



АКАДЕМИК
КИРИЛЛ
АЛЕКСАНДРОВ



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Сибирское отделение
Институт физики им. Л.В. Киренского

АКАДЕМИК
КИРИЛЛ
АЛЕКСАНДРОВ

Ответственный редактор
академик В.Ф. Шабанов

Книга составлена на основе воспоминаний коллег, супруги, дочери академика РАН Кирилла Сергеевича Александрова, а также избранных публикаций об академике и его выступлениях в прессе. Представлен вклад К.С. Александрова в развитие физики конденсированного состояния.

Текст сопровождается фотографиями разных лет.

Книга адресована широкому кругу читателей.

Редакция

Рецензенты

Составитель

В книге использованы фотоматериалы
А.А. Давыдова, Б.В. Безносикова, В.В. Спирина, С.В. Мельниковой

Утверждено к печати ученым советом
Института физики им. Л.В. Киренского СО РАН

ПРЕДИСЛОВИЕ

Академик В.Ф. Шабанов

Основные даты
жизни и деятельности К.С. Александрова

- 1931** - 9 января родился в городе Ленинграде в семье служащих.
- 1938-48** - Учеба в Ленинградской средней школе.
- 1948-54** - Студент Ленинградского электротехнического института, окончание института с отличием по специальности «электроакустика»,
- 1954**- Поступление в аспирантуру Института кристаллографии АН СССР.
- 1957** - Окончание аспирантуры и защита кандидатской диссертации «Распространение упругих волн по особым направлениям в кристаллах».
- 1958** - Начало работы в Институте физики АН СССР младшим научным сотрудником.
- 1959** - Создание лаборатории кристаллофизики и утверждение заведующим лабораторией.
- 1967**- Защита докторской диссертации «Упругие свойства анизотропных сред».
- 1969** - Назначение заместителем директора института, присвоение ученого звание профессора по специальности «кристаллофизика».
- 1971**-Избрание заведующим кафедрой физики твердого тела Красноярского государственного университета,
- 1972** - Избрание членом-корреспондентом АН СССР.
- 1974** - Награждение орденом «Дружбы народов».
- 1977** - Организация советско-японского симпозиума по сегнетоэлектричеству, который в последствие проводился каждые два года под председательством К.С. Александрова с Российской стороны.
- 1981**-Назначение директором Института физики СО АН СССР и награждение Орденом Трудового Красного Знамени.
- 1984** -Избрание действительным членом АН СССР.
- 1986** - Награждение вторым орденом Трудового Красного Знамени.
- 1989** -Присуждение Государственной премии СССР за исследования и создание новых приборов.
- 1999** - Присуждение премии им. А. С. Федорова Российской Академии наук за разработку единого подхода к описанию обширных семейств кристаллов, включающих материалы современной лазерной техники и оптоэлектроники.
- 2002** - Награждение орденом Почета.
- 2003** - Советник РАН.

К. С. Александров — автор более 400-от научных публикаций, включая восемь монографий, активный участник и организатор многочисленных российских и международных научных симпозиумов и

конференций, в том числе, серий всероссийских конференций по физике сегнетоэлектриков и сегнетоэластиков, российско-японских и российско-американских симпозиумов по сегнетоэлектричеству. Он возглавлял секцию по физике сегнетоэлектриков и диэлектриков в Научном совете Российской академии наук (РАН), входил в состав ряда других проблемных советов РАН, являлся членом Объединенного ученого совета по физико-техническим наукам Сибирского отделения РАН и членом редколлегий ряда престижных отечественных и зарубежных научных журналов: *Ferroelectrics*, *Ferroelectrics Letters*, *Phase Transitions*, *Физика твердого тела*, *Кристаллография*. Кириллом Сергеевичем создана активная научная школа. Среди его учеников четыре доктора наук, десятки кандидатов. Он руководил работой Красноярского научно-учебного центра высоких технологий, созданного совместно: Институтом физики, Красноярским государственным университетом, Красноярским государственным техническим университетом и Сибирской аэрокосмической академией в рамках государственной программы интеграции фундаментальной науки и высшей школы.

Не стало Кирилла Сергеевича в июле 2010 года.

