали ядерщиками. Среди них Л.У.Альварес, А.И.Ахиезер, Дж.А.Уилер, У.А.Фаулер, А.Б.Мигдал, С.Саката и другие.

В семье родителей Семена Александровича царили необычайно теплые и дружеские отношения. Его отец – Александр Семенович (1881–1948) – был скромным служащим, вынужденным по семейным обстоятельствам начать работать с 13 лет, мать – Зинаида Яковлевна (1887–1967) – основную часть своей жизни посвятила семье и детям. Сестра – Фрида Александровна Шейченко (1913–1992) – окончила Плехановский институт, была старшим экономистом Министерства продовольственных товаров СССР.

Учиться Семен Александрович начал с пяти лет. В тревожные годы гражданской войны его семья много скиталась по стране, пережила голод, кражи и прочие напасти и только в 1922 году окончательно осела в Нижнем Новгороде. Школьные годы, проведенные в этом городе, оставили неизгладимый след в памяти Семена Александровича. Они были посвящены серьезным увлечениям физикой и математикой. Большую роль в этом сыграл талантливый педагог Виктор Иванович Варваринский. Под его влиянием любознательный юноша стал читать популярные книги по физике, принимать участие в постановке физических экспериментов, конструировании радиоприемников. Этому способствовала также близость Нижегородской радиолоборатории. В двадцатые годы – время распространения радиосвязи в нашей стране – большое удивление соседей и знакомых С.А.Альтшулера вызывали передачи и концерты из далекой Москвы, которые принимал собранный им детекторный приемник. Нижний Новгород был промышленно развитым городом, и сама его атмосфера оказывала влияние на мальчишеские увлечения. Семен Александрович жил в Канавино – недалеко от района Нижегородской промышленной ярмарки, и его интерес к физике пробудили опыты с электричеством, демонстрируемые в её павильонах. В школьные годы он сидел за одной партой и дружил с Борисом Мокроусовым, ставшим впоследствии известным композитором и автором популярной песни "Сормовская лирическая", написанной как воспоминание о юношеских годах, проведенных в Заокском районе Нижнего Новгорода.

В те годы система образования была неформальной, поэтому, перескакивая через класс, Семен Александрович окончил среднюю школу-девятилетку весной 1927 года, в возрасте 15 лет. В выданной ему после окончания школы характеристике отмечалось: "С.А.Альтшулер за время обучения проявил большую трудоспособность и активность в работе, обнаружил способность легко разбираться в учебном материале, критически мыслить, а также резко выраженное влечение к математическим дисциплинам в абстрактном виде". К этому времени он имел уже твердое намерение стать физиком, однако в высшее учебное заведение поступать не мог, т.к. ему еще не исполнилось 16 лет. Поэтому в течение года он учился в Индустриальном техникуме в Нижнем Новгороде.

Прочитав много популярных книг о теории относительности и атомном ядре, неевклидовой геометрии и Н.И.Лобачевском, Семен Александрович летом 1928 года отправился в Казань, поступать в университет. Этому способствовал и такой прозаический факт, что ему, как студенту техникума, полагался бесплатный билет на пароход от Нижнего Новгорода до Казани. В те годы Казанский университет славился своей математической школой и высоким уровнем преподавания математических дисциплин. Лекции читали такие крупные учёные и педагоги, как Н.Г.Чеботарёв, П.А.Широков, Н.Г.Четаев, Е.И.Григорьев. Любовь к математике и математикам осталась у Семена Александровича на всю жизнь. Среди его друзей они составляли большинство – это профессора Б.Л.Лаптев, И.Д.Адо, В.В.Морозов, М.Т.Нужин, С.Н.Андрианов, Ф.Д.Гахов, М.А.Пудовкин. Повидимому, все они были близки ему по духу и образу мышления.

Учился Семен Александрович в университете с энтузиазмом, принимал активное участие в факультетских мероприятиях, был председателем студенческого научного общества. Он часто выступал с научными и научно-популярными докладами, был организатором шахматных турниров, активным участником программ по ликвидации неграмотности. В частности, его ученик чернорабочий М.Г.Стекольников, успешно окончивший ЛИКБЕЗ, а затем Рабфак, поступил в университет и впоследствии стал доцентом биофака. Как сын служащего, С.А.Альтшулер не получал стипендию, и существенную поддержку ему оказывали родители – половина очень скромного семейного бюджета отсылалась в Казань, чтобы он мог снять угол и учиться.

Поток физико-математического факультета, на котором учился Семен Александрович, был сравнительно небольшим – около 45 студентов, однако, его однокурсниками были астроном В.А.Крат (впоследствии член-корреспондент АН СССР, директор Пулковской обсерватории), известный математик-алгебраист И.Д.Адо, механики профессора М.Ш.Аминов и П.А.Кузьмин, возглавившие кафедры в Казанском авиационном институте, директор крупного Горьковского завода Е.И.Миндров. В январе 1932 года С.А.Альтшулер закончил университет и, как способный студент, был оставлен в аспирантуре. Его научным руководителем должен был стать А.Д.Гольдгаммер. Однако, Александр

Дмитриевич вскоре уехал в Ленинград. Специалистов по теоретической физике, которой хотел заниматься Семен Александрович, в Казани в то время не было, и в феврале 1933 года он решил ехать в Москву – искать научного руководителя. В столице он никого не знал и к профессору И.Е.Тамму, заведующему кафедрой теоретической физики МГУ, обратился потому, что ему очень понравился его учебник «Основы теории электричества», опубликованный в 1929 году. В нём впервые на русском языке излагались основы современной электродинамики. Многочисленные издания этой книги сыграли большую роль в существенном преобразовании качества подготовки физиков нашей страны.

Вот как вспоминал С.А.Альтшулер о своей первой встрече с Игорем Евгеньевичем Таммом: *«С большим волнением вошёл я в кабинет заведующего кафедрой теоретической физики МГУ И.Е.Тамма. Меня встретил очень живой и подвижный человек невысокого роста, который с редким тактом ободрил меня. Он дал мне решить пару задач, и после непродолжительной беседы согласился взять на себя научное руководство. Игорь Евгеньевич поинтересовался, чем я хотел бы заниматься – теорией металлов, квантовой химией или теорией ядра. К моему желанию заняться ядерной физикой он отнёсся с явным одобрением».*

Тогда было романтическое время в физике. Прошло лишь несколько лет после создания квантовой механики, только что, в 1932 году, были открыты нейтрон и позитрон, что положило начало бурному развитию ядерной физики. Задача, которую И.Е.Тамм поставил перед своим аспирантом, была связана со следующим обстоятельством. В начале 1933 года Игорь Евгеньевич из письма П.Дирака узнал, что П.Блэкетт в космических лучах как будто обнаружил следы магнитного монополя – элементарной частицы – аналога магнитного заряда. Возможность его существования была теоретически рассмотрена Дираком в 1931 году. 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 магнитными моментами ядер. Альтшулер разрабатывал эту тему около года, и, казалось, успешно справился с заданием, когда стало известно, что Блэкетт ошибся, следов монополей он не нашёл. 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 – предсказания магнитного момента нейтрона, основанного на анализе спектров ядер с нечетным числом нейтронов. 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. В этой работе были правильно оценены величина и знак магнитного момента нейтрона.

Утверждение о существовании магнитного момента у электрически нейтральной частицы казалось в то время весьма необычным и вызвало резкую критику со стороны многих крупных теоретиков. Нильс Бор, приехавший 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 намагнитчен. Впоследствии предсказания Тамма и Альтшулера полностью подтвердились, были признаны крупнейшими физиками того времени, в частности В.Гейзенбергом, 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.

Осенью 1934 г. Альтшулер был отозван в Казанский университет для чтения лекций по теоретической физике. 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 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 её значение и много сделал для её разъяснения и пропаганды. Фактически на этих семинарах рассматривались самые современные проблемы 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 Семёна 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, а также с восхищением вспоминал лекции И.Е.Тамма по квантовой механике. И естественно, участие в работе семинаров позволило Альтшулеру в короткое время заложить основы тех курсов теоретической физики, которые он ввёл и начал читать в Казанском университете. С октября 1934 года двадцатитрёхлетний 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. Педагогическая нагрузка была огромной – приходилось читать по 10 лекций в неделю; причём, неоднократно разрабатывались и готовились совершенно новые курсы и темы, никогда не читавшиеся ранее в Казанском университете. К середине 30-х годов в Казанском университете появляется специализация “теоретическая физика”, и с осени 1937 года Альтшулер – практически единственный специалист – преподаватель в этой области. Согласно архивным данным, его годовая нагрузка этого периода составляла 1018 часов. Вместе с тем, такая колоссальная нагрузка сочеталась у него с высоким уровнем преподавания. Вот как вспоминал о молодом, “довоенном” С.А.Альтшулере студент той поры М.М.Зарипов (1936–1941 гг. обучения, впоследствии профессор КГПИ): *“Лекции Семёна 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 путём 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 её путём поисков, размышлений и считал, что этому пути изучения теоретической физики надо научить и студентов, т.е. надо научить студентов творческому изучению физики”*.

Несмотря на большую учебную нагрузку, Семен Александрович продолжал научные исследования. В ноябре 1934 года он послал в редакцию “Журнала экспериментальной и теоретической физики” статью “О магнитном спиновом взаимодействии двух частиц”, в которой рассмотрел квантовомеханическую задачу о спектре пары протон-нейтрон. В марте 1936 года С.А.Альтшулер защитил в Казанском университете кандидатскую диссертацию “Механические и магнитные моменты атомных ядер”. И.Е.Тамм прислал обстоятельный положительный отзыв, в котором отметил *“разносторонность компетенции автора в теории целого ряда разнообразных физических явлений, результаты исследования которых могут быть использованы для вычисления ядерных моментов...”*, а в резюме подчеркнул, 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)”*.

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 года 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”*. В то время никто и представить себе не мог, что всего лишь десять лет спустя экспериментальные приложения ядерной физики перевернут мир и изменят судьбы целых народов.

В 1935 году 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 Казанский университет из далекой Сибири по семейной традиции – в свое время здесь же учились ее родители – преподаватели химии и литературы. Этот союз оказался счастливым и продолжался более 45 лет – до самой кончины Семена Александровича.

Занимаясь исследованием магнитных моментов атомных ядер, С.А.Альтшулер в 1939 году выступил с докладом на научном семинаре КГУ о работах И.Раби с сотрудниками по измерению магнитных моментов протонов и дейтронов. В работах группы И.Раби впервые использовался резонансный метод поглощения пучком частиц энергии переменного магнитного поля в присутствии перпендикулярного последнему постоянного магнитного поля, игравшего роль регулятора резонансной частоты. Сообщение это серьезно заинтересовало физика-экспериментатора Е.К.Завойского, решившего наблюдать подобное резонансное поглощение протонами воды и пригласившего к научному сотрудничеству С.А.Альтшулера и Б.М.Козырева. Установка была собрана, и эксперименты начались весной 1940 года. Для укорочения времени релаксации и оттока энергии, поглощаемой протонами воды, были выбраны растворы парамагнитных солей, и измерения велись на проточной воде. В мае-июне 1941 года были получены первые сигналы ядерного магнитного резонанса (ЯМР), однако воспроизводимость результатов была очень плохой. К сожалению, начавшаяся война прервала эти исследования и вынудила Е.К.Завойского с сотрудниками демонтировать установку. Как показали последующие исторические исследования конца 70-х годов,

плохая воспроизводимость сигналов протонного магнитного резонанса мая-июня 1941 года объяснялась неоднородным магнитным полем старомодного электромагнита невысокого качества, использованного в этой установке. Впоследствии Семен Александрович вспоминал: *"Имей Завойский ещё 2-3 месяца времени для экспериментов, он без сомнения нашёл бы причину плохой воспроизводимости результатов и, таким образом, была бы получена полная уверенность в реальном существовании резонансного магнитного поглощения на протонах"*. Крайняя щепетильность исследователей не позволила им дать информацию в печати о наблюдаемых сигналах. Об этих результатах по наблюдению ядерного магнитного резонанса имелось лишь слабое упоминание в статье 1944 года. Таким образом, начавшаяся война лишила Казанский университет приоритета в открытии ядерного магнитного резонанса – одного из крупнейших открытий XX века. Официально это открытие было сделано только в 1946 году американскими учёными Ф.Блохом и Э.М.Парселлом и было отмечено Нобелевской премией.

### Фронтные годы

Война..... В июле-августе 1941 года академические институты Москвы и Ленинграда были эвакуированы в Казань и расположены в помещениях Казанского университета, его актовом и спортивном залах. По этому поводу астрофизик Э.Р.Мустель впоследствии шутил, что он провел три года на Казанской сцене, т.к. ему достался угол на сцене актового зала. С.А.Альтшулеру было поручено заниматься размещением приехавших ученых и их семей по квартирам жителей Казани. Семью члена-корреспондента АН СССР И.Е.Тамма он поселил в комнатах своего ближайшего соседа – профессора-биолога Н.П.Резвякова.

В это время в Казани находился цвет Российской науки; в частности, кафедрой теоретической физики университета заведовал член-корреспондент АН СССР Я.И.Френкель. У доцента Альтшулера была бронь, интересная работа, прекрасное научное сообщество; дома – семья и девятилетняя дочка Татьяна. Однако, ситуация на фронтах ухудшалась – 10 июля был захвачен фашистами Витебск, 19 сентября сдан Киев, в начале октября фашисты подошли к Москве. Эти события так повлияли на Семена Александровича, что он счел своим гражданским долгом подать заявление об отправке его добровольцем на фронт. При этом надо отметить, что он не отличался особым здоровьем и физической крепостью. Единственными спортивными соревнованиями, в которых он принимал активное участие и был призером, были шахматные.

Первоначально С.А.Альтшулера, как высококвалифицированного специалиста, направили в Военно-политическую академию имени В.И.Ленина, которая была эвакуирована в октябре 1941 года в Башкирию, в город Белебей. По заключению мандатной комиссии он, как хороший математик, был зачислен на артиллерийское отделение армеханического факультета. Артиллерия – бог войны, и Семен Александрович очень гордился, что стал именно артиллеристом. Семен Александрович участвовал в тяжелых боях на Курской дуге, форсировании Днепра, Вислы и Одера, освобождении от фашистов Украины, Белоруссии, Польши и Восточной Пруссии.

Картины фронтной жизни и обстановку того времени иллюстрируют письма С.А.Альтшулера из Академии и с фронта, адресованные жене – Евгении Павловне, родителям, а также ближайшему коллеге и товарищу – Е.К.Завойскому. Многие строки писем написаны непосредственно в окопах, на передовой, где их автор находился под многочисленными обстрелами и бомбежками. В ноябрьском письме 1941 года он писал Евгении Павловне из Академии:

*Занятия наши проходят как в классах, так и в поле. В поле раза два-три в неделю мы изучаем тактику, раза 2 в неделю по 2 часа – строевые занятия и раз-два в неделю – физподготовка – ходьба на лыжах. Сегодня к примеру мы 6 час. были в поле. 8/XI здесь установилась зима, довольно крепкие морозы, но одеты мы тепло, так что не особенно мерзнем. Надо будет постараться как можно большему научиться, не отстать от других. На нашем курсе я единственный, не служивший ранее в армии, очень многие имеют опыт пребывания на фронте.*

*Городок Белебей маленький и живем мы очень тесно. Спим мы на нарах. У нас две "палаты": "лордов" – верхние нары и "общин" – нижние. Я – "лорд".*

Люди, близко знавшие Семена Александровича, считали это шутовское звание весьма символичным.

По воспоминаниям С.А.Альтшулера, учебные стрельбы, в которых принимали участие курсанты Академии, проходили на полигонах Тоцких лагерей. Зимой, в пятидесятиградусные морозы, нередко проходили лыжные кроссы и полевые занятия. Что касается Белебеевских морозов, то они нанесли здоровью корреспондента самый большой вред за все пять лет службы в армии, поскольку во время многочасовых полевых учений Альтшулер так отморозил пальцы ног, что они мучили его не одно десятилетие. Так что Суворовская поговорка "тяжело в учении – легко в бою" не всегда справедлива.

В декабре 1942 года С.А.Альтшулер закончил ускоренный курс Военно-политической академии в звании капитана и был направлен в распоряжение Горьковского артиллерийского центра. Весной 1943 года в составе Первой отдельной истребительной противотанковой артиллерийской бригады (1ОИПТАБ) он был отправлен на Центральный фронт в район Курска. По этому поводу он писал: "О себе могу сообщить, наконец-то, радостную и волнующую весть – сегодня выезжаю на фронт. На мою долю, видимо, выпало счастье участвовать в решающих боях, которые приведут гитлеровских мерзавцев к катастрофе".

п/п 28220-А 21.05.43.

*Дорогая Женечка!*

*Пишу тебе в землянке, которую мы с двумя товарищами себе отрыли. У нас здесь хотя и несколько сыровато и темновато, но довольно уютно. ... На днях мы были свидетелями воздушного боя наших ястребков с двумя юнкерсами. Бой разыгрался прямо над нами. С напряженным вниманием мы следили за тем, как смело наши летчики налетали на фашистские машины. Все были радостно возбуждены, когда один бомбардировщик взорвался в воздухе, а другой подбитый сел на нашей территории.*

*Сейчас все спокойно. Но мы прекрасно понимаем, что это затишье перед бурей и ни на минуту не забываем о предстоящих решающих сражениях.*

Летом 1943 года С.А.Альтшулер участвовал в тяжелых боях на Орловско-Курской дуге. 5 июля части его бригады (1ОИПТАБ) вошли в оперативное подчинение 13 Армии Центрального фронта и заняли противотанковый рубеж в районе станции Поньри, расположенной между Орлом и Курском. Серьезное боевое крещение части бригады получили в районе деревни Орлянка. С 5 июля по 23 августа 1943 года бои были особенно ожесточенными и кровопролитными. По несколько суток подряд атака шла за атакой, непрерывно грохотала артиллерия. Постоянно шли воздушные бомбардировки, стояла страшная жара, смрад и дым. За участие в этой операции С.А.Альтшулер был награжден орденом Красной Звезды, считавшимся особенно авторитетным у фронтовиков. В его наградном листе указывалось, что "...в период боев бригады с 6 июня 1943 г. тов. Альтшулер С.А. находился в орудийном расчете батарей 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...".

После ожесточенных боев на Курской дуге С.А.Альтшулер принимал участие в операциях по форсированию Днепра. При этом Семен Александрович отмечал, что географическое положение рек северной Европы, текущих с севера на юг, постоянно ставило перед нашими войсками тяжелую задачу: атаки приходилось вести с восточного, более низкого и стратегически невыгодно расположенного берега.

В то время всю военную корреспонденцию контролировала жесткая цензура, запрещалось упоминание каких-либо географических названий, частей и проч. О многом нельзя было даже упоминать, поэтому и писать приходилось иносказательно.

8.10.43

*Дорогая Женя!*

*От тебя, да, собственно, от кого бы то ни было, писем не имею уж очень давно. Но в этом винить особенно некого. Современная война настолько подвижна, что почте за нами не угнаться. О себе, о наших здесь делах можно бы писать очень много. Месяца полтора тому назад я мечтал искупаться бы в Десне. Теперь Десна уж далеко позади, нас ждут за Днепром и мы мечтаем уже о Висле. Есть хорошая песня, из которой приведу слова: Враг напал на нас, мы с Днепра ушли....*

*Славный час уже пришел, и когда ты получишь это письмо, надо думать, Днепр будет уже далеко позади. Женя, дела наши, как видишь, хороши. Сейчас как раз по радио передали, что наши войска перешли вновь в наступление по всему фронту, Днепр уже частично позади.*

*Как видишь, мне пришлось быть участником интереснейших исторических битв. Победа близка и я надеюсь, что скоро будет конец нашей разлуке.*

В конце лета и осенью 1943 года Семен Александрович участвовал в Черниговско-Припятской и Гомельско-Речицкой операциях. К событиям этого периода относится письмо с фронта С.А.Альтшулера Е.К.Завойскому, проливающее свет на обстановку тех дней.

28.10.43

Полевая почта 28220-А

*Здравствуйте, Евгений Константинович!*

*С тех пор, как мы с Вами в последний раз виделись, много воды утекло.... В моей жизни за последнее время перемен немало, хотя нахожусь я все в одной и той же части, на одной и той же работе. От того места, где мы начали в июле наступать, я нахожусь уже более чем в 400 км по прямой. Повоевал в двух русских областях, в двух областях действительно “золотой Украины”, а теперь как в песне поется, очередь за родной Белоруссией. В сводках Информбюро за последнее время нередко фигурировала фраза: “наши войска вели бои по расширению плацдарма на правом берегу Днепра”. Фраза лаконичная, но как много за ней скрывается. Из газет знаю, что имеется новый фильм “Орловская битва”. Я не видел этой картины, но был свидетелем самих боев. Жаркими были июльские дни. Но октябрьские, пожалуй, еще жарче. Теперь стало уже полегче. Через Днепр уже построены мосты, недосягаемые для немецкой артиллерии. Скоро Днепр останется далеко позади.*

*Тяжелое очень впечатление остается от разрушений наших городов и сел. Правда, когда в сентябре немцы бежали без оглядки, они не успевали тронуть что-либо всерьез. Но теперь опять ночами небо полыхает заревом пожаров. Немцы беспощадно сжигают все, пытаясь угнать с собой и все население. Последнее им, правда, почти не удается. Рискую жизнью, скрываясь в погребах, оврагах, болотах и окопах, население ждет прихода Красной Армии. Понятно, с какой ненавистью оно относится к немцам. Один старик-кузнец, когда мимо проводили колонну пленных немцев, схватил раскаленный прут и перебил им немало фрицев. С трудом оттащили этого старика.*

*Пишущая машинка, за которой я ездил в Казань, до сих пор еще жива, о чем я иногда жалею. Машинистка меня из-за нее прокликает, ибо она очень уж часто портится. Наша машина как-то подорвалась на mine. Кое-кто пострадал, я отделался легким испугом, в радиоприемнике лампы из гнезд повыскакивали, а машинка осталась цела, чего доброго, еще назад в Университет приедет.*

К этому времени часть Альтшулера участвовала в освобождении Курской и Брянской, Черниговской и Сумской, а также Гомельской областей. В феврале 1944 года части бригады были направлены в Могилевскую область в район деревни Ветрянка для прорыва обороны противника. Поскольку 1-я отдельная истребительная противотанковая бригада входила в резерв главного командования, то в зависимости от обстановки перебрасывалась с одного участка фронта на другой и придавалась разным группам войск. Чаще всего такие переброски делались при наступательных операциях или для закрытия бреши в обороне. По этой причине эти части подвергались максимальной опасности, т.к. резервом главного командования затыкались все фронтовые дыры, и фронтовое командование, кому передали этот резерв, его не жалело – ведь все равно его заберут. Противотанковая артиллерия считалась особо опасным видом войск, т.к. танки и пушки били друг друга прямой наводкой. По воспоминаниям Альтшулера о войсках противотанковой артиллерии в армии существовала поговорка: “длинный ствол, полуторный оклад, двойная смерть”.

11.04.44.

*Женя, я много думаю о будущем, хотя, казалось бы, этого не следовало делать. Тут глубокое противоречие: с одной стороны даже о завтрашнем дне задумываться не приходится – 20 раз можно отправиться к праотцам; с другой стороны воюешь-то ради счастливого будущего. Меня до сих пор и не царапнуло – это счастливая случайность! Правда, понемногу людей в этом отношении подобных мне, становится все меньше. Так или иначе, я верю в счастливое будущее и во всяком случае совесть моя чиста. Ну, пока! Крепко целую вас.*

В этом письме Семен Александрович рассуждает о будущем, о вероятности благоприятных и трагических событий. И тут уместно вспомнить одну из его многочисленных фронтовых историй. Как-то, находясь на передовой, в блиндаже, капитан С.А.Альтшулер проводил занятия с личным составом орудийных расчетов. Внезапно начался обстрел, снаряды стали падать совсем близко и встал вопрос: пренебречь этой стрельбой – продемонстрировать пренебрежение к противнику, или перебраться в другое место. Семен Александрович выбрал второй вариант, и только они покинули блиндаж, как в нем разорвался мощный снаряд, не оставивший от него следов.

22.06.44

*Дорогая Женя!*

*Замечательный день! В 4 часа утра, точно в юбилейные часы, нас разбудили звуки разрывов. Это фашистская артиллерия огнем налетом отмечала 3-ю годовщину этой страшной и оказавшейся для ее зачинщиков роковой войны. 4-ю годовщину, надо думать отмечать уже не будем. Вернее отметим по-другому и надо думать, что скоро отметим и день окончательной победы. У меня все в порядке. Опять, видимо, начинаются страдные денечки. О наших делах, надо думать, узнаешь из газет. Ну, пока!*

Летом 1944 года артиллерийский полк, в котором воевал С.А.Альтшулер, в течение месяца (24.06.44–24.07.44) участвовал вместе с кавалерийскими частями в большом рейде от подступов к Бобруйску до Бреста. С этим полком он прошел около 900 километров. Особенно тяжело приходилось артиллеристам, т.к. машины и пушки постоянно увязали в грязи. Значительная часть этого пути проходила по тылам противника. Предвидя опасность предстоящего рейда, а также невозможность дальнейшей почтовой связи, Альтшулер посылает родным предупредительные открытки в день отправки.

24.06.44.

*Дорогой Женик!*

*Что кругом творится! Как Фрицу жизни дают! Написать можно бы очень о многом, но некогда и нельзя. Одно лишь хочу сообщить тебе. В ближайшие недели не жди от меня писем.*

*Стоит ли и на этот раз писать о том, что все мои мысли о тебе, о Танюше! Ну, пока! Живи счастливо!*

*Крепко целую! Привет папе и маме.*

Это краткое послание полно драматизма, т.к. в нем Семен Александрович фактически прощается с женой и дочерью.

10.07.44.

*Дорогая Женечка!*

*Изредка удается выбрать момент и написать тебе пару строк. У меня все в порядке. Наступаем, наступаем и наступаем. Устал, как никогда. Больше двух недель ни одной ночи не спал. Правда, не это самое тяжелое. Но все ничего. Лишь бы шли с такими же темпами. Тогда и до Берлина скоро дойдем. Я, конечно, не думаю, что это так сразу выйдет, но скоро все же выйдет. Ну, пока! Крепко вас целую.*

За участие в рейде по тылам противника С.А.Альтшулер был награжден орденом Отечественной войны I степени.

Летом 1944 года была пересечена государственная граница и началось стремительное продвижение по Польше, а затем и по Восточной Пруссии. В конце лета Альтшулер участвовал в операциях по форсированию реки Вислы.

11.10.44

*Дорогие папа и мама!*

*Хотел было написать, что все по старому, но это не так. В сводке Совинформбюро скромно сообщается: “наши войска южнее города N на правом берегу реки N отбивали атаки пехоты и танков противника. За 2 дня боев уничтожено более 200 танков”. Для меня лично это означало пару весьма горячих денечков. Важен, однако, итог – ничего у них не вышло: не помогли ни сотни танков, ни десятиствольные минометы, ничто. Важный плацдарм на правом берегу реки остался за нами. До чего немец ослабел, если даже оказался не в состоянии решить эту частную задачу. Как научились воевать мы, если удержали клочок земли в несколько квадратных километров, несмотря на атаки многих сотен танков, несмотря на исключительный огонь его артиллерии и всех видов оружия (в армейской газете пишут, что в Сталинграде было легче).*

В письме Е.П.Харитоновой от 11/X-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 Поньрями; 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 юнкерсы 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.»**

При освобождении Польши погибло около миллиона советских солдат и офицеров. После войны в 60-70-е годы в нашей стране проводилась широкая кампания по восстановлению могил воинов, павших на полях сражений. А Семен Александрович вспоминал такой эпизод: *“Как-то в Польше в тяжелом бою наша дивизия понесла большие потери. Специальная команда похоронила погибших – на каждой могиле были установлены таблички с именами. На следующий день приехало армейское*



начальство и, увидев это море могил, приказало его уничтожить. По всей вероятности, оно не хотело демонстрировать местному населению большие потери. По этому захоронению проехал танк и смел с лица земли даже память о погибших. Так армейское начальство отблагодарило бойцов, отдавших жизнь в борьбе с фашизмом". В памяти С.А.Альтшулера этот случай оставил тяжелое впечатление.

28.01.45

*Дорогие папа и мама!*

*Наступаем и наступаем. Каждый день все новые места. Мелькают города, фольварки, люди. События развиваются столь быстро, что можно рассчитывать на еще лучшие новости в самом недалеком будущем. Ну, пока! Пишите!*

В январе сорок пятого года С.А.Альтшулер принимал участие в Висло-Одерской операции, освобождении Варшавы (17.01.45), западной и северной части Польши. За участие в этих операциях он был награжден медалью "За освобождение Варшавы", а также медалью Войска Польского "За Warszawę".

5.04.45

*Дорогая Женя!*

*Пишу тебе из "вольного города", которым мы на днях овладели. Впервые мне пришлось участвовать в уличных боях за большой город, к тому же окруженный нашими войсками. Я бы мог тебе об очень многом написать, много интересного. Но описать, что творилось в Данциге, трудно. Надеюсь, что скоро увидимся и тогда расскажу....*

30 марта 1945 года в ходе Восточно-Померанской операции был освобожден город Данциг (Гданьск). По воспоминаниям современников, бои за этот город были тяжелыми и кровопролитными, на улицах остались горы трупов. За участие в этой операции С.А.Альтшулер был награжден орденом Отечественной войны II степени. В его наградном листе сообщалось: "...В ходе уличных боев за город Данциг создалась сложная обстановка по продвижению наших войск. Находясь в боевых порядках батареи майор Альтшулер вместе с командиром батареи сумели найти выход, подавили пулеметные точки в домах и обеспечили продвижение нашей пехоте".

За операцию по форсированию реки Одер и бои за город Штеттин, освобожденный 26 апреля, майор С.А.Альтшулер был награжден четвертым орденом – Отечественной войны II степени. Последний бой, в котором он принял участие, состоялся вблизи деревни со страшным названием – Луг смерти.

В 1941–1943 гг. И.Е.Тамм, как сотрудник Академического института ФИАН, находился в Казани, в эвакуации и занимался в комнате своего ученика – С.А.Альтшулера, за его письменным столом. Уходя на фронт, Семен Александрович "завещал" Игорю Евгеньевичу свой письменный стол и кабинет – единственную изолированную комнатку своей маленькой двухкомнатной квартиры. Все фронтовые годы И.Е.Тамм переписывался с С.А.Альтшулером. К сожалению, фронтовая обстановка не позволяла хранить письма, однако в личном архиве С.А.Альтшулера сохранилось письмо И.Е.Тамма, датированное 27 мая 1945 года, фрагмент из которого мы 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 заторопился 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....*

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

## Создание научной школы и нового научного направления

*Явилась сущность человеку,*

*он подарил открытье веку.....*

физики-теоретики  
в соавторстве с Гегелем

Сразу после возвращения в Казань С.А.Альтшулер взялся за продолжение расчетов свойств дейтрона (ядра изотопа водорода – дейтерия), начатых еще в 1938 году. Спустя несколько месяцев он повез рукопись статьи на эту тему в Москву, чтобы показать ее И.Е.Тамму. Прочитав рукопись, Игорь Евгеньевич тут же отыскал в одном из номеров журнала “The Physical Review” статью Х.Бете, будущего лауреата Нобелевской премии 1967 года, в которой содержались все полученные Семеном Александровичем 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. Учитывая конкретную ситуацию, И.Е.Тамм посоветовал Семену Александровичу бросить заниматься тем, чем заниматься в Казани сложно и малопродуктивно – плодотворная работа теоретика без надлежащей научной среды невозможна, и “начать работу вместе с казанскими экспериментаторами” – группой Е.К.Завойского. В 1944 году, продолжив исследования парамагнитной релаксации, Евгений Константинович открыл явление электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Однако, послевоенное научное сотрудничество С.А.Альтшулера с Е.К.Завойским и Б.М.Козыревым оказалось недолгим. Его результатом явилась работа, посвященная характеристикам линии ЭПР, и исследование влияния ядерного спина на спектр парамагнитного резонанса. После отъезда из Казани Е.К.Завойского исследования в области парамагнитного резонанса в Казанском университете продолжались под руководством С.А.Альтшулера.

В 1950 году он установил общие интегральные соотношения между магнитной восприимчивостью и коэффициентом поглощения энергии переменного магнитного поля, рассматривая эти величины, как функции постоянного магнитного поля. Развивая теорию спин-решеточного взаимодействия и релаксации в парамагнитных кристаллах, С.А.Альтшулер в 1952 году предсказал новое физическое явление – акустический парамагнитный резонанс (АПР), заключающееся “в передаче энергии звука системе магнитных частиц, происходящей тогда, когда квант энергии упругих колебаний равен разности энергий магнитных уровней”. В 1974 году открытие АПР было зарегистрировано в Государственном реестре открытий СССР за номером 153 с приоритетом от 9 июня 1952 года. Этой работой С.А.Альтшулер заложил основы нового научного направления – квантовой акустики. Ядерный акустический резонанс впервые экспериментально наблюдался в 1955 году, а электронный акустический резонанс – в 1959 году – в США после того, как в СССР были развиты эффективные методы генерации гиперзвука (1957). Полученные С.А.Альтшулером в конце 1940-х – начале 1950-х годов результаты легли в основу его докторской диссертации “Теория некоторых вопросов парамагнитного резонанса“, успешно защищенной в ФИАНе в феврале 1955 года. В 1956 году Семен Александрович был утвержден в ученом звании профессора. В 1954–1961 он возглавлял кафедру экспериментальной и теоретической физики. В 1956 году по инициативе Альтшулера была открыта специализация по теоретической физике, а в 1957 году состоялся первый выпуск студентов-теоретиков. В 1961 году была образована кафедра теоретической физики, которую возглавил С.А.Альтшулер.

В 1957 году по инициативе Семена Александровича в Казанском университете была открыта проблемная лаборатория магнитной радиоспектроскопии (МРС) и он стал ее первым научным руководителем. Перед лабораторией была поставлена задача: развернуть широкие экспериментальные исследования спектров ЭПР и парамагнитной релаксации в ионных кристаллах. Для решения этой задачи необходимо было создать мощную экспериментальную базу и подготовить квалифицированных исследователей. В кратчайшие сроки были разработаны и смонтированы современные спектрометры для исследований парамагнитного резонанса в широком диапазоне частот, сконструированы электромагниты, способные обеспечить сильные магнитные поля в значительном объеме, установлены азотный и гелиевый ожижители, изготовлены криостаты для экспериментов с жидким гелием, освоены методы синтеза химических соединений элементов переходных групп и технология выращивания монокристаллов, представляющих интерес для квантовой электроники. Физик-теоретик по образованию, Семен Александрович не был искушен в вопросах физического эксперимента, однако он прекрасно разбирался в людях и сумел быстро собрать коллектив экспериментаторов – мастеров своего дела. В свою очередь, сотрудники лаборатории отмечали интересную особенность: само присутствие Семена Александровича в

университете оказывало благотворное влияние на ход эксперимента. Но стоило ему уехать в командировку или попросту отсутствовать в лаборатории, как начинались сбои в работе установок, подаче гелия, азота, электроэнергии или воды. В этом он был полной противоположностью знаменитому физику-теоретику Макс Планку, близость которого к месту проведения опытов порой мистическим образом приводила к драматическим последствиям.

В течение пяти лет лаборатория магнитной радиоспектроскопии под руководством С.А.Альтшулера завершила первый этап своего технического вооружения и приступила к экспериментам. По существу, кафедра теоретической физики, кафедра квантовой электроники и радиоспектроскопии и лаборатория МРС составляли единый коллектив во главе с С.А.Альтшулером, поэтому ряд сотрудников сочетал активную научную работу по тематике лаборатории МРС с преподаванием. За 25 лет работы лаборатории под руководством Семена Александровича ее сотрудниками были изучены более 400 различных кристаллов, опубликованы почти 500 статей, из которых около 300 – в центральных советских журналах, сделано около 150 докладов на всесоюзных и международных конференциях. В лаборатории МРС в те годы проходили научную стажировку сотрудники различных организаций нашей страны и из-за рубежа. Научные достижения лаборатории МРС способствовали совершенствованию учебного процесса, иницируя и становление новых спецкурсов по экспериментальной физике. Работа в лаборатории способствовала развитию навыков самостоятельной практической работы студентов старших курсов.

В пятидесятые-шестидесятые годы С.А.Альтшулером и его учениками было продолжено изучение резонансного поглощения звуковых колебаний парамагнетиками различных типов. Наиболее подробно были рассмотрены возможности наблюдения акустического парамагнитного резонанса в диэлектрических кристаллах, активированных ионами группы железа и редкоземельных элементов. Механизм передачи энергии звука спин-системе имеет ту же природу, что и спин-решеточная релаксация, реализующаяся через однофононные процессы. Проблема спин-решеточной релаксации – установления равновесия между электронной подсистемой и кристаллической решеткой парамагнитного кристалла – заняла в эти годы одно из центральных мест в научной деятельности С.А.Альтшулера и созданной им научной школы. Эта проблема выдвинулась на одно из первых мест в физике магнитных явлений в конденсированных средах в связи со становлением квантовой электроники. В этот период были защищены кандидатские диссертации, выполненные под руководством С.А.Альтшулера, в которых рассматривались различные проявления спин-решеточных взаимодействий в кристаллах: спин-решеточная релаксация (СРР) в соединениях ионов группы железа с четным (В.И.Аввакумов) и нечетным (Ш.Ш.Башкиров) числом электронов; СРР в соединениях редкоземельных элементов (Л.Я.Шекун); СРР, связанная с оптическим колебанием решетки (Б.И.Кочелаев); резонансная флюоресценция фононов (Л.К.Аминов). Семен Александрович уделял внимание и изучению релаксации спин-системы в парамагнитных жидкостях. Совместно с К.А.Валиевым им был выполнен расчет времени продольной релаксации, индуцируемой модуляцией собственных колебаний сольватных комплексов броуновским движением частиц жидкости (механизм Альтшулера-Валиева). В эти же годы аспиранты и сотрудники кафедры теоретической физики, возглавляемой С.А.Альтшулером, решили ряд актуальных задач теории парамагнитного резонанса, среди которых развитие теории: ядерного акустического резонанса (А.Р.Кессель), спектров веществ, содержащих ковалентные парамагнитные комплексы (И.В.Овчинников), спектров и релаксации в соединениях с ионами, обладающими наполовину заполненными d- и f-оболочками (А.М.Леушин), формы линий спектров ЭПР и АПР (У.Х.Копвиллем, Н.Г.Колоскова), динамических характеристик и оптических спектров парамагнитных кристаллов (Б.З.Малкин).

В середине 1950-х годов С.А.Альтшулер заинтересовался магнитным резонансом в ван-Флековских парамагнетиках. 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 электронно-ядерного резонанса в ван-Флековских парамагнетиках был выполнен М.М. Зариповым, а теоретическое рассмотрение формы линий и спин-решеточной релаксации было проведено его аспирантами – Р.М. Минеевой и М.П.Вайсфельдом. Экспериментально резонанс такого типа впервые наблюдался на примесных ионах группы железа в кристалле  $Al_2O_3:^{51}V^{3+}$  В.Н.Ястребовым, а на ионах редкоземельных элементов – в кристаллах сульфата празеодима – М.А.Тепловым под руководством С.А.Альтшулера. В 1966 году С.А.Альтшулером был предложен метод получения сверхнизких температур, основанный на адиабатическом размагничивании ядерных спинов ван-Флековских парамагнетиков. В результате целенаправленных поисков, предпринятых научными работниками ряда крупных научных

лабораторий, специалистами фирмы “Белл” был найден ван-флековский парамагнетик – интерметаллическое соединение  $\text{PrNi}_5$ , с помощью которого была получена температура 0.0001 К.

В конце 1960-х годов С.А.Альтшулером совместно с Б.И.Кочелаевым, А.Х.Хасановым и Р.М.Валишевым были начаты исследования кинетических явлений в спин-фононной системе парамагнетика под действием лазерного излучения. 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.

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 и обнаружение магнитострикционных эффектов в спектрах ЭПР и ЯМР.

В начале 60-х годов С.А.Альтшулер совместно с Б.М.Козыревым написал ставшую настольной для специалистов по магнитной радиоспектроскопии книгу “Электронный парамагнитный резонанс”, в которой впервые был дан полный обзор теоретических и экспериментальных исследований ЭПР примесных парамагнитных кристаллов, стекол и растворов. Второе издание книги, существенно переработанное и дополненное, под названием “Электронный парамагнитный резонанс соединений элементов промежуточных групп” было опубликовано в 1972 году. В книге были детально изложены основы физики магнитного резонанса, методы измерений и расчетов спектров ЭПР, теория спин-спиновых и спин-фононных взаимодействий и акустического парамагнитного резонанса, обобщены результаты экспериментальных исследований ЭПР. Монография С.А.Альтшулера и Б.М.Козырева сыграла существенную роль в распространении методов магнитной радиоспектроскопии не только в Советском Союзе, но и во всем мире. Она была переведена на немецкий (ГДР, 1963), английский (США, 1964) и польский (Польша, 1965) языки. Из полутора тысяч экспериментальных работ по ЭПР, выполненных в 1958–1967 годах и цитированных в монографии, ученым нашей страны принадлежало 360, а членам коллектива, руководимого С.А.Альтшулером, около ста работ. Это дает представление о масштабе исследований, проводимых в Казанском университете, и о месте, занимаемом в то время школой магнитной радиоспектроскопии Казанского университета среди научных коллективов, занимающихся физикой парамагнитных кристаллов.

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 перспективные направления в физике. При его поддержке в Казанском университете на кафедре физики твердого тела, которую возглавлял в 1969–1996 годах его ученик, профессор Ш.Ш.Башкиров, начали развиваться фундаментальные и прикладные исследования эффекта Мёссбауэра.

С.А.Альтшулер создал плодотворно работающую в течение нескольких десятилетий школу физиков – теоретиков и экспериментаторов – специалистов в области магнитной радиоспектроскопии. Всего им было подготовлено 47 кандидатов наук, 13 из которых стали докторами наук и сами имеют учеников. Среди них есть и академик РАН, и члены-корреспонденты АН РТ. Они возглавляли и возглавляют целый ряд кафедр, лабораторий и научных институтов Казани и других городов нашей страны. Редкой особенностью С.А.Альтшулера было умение руководить работой физиков-экспериментаторов, которые составляют значительную часть его учеников и обладают широким кругозором в области теории.

Семен Александрович придавал большое значение использованию метода парамагнитного резонанса в других областях науки и сыграл существенную роль в их внедрении как в физику конденсированных сред, так и в минералогию, химию, биологию. Неоднократно выступал с оригинальными и обзорными докладами на всесоюзных и международных конференциях. Важную роль в укреплении авторитета Казанской школы парамагнетизма и налаживании научных контактов сыграла Международная юбилейная конференция по парамагнитному резонансу, организованная С.А.Альтшулером в Казани в 1969 году. В ее работе приняли участие около 600 ученых, в том числе ведущие зарубежные специалисты в этой области: академики А.Абрагам и К.Я.Гортер, лауреат Нобелевской премии А.Кастлер, будущий лауреат Нобелевской премии К.А.Мюллер, профессора К.Д.Джеффрис, М.В.П.Стрендберг, А.Леше и другие.

В 1973 году Семен Александрович возглавил кафедру квантовой электроники и радиоспектроскопии, и до последних дней своей жизни продолжал оставаться научным руководителем объединенного коллектива численностью около ста человек, в составе которого

работали преподаватели, научные сотрудники и аспиранты четырех кафедр (квантовой электроники и радиоспектроскопии, теоретической физики, оптики и спектроскопии, общей физики) и двух лабораторий.

В 1976 году Семен Александрович был избран членом-корреспондентом АН СССР. В связи с этим старшее поколение его учеников-теоретиков преподнесло ему поздравление, которое читается не только по горизонтали, но и по вертикали (первые буквы).

**С**егодня Король коронован,  
**Е**го прославляем трубя!  
**М**огучий редут им основан,  
**Е**му и стоять  
**Н**а века!  
**У**веренность. мудрость и сила

**У** короля на лице  
**Р**азвеяны темные силы  
**А** он со щитом и в венце.

!

### **Ученый, учитель, человек**

С.А.Альтшулер был выдающимся педагогом. Его лекции по теоретической физике и целому ряду специальных дисциплин слушали многие тысячи студентов Казанского университета и Казанского авиационного института. Лекции эти отличались логической стройностью и ясностью изложения самых сложных вопросов квантовой механики, теории парамагнетизма и других разделов. Семену Александровичу удавалось увлечь студентов наглядной работой мысли, а также стимулировать их сопереживание творческому процессу живой речью. Он с большой ответственностью относился к педагогической деятельности, постоянно обновлял и реформировал свои курсы, стремясь более наглядно и доступно изложить текущие вопросы лекционного материала, включить в него последние научные достижения.

С.А.Альтшулер думал о повышении уровня образования не только студентов, но и школьников. Вспоминая своих талантливых нижегородских учителей, их индивидуальный и профессиональный подход, он активно ратовал за специализированное среднее образование. И эта его идея осуществилась. По его инициативе 131-я школа Казани, открытая в 1961 году, была преобразована в специализированную физико-математическую, шефство над которой взял Казанский университет. С.А.Альтшулер сам обращался в Горно, а в университете получил поддержку своих коллег – ректора профессора М.Т.Нужина и талантливого педагога профессора-математика М.А.Пудовкина. Сейчас организовано много специализированных учебных заведений, однако, в 50–60-е годы в советской школе царил жестокий догматизм, и 131-я была первенцем, пробившим брешь в этой формализованной общеобразовательной системе.

Глубокий след в жизни Семена Александровича оставили научные и личные контакты с Игорем Евгеньевичем Таммом. Учёный с мировым именем, Нобелевский лауреат, И.Е.Тамм являлся человеком с высочайшими нравственными и моральными принципами. Семен Александрович считал исключительной удачей возможность в течение ряда лет работать под его научным руководством. Он был одним из первых аспирантов Игоря Евгеньевича. Тамм создал одну из крупнейших научных школ физиков-теоретиков страны, в неё вошли академики В.Л.Гинзбург, А.Д.Сахаров, М.А.Марков, Е.Л.Фейнберг и многие другие. Необычайная преданность науке и высокая гражданственность, честность и внимательное отношение к людям были присущи И.Е.Тамму и его ближайшему окружению. Не случайно, вероятно, именно среди его учеников и сотрудников сформировался такой человек, как Андрей Дмитриевич Сахаров. Всю свою жизнь Семен Александрович следовал нравственным принципам школы И.Е.Тамма, эти же принципы и нормы поведения он старался привить и своим ученикам. Однако, он воссоздал в Казанском университете не только моральную атмосферу этой школы, но и режим активной научной жизни ФИАНа (НИИФ МГУ), где он стажировался до войны. В пятидесятые годы он организовал в Казанском университете еженедельный, постоянно действующий под его руководством “Магнитный семинар”, на котором выступали с докладами не только казанские физики, но и ученые из различных научных центров Советского Союза, специализирующиеся в области радиоспектроскопии и магнитных явлений. Нередко из-за рубежа приезжали в Казань как начинающие, так и уже признанные авторитеты, чтобы узнать мнение Семена Александровича о выполненных ими работах. Семен Александрович пользовался большим уважением среди физиков всех рангов, как отечественных, так и зарубежных. Известный американский физик Николас Бломберген, лауреат Нобелевской премии 1981 года, при

личной встрече с Семеном Александровичем прежде всего подчеркнул, что учился по его работам. Об этом же говорили и другие видные физики.

Весьма полезными и запоминающимися были выездные заседания магнитного семинара, проходившие в лесу или на волжских островах, сопровождавшиеся непринужденными беседами и шутивными спортивными состязаниями. Немалую роль для первых поколений учеников Семена Александровича сыграли и “посиделки” в теоретичке – маленькой комнатке в торце коридора, где в самой непринужденной обстановке обсуждались и решались самые насущные вопросы. И он нередко принимал в них участие, при этом так поставив себя, что сохранялись и уважение к нему, и его зачастую решающая роль в спорах, и дух университетской демократии. В повседневном труде и общении формировалась радиоспектроскопическая школа Казанского университета, руководимая С.А.Альтшулером. Во многих крупнейших центрах бывшего Советского Союза работали и работают ученики и последователи Семена Александровича – в Москве, С.-Петербурге, Новосибирске, Красноярске, Харькове, Кишиневе, Киеве, Донецке, Тбилиси, Баку, Риге и других городах.

Семен Александрович очень гордился своими учениками, в каждом видел что-то самобытное и достойное. Он умел распознавать будущих физиков, давал возможность каждому своему ученику проявить индивидуальные способности и интересы; его исключительно внимательное отношение располагало к разговору, с ним легко было вступить в дискуссию, отстаивать свое мнение. К Семену Александровичу часто обращались за советом ученики и друзья по всем жизненным проблемам, он всегда с участием вникал в суть проблемы и, как правило, находил разумный выход. Но больше всего он учил личным примером порядочности, принципиальности, деликатности, бескорыстной преданности науке.

Отношение к нему его учеников и сотрудников ярко отражено в поздравительном послании декабря 1976 года по поводу избрания его членом-корреспондентом АН СССР:

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,  
Отделение докторов.  
Всех взволновала радостная весть,  
Спасибо Вам за то, что Вы такой,  
Какой Вы есть.

Следует отметить очень большой диапазон интересов и контактов Семена Александровича: политика и философия, искусство и литература, проблемы развития науки, шахматы и многое другое. Его друзьями и постоянными собеседниками были люди разных увлечений и темпераментов: интеллектуалы и фронтовики, представители точных и гуманитарных наук. Он любил посещать художественные выставки и концерты симфонической музыки с тонким ценителем живописи, музыки и литературы профессором КГУ Б.Л.Лаптевым, а политические проблемы обсуждал с видным юристом-международником профессором КГУ Д.И.Фельдманом. Многолетняя дружба и научное сотрудничество связывало его с Е.К.Завойским и Б.М.Козыревым. Семен Александрович был инициатором организации Завойских чтений в Казанском университете; и его последнее публичное выступление состоялось на Первых Завойских чтениях.

По воспоминаниям коллег и учеников С.А.Альтшулер был обаятельным человеком, широко эрудированным собеседником, глубоко заинтересованным не только научными проблемами, но и проблемами общества. Его дружелюбное отношение к людям и терпимость к человеческим слабостям стали легендой в научных кругах. Он обладал тонким чувством юмора, очень любил шутки, весело и заразительно смеялся над остроумными анекдотами. Особенно ценил он шуточные физические и математические задачи, постоянно пропагандировал их среди своих знакомых и коллег.

У Семена Александровича был красивый, сильный баритон. На различных загородных прогулках, праздничных мероприятиях он любил петь старинные студенческие, русские, военные песни. Семен Александрович гордился тем, что в Военной Академии ему было присвоено звание полкового

запевалы. Кстати, там больше ценилось именно это его качество, а не то, что он был хорошим математиком, быстро и глубоко постигающим премудрости артиллерийской науки.

Весело и непринуждённо отмечались его юбилейные даты. Он не любил помпезных и официальных торжеств, но изобретательность и юмор очень ценил. Приходили послания от многих коллег и учеников. В частности, ему понравилось поздравление в связи с 70-летием, полученное от коллектива Института физических проблем. Это послание было подписано академиками А.С.Боровиком-Романовым, И.М.Лифшицем, Е.М.Лифшицем, А.Ф.Андреевым и другими.

***”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”.***

Многие годы С.А.Альтшулер вел большую научно-организационную работу в качестве председателя координационного совета основного научного направления ”Резонансные свойства конденсированных сред” в Казанском университете, члена Научного совета по проблеме ”Физика низких температур” АН СССР, председателя Научного совета АН СССР по проблеме ”Радиоспектроскопия конденсированных сред”, председателя Специализированного совета по присуждению ученой степени доктора физико-математических наук при Казанском университете, члена редколлегии ”Журнала экспериментальной и теоретической физики”. В течении почти четверти века он был руководителем городского философского семинара физиков.

За заслуги в научно-педагогической деятельности Семен Александрович Альтшулер был награжден орденами Трудового Красного Знамени (1979), ”Знак Почета” (1954) и медалями. В 1970 году ему было присвоено звание ”Заслуженный деятель науки РСФСР”. По решению Ученого совета физического факультета Казанского университета была учреждена студенческая стипендия имени С.А.Альтшулера. На первом этаже западного крыла главного здания Казанского университета, где многие годы работал Семен Александрович, установлена мемориальная доска.

#### ЛИТЕРАТУРА О С.А.АЛЬТШУЛЕРЕ

1. Семен Александрович Альтшулер: Биобиблиография ученых СССР.– М.:Наука. 1991.– 62 с.
2. Семен Александрович Альтшулер. Воспоминания друзей, коллег, учеников. –Казань. Изд-во ДАС, 2001.– 135 с.
3. Памяти Семена Александровича Альтшулера. Personalia. (Некролог) // УФН.– 1983.– Т.141.– Вып.3.– С.559.
4. Семен Александрович Альтшулер. Personalia // УФН.– 1981.– Т.135.– Вып.3.– С.525.
5. Семён Александрович Альтшулер // Парамагнитный резонанс. (Посвящается памяти С.А.Альтшулера)– Казань: Изд-во Казанск. ун-та,1984.– Вып.20.– С.5–12.
6. **Храмов Ю.А.** Альтшулер Семен Александрович // Физики: Биографический справочник.– М.: Наука,1983.– С.12.
7. **Альтшулер Н.С., Ларионов А.Л.** «Из истории исследований магнитных свойств атомных ядер. Письма И.Е.Тамма к С.А.Альтшулеру». // Исследования по истории физики и механики.– М.: Наука, 2000.– С.71–91.
8. **Альтшулер Н.С., Ларионов А.Л.** Фронтной путь члена-корреспондента АН СССР С.А.Альтшулера в письмах, документах и воспоминаниях. // Вопросы истории естествознания и техники. –2001.– № 3.– С.99–116.
9. **Альтшулер Н., Альтшулер Т.** Жизнь как долг // Казань.–1999.– №7–8.– С.104–107.
10. **Альтшулер Н.С., Кочелаев Б.И., Ларионов А.Л.** С.А.Альтшулер – участник Великой Отечественной войны и его вклад в развитие Казанского университета // Фронтовики-ученые Казанского университета.– Казань, 2000.– С.23–33.
11. **Аристов В.** С.А.Альтшулер – основатель школы в области теории парамагнетизма // Страницы славной истории: Рассказы о Казан. ун-те. Казань, 1987.– С.123–126.
12. Альтшулер Семен Александрович // Сов. энцикл. словарь.– 4-е изд. – 1988.– С.46; Росс. энцикл. словарь.– 2001.–Т.1.–С.50.
13. **Боровик-Романов А.С.** Об открытии парамагнитного резонанса // Вопросы истории естествознания и техники.– 1980.– № 2.– С.126.
14. **Альтшулер Н.** Есть даты, которые никогда не забуду // Казань.– 2001.– С.70–78.
15. **Вонсовский С.В., Валиев К.А.** Атомы и звук // Правда.–1980.–31 июля.
16. **Кочелаев Б.И.** В поисках научной истины. [К семидесятилетию С.А.Альтшулера] // Сов. Татария. –1981.– 22 сент.
17. **Кочелаев Б.И.** Его года – его богатство. [К семидесятилетию С.А.Альтшулера] // Ленинец.–1981.–5 окт.
18. Альтшулер Семен Александрович. [Некролог] // Сов. Татария. 1983. –26 янв.; Веч. Казань.–1983.– 26 янв.; Ленинец.–1983.– 7 февр.
19. **Слюсарев Ю.** Это мы не проходили: (Зарегистрировано открытие). Ядерный камертон // Знание-сила.– 1976.– №1.– С.12–13.

Основные даты жизни и деятельности С.А.Альтшулера.

- 1911 г. 24 сентября** родился в г. Витебске
- 1922-1927 г.г.** ученик средней школы г. Нижний Новгород
- 1928-1932 г.г.** студент физико-математического факультета Казанского университета
- 1932-1935 г.г.** аспирант по специальности теоретическая физика кафедры физики КГУ, с 1933 г. аспирант Научно-исследовательского института физики Московского университета (НИИФМГУ)
- 1934-1941 г.г.** и. о. доцента, с 1938 г. доцент каф. физики КГУ
- 1936 г. 3 марта** присуждена ученая степень кандидата физико-математических наук за диссертацию "Механические и магнитные моменты атомных ядер" заведующий кафедрой теоретической физики КГУ
- 1938-1939 г.г.** слушатель артиллерийского факультета Военно-политической академии им. В.И.Ленина. В ноябре 1942 г. присвоено звание капитана
- 1941-1942 г.г.** служба в рядах Советской Армии. В составе Первой отдельной истребительной противотанковой бригады воевал на Центральном, Белорусском, 1-м Белорусском, 2-м Белорусском фронтах.
- 1942-1946 г.г.** награжден орденом Красной Звезды за бои на Курской дуге.
- 1943 г.** награжден орденом Отечественной войны I степени за участие в рейде в тыл фашистских войск.
- 1944 г.** присвоено очередное воинское звание – майор.
- 1944 г.** награжден орденом Отечественной войны II степени за форсирование р.Одер,
- 1945 г.** награжден орденом Отечественной войны II степени за взятие г. Данцига (ныне г. Гданьск).
- 1946 г.** награжден медалью Войска Польского "Za Warszawę", награжден медалью "За освобождение Варшавы".
- 1946-1954** доцент кафедры экспериментальной и теоретической физики КГУ.
- 1947-1953** старший научный сотрудник Казанского физико-технического института АН СССР.
- 1947-1983** научный руководитель городского магнитного семинара при КГУ.
- 1954-1961** заведующий кафедрой теоретической и экспериментальной физики КГУ.
- 1954 г.** награжден Орденом "Знак Почета" за выслугу лет и безупречную работу.
- 1955 г. 22 февраля** защита докторской диссертации (в ФИАНе) по теме "Теория некоторых явлений парамагнитного резонанса".
- 1955-1983 г.г.** член ученого совета КГУ.
- 1956 г.** утвержден в ученом звании профессора по кафедре теоретической и экспериментальной физики.
- 1957-1983 гг.** научный руководитель проблемной лаборатории магнитной радиоспектроскопии КГУ (МРС).
- 1960 г.** командирован в ГДР на заседание Физического общества ГДР, посвященное проблемам радиоспектроскопии; выступил с докладом "Об исследованиях парамагнитного резонанса в Казанском университете".
- 1960, 1964-1983 гг.** редактор, научный редактор сборника "Парамагнитный резонанс".
- 1961-1973 гг.** заведующий кафедрой теоретической физики КГУ.
- 1962-1975 г.г.** член, с 1968 г. председатель ученого совета по присуждению ученых степеней по физике и астрономии КГУ.
- 1963 г.** командирован в Чехословакию на международную конференцию по физике и технике низких температур; выступил с докладом.
- 1966 г.** командирован в Югославию на Международную конференцию по магнитному резонансу (XIV конгресс АМПЕР); выступил с докладом "Спин-фононные взаимодействия в парамагнитных ионных кристаллах".
- 1967-1974 г.г.** член Научного совета по радиоспектроскопии твердого тела АН СССР.
- 1969 г.** председатель оргкомитета Всесоюзной юбилейной конференции по парамагнитному резонансу (Казань).
- 1970 г.** присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки РСФСР.
- 1970 г.** член Международного оргкомитета XVI конгресса АМПЕР (Бухарест); выступил с докладом "Магнитный резонанс на ядрах



- парамагнитных атомов в синглетном электронном состоянии”.
- 1972 г.** член Международного комитета XVII конгресса АМПЕР (Финляндия, г.Турку); выступил с докладом.
- 1973-1983 г.г.** заведующий кафедрой квантовой электроники и радиоспектроскопии КГУ.
- 1973-1983 г.г.** председатель Специализированного совета по присуждению ученой степени доктора физико-математических наук по специальности “молекулярная физика” и “физика твердого тела” при КГУ.
- 1974 г.** в Государственном реестре открытий СССР зарегистрировано открытие акустического парамагнитного резонанса с приоритетом от 9 июня 1952 года.
- 1974-1983 г.г.** заместитель председателя, с 1981 г. председатель Научного совета АН СССР по проблеме “Радиоспектроскопия конденсированных сред”.
- 1974-1983 г.г.** член Научного совета АН СССР по проблеме “Физика низких температур”.
- 1974-1983 г.г.** член Объединенной секции физики твердого тела Научно-технического совета Министерства высшего и среднего специального образования СССР.
- 1976 г.** избран членом-корреспондентом Академии наук СССР.
- 1976 г.** командирован в ФРГ на международную конференцию (XIX конгресс АМПЕР); выступил с докладом “Магнитострикция и магнитоакустические явления в парамагнетиках”.
- 1977-1983 г.г.** член президиума КФАН СССР.
- 1978 г.** член оргкомитета и член консультативного комитета XX конгресса АМПЕР (г. Таллинн).
- 1979 г.** награжден орденом Трудового Красного Знамени за заслуги в подготовке высококвалифицированных специалистов и развитие науки.
- 1981-1983 г.г.** член редколлегии “Журнала экспериментальной и теоретической физики”.
- 1982 г.** на IV Международной школе по нейтронной физике выступил с докладом “К истории открытия магнитного момента нейтрона”.
- 1983 г.** инициатор организации Завойских чтений при КГУ; на Первых Завойских чтениях выступил с докладом о жизни и деятельности Е.К.Завойского.
- 24 января 1983 г.** скончался после тяжелой продолжительной болезни.

#### ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ТРУДЫ С.А.АЛЬТШУЛера

1. Магнитный момент нейтрона // Докл. АН СССР. – 1934. – Т.1.– №8. – С.455–463. Соавт.: И.Е.Тамм.
2. О магнитном спиновом взаимодействии двух частиц // Журн. эксперим. и теорет. физики (ЖЭТФ). – 1935. – Т.5.– Вып.3. – С.244–249.
3. Механические и магнитные моменты атомных ядер: Дисс. ... канд. физ.-мат. наук.– Казань: [Казан. ун-т], 1936. – 79 с. – Библиогр.: 349 назв.
4. Решение волнового уравнения для дейтрона // ЖЭТФ. – 1938. – Т.8.– Вып.12. – С. 1245–1248.
5. Новый метод исследования парамагнитной абсорбции // ЖЭТФ. – 1944. – Т.14.– Вып.10–11. – С.407–409. – Соавт.: Е.К.Завойский, Б.М.Козырев.
6. К теории парамагнитной релаксации в перпендикулярных полях // Письма в ЖЭТФ. – 1947.– Т.17.– Вып.12. – С. 1122–1123. Соавт.: Е.К.Завойский, Б.М.Козырев.
7. Парамагнитное резонансное поглощение в кристаллических порошках некоторых соединений редкоземельных элементов // Докл. АН СССР. – 1950. – Т.70.– №2. – С.201–204. Соавт.: В.Я.Куренев, С.Г.Салихов.
8. Влияние ядерного спина на резонансное парамагнитное поглощение в растворах солей марганца и меди // Докл. АН СССР. 1950. – Т.71.– №5. – С.855–857. Соавт.: Б.М.Козырев, С.Г.Салихов.
9. О связи между парамагнитным поглощением и восприимчивостью // ЖЭТФ. –1950. – Т.20.– Вып.11. – С.1047–1050.
10. Парамагнитное резонансное поглощение в металлах // Докл. АН СССР. – 1952. – Т.84.– №4.– С.677–679. Соавт.: В.Я.Куренев, С.Г.Салихов.
11. Резонансное поглощение звука в парамагнетиках // Докл. АН СССР. – 1952. – Т. 85.– №6. – С.1235–1238.
12. Времена парамагнитной решеточной релаксации гидратированных солей редкоземельных элементов // ЖЭТФ. – 1953. – Т.24.– Вып. 6. – С.681–690.
13. Об эффекте диамагнитного резонанса Дорфмана // Письма в ЖЭТФ. – 1953. – Т.24.– Вып.4. – С.503–504. Соавт.: Б.М.Козырев, С.Г.Салихов.
14. О ширине кривых резонансного парамагнитного поглощения в веществе с двумя парамагнитными компонентами // Изв. КФАН СССР. Сер. физ.-техн. наук. – 1953. – Вып.3. – С.39–43. Соавт.: М.Г.Одинцов.
15. К теории парамагнитного резонанса в редкоземельных металлах // ЖЭТФ. – 1954. – Т.26.– Вып.4. – С.439–446.
16. Теория некоторых явлений парамагнитного резонанса: Дисс. ... д-ра физ.-мат. наук. – М.: ФИАН СССР, 1954. – 130 с. Библиогр.: 89 назв.
17. Резонансное поглощение ультразвука в парамагнитных солях // ЖЭТФ. – 1955. – Т.28.– Вып.1.– С.38–48.

18. К теории электронного и ядерного парамагнитного резонанса под влиянием ультразвука // ЖЭТФ. – 1955. – Т.28.– Вып.1.– С.49–60.
19. Парамагнитный резонанс // Материалы Совещания по магнитной радиоспектроскопии. (Казань, 30 мая – 2 июня 1955 г.). – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – С.1199–1206. – (Изв. АН СССР. Сер. физ.; Т.20, №11). Соавт.: Е.К.Завойский, Б.М.Козырев.
20. К теории парамагнитной спин-решеточной релаксации // Материалы Совещания по магнитной радиоспектроскопии (Казань, 30 мая – 2 июня 1955 г.). – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – С.1207–1214.
21. Some problems of paramagnetic resonance // Nuovo Cim. – 1956. – 1 semestre. – Vol.3.– №4. – P.614–628. – (Suppl. al. vol. 3; Ser.10). Co-aut.: V.M.Kozyrev.
22. Парамагнитный резонанс // Физический сборник. Вып.3. Материалы X Всесоюз. совещ. по спектроскопии. – Львов, 1957. – Т.1: Молекуляр. спектроскопия. – С.13–14. Соавт.: Е.К.Завойский, Б.М.Козырев.
23. Резонансное парамагнитное поглощение ультразвука в некоторых солях редкоземельных элементов // Изв. АН СССР. Сер. физ. – 1957. – Т.21.– №6. – С.844–848. – Соавт.: М.М.Зарипов, Л.Я.Шекун.
24. Электронный парамагнитный резонанс // Успехи физ. наук. – 1957. – Т.63.– Вып.3.– С.533–573. Соавт.: Б.М.Козырев.
25. Парамагнитный резонанс // Природа. – 1957. – №2. – С.14–24.
26. К теории продольной релаксации в жидких растворах парамагнитных солей // ЖЭТФ. –1958. – Т.35.– Вып.4.– С.947–958. Соавт.: К.А.Валиев.
27. Электронный парамагнитный резонанс. – М.: Физматгиз, 1961. –368 с. Соавт.: Б.М.Козырев.
28. К теории парамагнитного резонанса ионов  $Ti^{2+}$  и  $Co^{2+}$  в корунде // Письма в ЖЭТФ. – 1961. – Т.40.– Вып.1. – С.377–379. Соавт.: М.М.Зарипов.
29. Парамагнитное поглощение звука // УФН. –1961. – Т.75.– Вып.3.– С.459–499. Соавт.: Б.И.Кочелаев, А.М.Леушин.
30. К теории акустического парамагнитного резонанса в кристаллах, содержащих ионы группы железа // Физ. тверд. тела (ФТТ). – 1961. – Т.3.– Вып.5.– С.1501–1504. Соавт.: Ш.Ш.Башкиров, А.М.Леушин.
31. О механизме парамагнитной спин-решеточной релаксации в ионных кристаллах при низких температурах // Письма в ЖЭТФ. – 1962. – Т.43.– Вып.6. – С.2318–2319.
32. Парамагнитный резонанс и спин-решеточная релаксация ионов  $Ti^{3+}$  в корунде // ФТТ. – 1962. – Т.4.– Вып.12.– С.3367–3372. Соавт.: Ш.Ш.Башкиров, М.М.Зарипов.
33. Paramagnetische Elektronenresonanz. – Leipzig: V.G.Teubner Verlagsgesellschaft.– 1963. – 383 S.: II. – Co-aut.: V.M.Kozyrev.
34. Об уширении линии парамагнитного резонанса, вызываемом косвенными обменными взаимодействиями // ФТТ. – 1963. – Т.5.– Вып.6. – С.1697–1699. Соавт.: Р.М.Минеева.
35. Electron paramagnetic resonance. – New York; London: Acad. Press, 1964. – 372 p.: – Co-aut.: V.M.Kozyrev.
36. Электронно-ядерный парамагнитный резонанс на ионах  $V^{3+}$  в корунде // Письма в ЖЭТФ. – 1964. – Т.47.– Вып.1. – С.382–383. Соавт.: В.Н.Ястребов.
37. Elektronowy rezonans paramagnetyczny. – Warszawa: Panstw. wyd-wo nauk., 1965. – 562 l. – Co-aut.: V.M.Kozyrev.
38. Изучение обменных взаимодействий во фторосиликате никеля // Тезисы докладов XII Всесоюзного совещания по физике низких температур, посвященных исследованиям конденсированных систем при низких температурах резонансными методами. (Казань, 25–29 июня 1965 г.). – Казань, 1965. – С.8. Соавт.: Р.М.Валишев.
39. Изучение слабых обменных взаимодействий методом парамагнитного резонанса // ЖЭТФ. – 1965. – Т.48.– Вып.2. – С.464 – 466. Соавт.: Р.М.Валишев
40. Сдвиг компонент тонкой структуры релеевской линии рассеяния света в парамагнетиках // ЖЭТФ. –1965. – Т.49.– Вып.3. – С.862–866. Соавт.: Б.И.Кочелаев.
41. Об эффекте ЯМР на ядрах, принадлежащих парамагнитным атомам // ФТТ. – 1965. –Т.7.– Вып.1. – С.310–312. Соавт.: Р.М.Минеева.
42. Возможности метода ЭПР в исследовании примесных ионов элементов переходных групп в кристаллах // Спектроскопия кристаллов: Материалы симпозиума по спектроскопии кристаллов, содержащих редкоземельные элементы и элементы группы железа. Москва, 3 – 6 февраля 1965 г. – М., 1966. – С.71–81. Соавт.: М.М.Зарипов.
43. Электронный парамагнитный резонанс // Физ. энцикл. слов. – М., 1966. – Т.5. – С.500–502.
44. Spin-phonon interactions in paramagnetic ionic crystals // In summaries of papers to be presented at the International conference XIVth Colloque AMPERE, Sept. 6–11, 1966, Ljubljana, Yugoslavia. – Ljubljana, 1966. – P.198–200.
45. 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.
46. Электронный ядерный резонанс на ионах  $V^{3+}$  в корунде // Радиоспектроскопия твердого тела. – М., 1967. – С.160–162. Соавт.: В.Н.Ястребов.
47. Некоторые проблемы теории ЭПР // Радиоспектроскопия твердого тела. – М., 1967. – С.265–269.
48. Механизм спин-решеточной релаксации  $Ni^{2+}$  во фторосиликате Zn при низких температурах // Радиоспектроскопия твердого тела. – М., 1967. – С.342–343. Соавт.: Р.М.Валишев.
49. Spin-phonon interactions in paramagnetic ionic crystals. Magnetic resonance and relaxation // Proceedings XIV Colloque AMPERE Ljubljana, 6–11 Sept., 1966. – Amsterdam, 1967. – P.588–601.
50. Ядерный магнитный резонанс на простых электронных уровнях ионов редких земель // Письма в ЖЭТФ. – 1967. – Т.5.– Вып.7.– С. 209–212. Соавт.: М.А.Теплов
51. О квантовом генераторе инфракрасного диапазона с магнитной накачкой // Письма в ЖЭТФ. – 1967. – Т.6.– Вып.4.– С.589–591. Соавт.: Е.К.Завойский.
52. О влиянии обменных взаимодействий на спин-решеточную релаксацию парамагнитных ионных кристаллов // ФТТ. – 1967. – Т.9.– Вып.2.– С.498–503. Соавт.: В.А.Скребнев.

53. Ядерный магнитный резонанс на синглетных электронных уровнях парамагнитных ионов // Тезисы докладов Всесоюзной юбилейной конференции по парамагнитному резонансу. Казань, 24 – 29 июня 1969 г. – Казань, 1969. – С.183. Соавт.: М.А.Теплов.
54. Парамагнитный резонанс и рассеяние света Мандельштама-Бриллюэна // Тезисы докладов Всесоюзной юбилейной конференции по парамагнитному резонансу. Казань, 24 – 29 июня 1969 г. – Казань, 1969. – С.235–236. Соавт.: Р.М.Валишев, А.Х.Хасанов.
55. Some peculiarities of rayleigh light scattering in paramagnetic crystals // Polarisation, matiere et rayonnement: Vol. jubilaire en l'honneur d'Alfred Kastler. – P., 1969. – P. 17–25. Co-aut.: B.I.Kochelaev.
56. Nuclear magnetic resonance at singlet electronic levels of paramagnetic ions // Summaries at papers to be presented at the National jubilee conference on paramagnetic resonance. June 24–29, 1969: The conference is dedicated to 25th anniversary of the discovery of electron paramagnetic resonance 1944–1969. – Kazan, 1969. – P.148. Co-aut.: М.А.Теплов.
57. Paramagnetic resonance and Mandelstam-Brillouin light scattering // Summaries at papers to be presented at the National jubilee conference on paramagnetic resonance. June 24–29, 1969: The conference is dedicated to 25th anniversary of the discovery of electron paramagnetic resonance 1944–1969. – Kazan, 1969. – P.193–194. Co-aut.: R.M.Valishev, A.Kh.Khasanov.
58. Ядерная спин-решеточная релаксация в этилсульфате тулия // Письма в ЖЭТФ. – 1969. – Т.9.– Вып.1. – С.46–48. Соавт.: Ф.Л.Аухадеев, М.А.Теплов.
59. Наблюдение фоновонного «узкого горла» с помощью рассеяния света Мандельштама-Бриллюэна // Письма в ЖЭТФ. – 1969. – Т.10.– Вып.4. – С. 179–181. Соавт.: Р.М.Валишев, А.Х.Хасанов.
60. Температурная зависимость дипольной ширины линии парамагнитного резонанса в кристаллах // ФТТ. – 1969. – Т.11.– Вып.1. – С.35–43. Соавт.: А.А.Мокеев.
61. К теории акустического парамагнитного резонанса в редкоземельных металлах // Физика металлов и металловедение. – 1969. – Т.27.– Вып.3. – С.424–430. Соавт.: Л.К.Аминов.
62. А.с. 240132 СССР. Квантовый парамагнитный усилитель. – №976787; Заявл. 22.08.66; Опубл. 14.01.69. – Совм. с др.
63. Электронно-ядерный магнитный резонанс (ЭЯМР): [Докл. на научн. сесс. Отд-ния общ. физики и астрономии АН СССР: Крат.излож.] // УФН. – 1970.– Т.102. – Вып.2. – С.325–326.
64. К истории открытия электронного парамагнитного резонанса // Парамагнитный резонанс, 1944–1969: Всесоюз. юбил. конф. по парамагнитному резонансу. (Казань, 24–29 июня 1969 г.)– М., 1971. – С.25–31. Соавт.: Б.М.Козырев.
65. Ядерный магнитный резонанс на синглетных электронных уровнях парамагнитных ионов // Парамагнитный резонанс, 1944–1969: Всесоюз. юбил. конф. по парамагнитному резонансу. (Казань, 24–29 июня 1969 г.)– М., 1971. – С.166–172. Соавт.: М.А.Теплов.
66. Magnetic resonance in nuclei of paramagnetic atoms in a singlet electron state // Magnetic resonance and related phenomena: Proc. XVI Congr. AMPERE, 1–5 Sept. 1970. – Bucharest, 1971. – P.1–9.
67. О методах исследования спин-фоновонного взаимодействия в парамагнетиках // Изв. АН СССР. Сер. физ. – 1971. – Т.35.– №5. – С.883–888. Соавт.: Б.И.Кочелаев.
68. Обнаружение фоновонной лавины методом мандельштам-бриллюэновского рассеяния света при импульсном насыщении парамагнитного резонанса // Письма в ЖЭТФ. – 1971. – Т.13.– Вып.10. – С.535–538. Соавт.: Р.М.Валишев, Б.И.Кочелаев, А.Х.Хасанов.
69. Спин-фоновонные взаимодействия и мандельштам-бриллюэновское рассеяние света в парамагнетиках: [Докл. на Научн. сесс. отд-ния общ. физики и астрономии АН СССР: Крат. излож.] // УФН. – 1971. – Т.104.– Вып.4. – С.685.
70. Электронный парамагнитный резонанс соединений элементов промежуточных групп. – 2-е изд. – М.: Наука, 1972. – 672 с. Соавт.: Б.М.Козырев
71. Дисперсионные соотношения в теории парамагнитного резонанса // Проблемы теоретической физики: Памяти Игоря Евгеньевича Тамма. – М., 1972. – С.381–388.
72. Исследование фоновонной системы по мандельштам-бриллюэновскому рассеянию света в условиях насыщения парамагнитного резонанса // ЖЭТФ. – 1972. – Т.62.– Вып.2. – С.639–651. Соавт.: Р.М.Валишев, Б.И.Кочелаев, А.Х.Хасанов.
73. ЯМР в парамагнитном этилсульфате и антиферромагнитном трифториде тербия // Письма в ЖЭТФ. – 1972. – Т.16.– Вып.4. – С.233–237. Совм. с др.
74. Ред.: А.Абрагам, Б.Блини Электронный парамагнитный резонанс переходных ионов/ Пер. с англ. – М.: Мир, 1972. – Т.1. – 651 с. Совм. с Г.В. Скроцким.
75. Ред.: Абрагам А., Блини Б. Электронный парамагнитный резонанс переходных ионов/ Пер. с англ. – М.: Мир, 1973. – Т.2. – 350 с. Совм. с Г.В. Скроцким.
76. Открытие №153: Акустический парамагнитный резонанс. – Заявка № ОТ–8189 от 3.04.72; Опубл. 19.12.74. – Приоритет 9.06.52.
77. К истории открытия электронного парамагнитного резонанса // Парамагнитный резонанс: Казанская школа радиспектроскопии, 1944–1971 гг. – М., 1974. – С.6–13. Соавт.: Б.М.Козырев.
78. Новый метод исследования парамагнитной абсорбции // Парамагнитный резонанс: Казанская школа радиспектроскопии, 1944–1971 гг. – М., 1974. – С.37–40. Соавт.: Е.К.Завойский, Б.М.Козырев.
79. К теории парамагнитной релаксации в перпендикулярных полях // Парамагнитный резонанс: Казанская школа радиспектроскопии, 1944–1971 гг. – М., 1974. – С.69–71. Соавт.: Е.К.Завойский, Б.М.Козырев.
80. Обнаружение магнитоакустического эха в парамагнетиках // Письма в ЖЭТФ. – 1975. – Т.22.– Вып.3. – С.159–162. Соавт.: Ф.Л.Аухадеев, В.А.Гревцев, М.А.Теплов.
81. Спин-решеточная релаксация обменно-связанных пар  $Cu^{2+}$ - $Cu^{2+}$  в кристаллах бис-диэтил-дителиокарбамата цинка // ФТТ. – 1975. – Т.17.– Вып.2. – С.622–624. Соавт.: Р.Кирмзе, Б.В.Соловьев.
82. VIII Всесоюзное совещание по квантовой акустике и акустоэлектронике. (Казань, июнь 1974 г.) // Акуст. журн. – 1975. – Т.21.– Вып 1. – С.151–153. – Соавт.: В.А.Голенищев-Кутузов.

83. Spin-lattice relaxation of exchange-coupled  $\text{Cu}^{2+}$ - $\text{Cu}^{2+}$  pairs and single  $\text{Cu}^{2+}$  ions in crystals of zinc (II) bis (diethyldithiocarbamate) // J. Phys. Chem. Solids. – 1975. – Vol.8. – P.1907 – 1920. Co-aut.: R.Kirmze, B.Soloviev.
84. Magnetostriction and magnetoacoustic phenomena in paramagnets // Magnetic resonance and related phenomena: Proc XIX Congr. AMPERE Heidelberg, Sept. – Heidelberg; Geneva, 1976. – P.446. In collab. with. oth.
85. Мандельштам-бриллюэновское рассеяние света на горячих фонах в парамагнетиках // Акуст. журн. – 1976. – Т.22.– Вып.5. – С.764 – 766. Совм. с др.
86. Крутильные колебания и стимулированное эхо с долгой памятью в магнитных порошках // ЖЭТФ. – 1977. – Т.72.– Вып.5. – С.1907 – 1912. Совм. с др.
87. Спин-решеточная релаксация и эффект «нагрева» фононов в монокристаллах  $\text{ZnS}$ , активированных ионами  $\text{Co}^{2+}$  // ЖЭТФ. – 1977. – Т.73.–Вып.5. – С.1896 – 1902. Соавт.: И.Н.Куркин, Ю.К.Чиркин, В.И.Шленкин.
88. Памяти Евгения Константиновича Завойского (1907 – 1976):[Некролог] // УФН. – 1977. – Т.121.– Вып.4. – С.735 – 736. Совм. с др.
89. О механизме электронной спин-решеточной релаксации в полимерах с сопряженными связями // Высокомолекуляр. соединения. Сер. Б. – 1977. – Т.19. – С.920 – 923. Соавт.: Б.Г.Тарасов, М.Г.Крюковских.
90. Евгений Константинович Завойский // Проблемы магнитного резонанса: [Сб. ст.]: Посвящается памяти акад. Е.К.Завойского. – М., 1978. – С.3 – 13. Соавт.: Б.М.Козырев.
91. Магнитный резонанс в ван-флековских парамагнетиках // Проблемы магнитного резонанса: [Сб. ст.]: Посвящается памяти акад. Е.К.Завойского. – М., 1978. – С.13 – 14. Соавт.: М.А.Теплов.
92. Enhancement of nonresonant ultrasonic absorption in paramagnets due to the nonequilibrium state of dipole-dipole reservoir // Abstracts XXth Congress AMPERE, Aug. 21-26, 1978, Tallinn, USSR. – Tallinn, 1978. – P.113. Co-aut.: A.V.Duglav, B.I.Kochelaev, A.Kh.Khasanov.
93. Investigation of the dipole-dipole interactions in diluted paramagnet at  $kT < gbH$  // Abstracts XXth Congress AMPERE, Aug. 21 – 26, 1978, Tallinn, USSR. – Tallinn, 1978. – P.212. Co-aut.: I.N.Kurkin, V.I.Shlyonkin.
94. О природе температурной зависимости скорости электронной спин-решеточной релаксации в полифенилацетиле // Высокомолекуляр. соединения. Сер. Б. – 1978. – Т.20.– №8. – С. 568-570. Соавт.: Б.Г.Тарасов, М.Г.Крюковских.
95. Investigation of the dipole-dipole interactions in diluted paramagnet at  $kT < gbH$  // Magnetic resonance and related phenomena: Proc. XXth Congr. AMPERE. Tallinn. Aug. 21 – 26. 1978. – Berlin; Heidelberg; New York, 1979. – P.203. Co-aut.: I.N.Kurkin, V.I.Shlyonkin.
96. Enhancement of nonresonant ultrasonic absorption in paramagnets due to the nonequilibrium state of dipole-dipole reservoir // Magnetic resonance and related phenomena: Proc. XXth Congr. AMPERE. Tallinn. Aug. 21 – 26. 1978. – Berlin; Heidelberg; New York, 1979. – P.238. Co-aut.: A.V.Duglav, B.I.Kochelaev, A.Kh.Khasanov.
97. Ядерный акустический резонанс  $\text{Pr}^{141}$  в ван-флековском парамагнетике  $\text{PrF}_3$  // Письма в ЖЭТФ. – 1979. – Т.29.– Вып.11. – С.680 – 683. Совм. с др.
98. Исследование фазовой релаксации в условиях значительной спиновой поляризации // ЖЭТФ. – 1980. – Т.79.– Вып.4. – С.1591 – 1599. Соавт.: И.Н.Куркин, В.И.Шленкин.
99. Гигантская магнитострикция в ван-флековском парамагнетике  $\text{LiTmF}_4$  // Письма в ЖЭТФ. – 1980. – Т.32.– Вып.3. – С.232 – 235. Соавт.: В.И.Кротов, Б.З.Малкин.
100. Учитель: [О жизни выдающегося физика, акад. И.Е.Тамма] // Воспоминания о И.Е.Тамме. – М., 1981. – С. 15 – 21.
101. Спиновое комбинационное рассеяние света на ионах  $\text{Ce}^{3+}$  в кристаллах церий-магниевого нитрата // Письма в ЖЭТФ. – 1981. – Т.33.– Вып.10. – С. 525 – 528. Соавт.: Ю.Г.Назаров, А.Х.Хасанов.
102. Возбуждение тепловыми баллистическими импульсами сигналов ЭПР, связанных верхним штарковским состоянием примесного иона  $\text{Er}^{3+}$  в кристалле  $\text{LiYF}_4$  // Письма в ЖЭТФ. – 1981. – Т.33.– Вып.12. – С.633 – 636. Совм. с др.
103. Исследование ЭПР, спиновой и фононной кинетики в ионных парамагнитных кристаллах при помощи мандельштам-бриллюэновского комбинационного рассеяния света // Изв. АН СССР. Сер.физ. – 1982. – Т.46.– №3. – С.418-422. Соавт.: Б.И.Кочелаев, Ю.Г.Назаров, А.Х.Хасанов.
104. О влиянии магнитострикции на спектры ЯМР ван-флековских парамагнетиков // Письма в ЖЭТФ. – 1982. – Т.35.– Вып.6. – С.239 – 241. Соавт.: А.А.Кудряшов, М.А.Теплов, Д.Н.Терпиловский.
105. Аномальный диамагнетизм экситонов с переносом заряда в поликристаллах // ФТТ. – 1982. – Т.24.– Вып.4.– С.1240 – 1242. Соавт.: М.В.Еремин.
106. Евгений Константинович Завойский // Рассказы о казанских ученых. – Казань, 1983.– С.65 – 75. Соавт.: Б.М.Козырев.
107. К истории открытия магнитного момента нейтрона // Нейтрон: к пятидесятилетию открытия. – М., 1983. – С.236 – 240.
108. О жизни и научной деятельности академика Е.К.Завойского // Парамагнитный резонанс: [Сб. ст.]. – Казань, 1984. – Вып.20. – С.13 – 23.
109. Magnetoelastic interactions in rare-earth paramagnets  $\text{LiLnF}_4$  // In Soviet scientific reviews. Ser. A. Physics reviews / Ed. I.M.Khalatnikov. – Harwood, 1985. – Vol.6. – P.61 – 159. Co-aut.: B.Z.Malkin, M.A.Teplov, D.N.Terpilovskii.
110. Studies of spin systems by means of light scattering in paramagnetic crystals // Spectroscopy of solids containing rare earth ions: Modern problems in condensed matter sciences / Ed. A.A.Kaplyanskii and R.M.Macfarlane. – Amsterdam, 1987. – P.607 – 639. Co-aut.: A.Kh.Khasanov, B.I.Kochelaev.

**Ученики С.А.Альтшулера, защитившие под его руководством кандидатские диссертации**

(В скобках указаны годы присвоения ученых степеней кандидата и доктора наук)

1. Непримеров Н.Н. (1954, 1963)

2. Глебашев Г.Я. (1954)
3. Зарипов М.М. (1955, 1967)
4. Шекун Л.Я. (1956)
5. Аввакумов В.И. (1956)
6. Валиев К.А. (1957, 1963)
7. Башкиров Ш.Ш. (1958, 1971)
8. Копвиллем У.Х. (1958, 1967)
9. Кессель А.Р. (1960, 1975)
10. Кочелаев Б.И. (1961, 1968)
11. Волохова Т.И. (1961)
12. Аминов Л.К. (1962, 1975)
13. Тимеров Р.Х. (1962)
14. Овчинников И.В. (1963, 1981)
15. Леушин А.М. (1963)
16. Колоскова Н.Г. (1963)
17. Польский Ю.Е. (1963, 1972)
18. Мороча А.К. (1963)
19. Малкин Б.З. (1965, 1985)
20. Мехтиев Г.Ф. (1965)
21. Черницын А.И. (1965)
22. Валишев Р.М. (1966)
23. Ястребов В.Н. (1966)
24. Минеева Р.М. (1966)
25. Муртазин Ш.Ф. (1967)
26. Терпиловский Д.Н. (1967)
27. Теплов М.А. (1969, 1981)
28. Скрбнев В.А. (1970)
29. Корепанов В.Д. (1970)
30. Хасанов А.Х. (1971, 1985)
31. Аухадеев Ф.Л. (1973)
32. Валеев И.И. (1974)
33. Вайсфельд М.П. (1974)
34. Конов И.С. (1976)
35. Цветков Е.А. (1978)
36. Усманов Р.Ш. (1978)
37. Федий А.А. (1979)
38. Гревцев В.А. (1980)
39. Кораблева С.Л. (1980)
40. Шленкин В.И. (1980)
41. Чиркин Ю.К. (1980)
42. Кротов В.И. (1982)
43. Сахаров В.А. (1982)
44. Чернов К.П. (1983)
45. Дуглав А.В. (1983)
46. Рахматуллин Р.М. (1983)
47. Курзин С.П. (1985)

#### **ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С.А.АЛЬТШУЛЕРА**

- 1911 г. 24 сентября** родился в г. Витебске.
- 1922–1927 гг.** ученик средней школы г. Нижний Новгород
- 1928–1932 гг.** студент физико-математического факультета Казанского университета.
- 1932–1935 гг.** аспирант по специальности теоретическая физика кафедры физики КГУ, с 1933 г. аспирант Научно-исследовательского института физики Московского университета (НИИФМГУ).
- 1934–1941 гг.** и. о. доцента, с 1938 г. доцент каф. физики КГУ.
- 1936 г. 3 марта** присуждена ученая степень кандидата физико-математических наук за диссертацию “Механические и магнитные моменты атомных ядер”.
- 1938–1939 гг.** заведующий кафедрой теоретической физики КГУ.
- 1941–1942 гг.** слушатель артиллерийского факультета Военно-политической академии им. В.И.Ленина. В ноябре 1942 г. присвоено звание капитана.
- 1942–1946 гг.** служба в рядах Советской Армии. В составе Первой отдельной истребительной противотанковой артиллерийской бригады воевал на Центральном, Белорусском, 1-м Белорусском, 2-м Белорусском фронтах.
- 1943 г.** награжден орденом Красной Звезды за бои на Курской дуге.

- 1944 г.** награжден орденом Отечественной войны I степени за участие в рейде в тыл фашистских войск.
- 1944 г.** присвоено очередное воинское звание майор.
- 1945 г.** награжден орденом Отечественной войны II степени за форсирование р.Одер, награжден орденом Отечественной войны II степени за взятие г. Данцига (ныне г. Гданьск).
- 1946 г.** награжден медалью Войска Польского "Za Warszawe", награжден медалью "За освобождение Варшавы".
- 1946–1954 гг.** доцент кафедры экспериментальной и теоретической физики КГУ.
- 1947–1953 гг.** старший научный сотрудник Казанского физико-технического института АН СССР.
- 1947–1983 гг.** научный руководитель городского магнитного семинара при КГУ.
- 1954–1961 гг.** заведующий кафедрой теоретической и экспериментальной физики КГУ.
- 1954 г.** награжден орденом "Знак Почета" за выслугу лет и безупречную работу.
- 1955 г. 22 февраля** защита докторской диссертации (в ФИАНе) по теме "Теория некоторых явлений парамагнитного резонанса".
- 1955–1983 гг.** член ученого совета КГУ.
- 1956 г.** утвержден в ученом звании профессора по кафедре теоретической и экспериментальной физики.
- 1957–1983 гг.** научный руководитель проблемной лаборатории магнитной радиоспектроскопии КГУ (МРС).
- 1960 г.** командирован в ГДР на заседание Физического общества ГДР, посвященное проблемам радиоспектроскопии; выступил с докладом "Об исследованиях парамагнитного резонанса в Казанском университете".
- 1960, 1964–1983 гг.** редактор, научный редактор сборника "Парамагнитный резонанс".
- 1961–1973 гг.** заведующий кафедрой теоретической физики КГУ.
- 1962–1975 гг.** член, с 1968 г. председатель ученого совета по присуждению ученых степеней по физике и астрономии КГУ.
- 1963 г.** командирован в Чехословакию на международную конференцию по физике и технике низких температур; выступил с докладом.
- 1966 г.** командирован в Югославию на Международную конференцию по магнитному резонансу (XIV конгресс АМПЕР); выступил с докладом "Спин-фононные взаимодействия в парамагнитных ионных кристаллах".
- 1967–1974 гг.** член Научного совета по радиоспектроскопии твердого тела АН СССР.
- 1969 г.** председатель оргкомитета Всесоюзной юбилейной конференции по парамагнитному резонансу (Казань).
- 1970 г.** присвоено почетное звание "Заслуженный деятель науки РСФСР".
- 1970 г.** член Международного оргкомитета XVI конгресса АМПЕР (Бухарест); выступил с докладом "Магнитный резонанс на ядрах парамагнитных атомов в синглетном электронном состоянии".
- 1972 г.** член Международного комитета XVII конгресса АМПЕР (Финляндия, г.Турку); выступил с докладом.
- 1973–1983 гг.** заведующий кафедрой квантовой электроники и радиоспектроскопии КГУ.
- 1973–1983 гг.** председатель Специализированного совета по присуждению ученой степени доктора физико-математических наук по специальности "молекулярная физика" и "физика твердого тела" при КГУ.
- 1974 г.** в Государственном реестре открытий СССР зарегистрировано открытие акустического парамагнитного резонанса с приоритетом от 9 июня 1952 г.
- 1974–1983 гг.** заместитель председателя, с 1981 г. председатель Научного совета АН СССР по проблеме "Радиоспектроскопия конденсированных сред".
- 1974–1983 гг.** член Научного совета АН СССР по проблеме "Физика низких температур".
- 1974–1983 гг.** член Объединенной секции физики твердого тела Научно-технического совета Министерства высшего и среднего специального образования СССР.
- 1976 г.** избран членом-корреспондентом Академии наук СССР.
- 1976 г.** командирован в ФРГ на международную конференцию (XIX конгресс АМПЕР); выступил с докладом "Магнитострикция и магнитоакустические явления в парамагнетиках".

- 1977–1983 гг.** член президиума КФАН СССР.  
**1978 г.** член оргкомитета и член консультативного комитета XX конгресса АМПЕР (г. Таллинн).  
**1979 г.** награжден орденом Трудового Красного Знамени за заслуги в подготовке высококвалифицированных специалистов и развитие науки.  
**1981–1983 гг.** член редколлегии “Журнала экспериментальной и теоретической физики”.  
**1982 г.** на IV Международной школе по нейтронной физике выступил с докладом “К истории открытия магнитного момента нейтрона”.  
**1982 г.** инициатор организации Завойских чтений при КГУ; на Первых Завойских чтениях выступил с докладом о жизни и деятельности Е.К.Завойского.  
**24 января 1983 г.** скончался после тяжелой продолжительной болезни.
- Альтшулер Нина Семёновна, Кочелаев Борис Иванович,  
Ларионов Александр Леонидович**

**СЕМЁН АЛЕКСАНДРОВИЧ АЛЬТШУЛЕР**

**1911–1983**

Авторская редакция  
Компьютерная верстка **Р.А.Ахатовой**

Дизайн обложки – **А.Р.Сафин**

Изд. лиц. 020674 от 19.01.98 г.  
Сдано 6.06.2002 г.  
Подписано в печать 14.10.2002 г.  
Формат 60 x 84 1/16  
Бумага офсетная №1  
Печать на ризографе  
Гарнитура Times ET, 10  
Усл.-печ. л. 2,56  
Уч.-изд. л. 2,74  
Тираж 350 экз.  
Заказ №71  
ПЛ №7-0102 от 15.02.2001 г.

Издательство Казанского университета

420008 Казань, ул. Кремлевская, 18