АВТОБИОГРАФИЯ

Александров Кирилл Сергеевич

Фамилия, имя и отчество

Я родился 9 января 1931 года в г. Ленинграде в семье служащих. Отец, Александр Сергеевич Александрович, кандидат с/х наук, умер в 1949 г. в Ленинграде. Мать, Александрова Любовь Ивановна, инженерка, живет в Ленинграде.

После окончания средней школы в 1948 г. я поступил в ЛЭТИ и закончил его в 1954 г. по специальности «Электротехника». Был распределен в Ин-т Кристаллографии, где в том же году поступил в аспирантуру. После окончания и защиты диссертации в 1957 г. с 1958 г. работаю в Красноярске, в Ин-те Физики, сначала в должности мл. научн. сотрудника, затем зав. лабораторией Кристаллофизики, а с 1968 г. зам. директора Института. В 1967 г. защитил докторскую диссертацию, в 1972 г. избран членом-корреспондентом АН ССР.

Состоял в рядах ВЛКСМ с 1947 по 1954 г. работал в комсомольской газете. В 1952 г. избран кандидатом, а в 1953 г. членом КПСС. Участвовал в работе партийных бюро, избирался депутатом городского совета в Красноярске в 1959, 1968 и 1970 гг. В настоящее время — депутат городского совета.

Неоднократно выезжал за границу, как на научные конференции: Англия 1960, 1968, Италия 1963, так и в дипломатические поездки для научной работы: Индия 1957, Венгрия 1972, ФРГ — 1973.

Жена. Жена И. П. Александрова работает в Ин-те Физики, кандидат физ.-мат. наук. Имеем дочь 13 лет.

Александр
1. V 73

Красноярск. Начало...

Личные воспоминания К.С. Александрова о начале работы в
Институте физики СО АН СССР

«...Моя первая встреча с Леонидом Васильевичем произошла в Москве в Институте кристаллографии Академии наук СССР, который тогда находился в Замоскворечье на Пыжевском переулке. Это было в январе 1958 года через месяц, после того как я защитил после аспирантуры кандидатскую диссертацию. Из-за отсутствия ставок, меня временно приняли на должность младшего научного сотрудника института, на 3 месяца и вскоре мне предстояло освободить место в аспирантском общежитии.

В один из дней был приглашен в кабинет директора института и моего научного руководителя академика Алексея Васильевича Шубникова, где в то время находился и Л.В. Киренский. Встал вопрос о моей дальнейшей работе. Предлагалось несколько вариантов: остаться в Москве без всяких надежд получить жилье в обозримое время, поехать по предложению академика Я.Б.Зельдовича куда-то в закрытый город и заниматься влиянием взрывов на твердые тела; было также предложение поехать в Гатчину и заниматься исследованиями кристаллов методом нейтронографии. По разным причинам, но эти предложения меня не вдохновили и, прежде всего, потому, что в двух последних надо было менять специализацию. При встрече в кабинете Шубникова Леонид Васильевич, который в это время старался расширить тематику недавно созданного Института физики, предложил мне переехать в Красноярск и обещал (по просьбе Шубникова) полную свободу выбора тематики исследований. Он предложил приехать в Красноярск и посмотреть на месте что это за город и тогда принять решение. Уже во время этой первой встречи Леонид Васильевич произвел на меня очень хорошее впечатление своей благожелательностью, увлеченностью проблемами укрепления молодого института и тем, что он не скрывал тех вероятных трудностей, с которыми придется встретиться на первых порах.

Уже в поезде, Иван Александрович Терсков (заведующий отделом биофизики Института физики), возвращающийся в Красноярск после успешной защиты докторской диссертации, много рассказывал мне о природе этой части Сибири, о возможностях роста института. К моменту приезда в Красноярск мое решение уже созрело и с 01. 03. 1958 г. я был зачислен в Институт физики на должность младшего научного сотрудника. Но работать здесь было не на чем. А хотелось продолжать изучение упругих свойств монокристаллов минералов и горных пород ультразвуковым методом (тематика кандидатской диссертации). Благо, что Институт кристаллографии,

отправляя нас с Анатолием Андреевичем Фотченковым в Сибирь, снабдил «ермаков» некоторым количеством кристаллов, шлифовальных порошков, других необходимых мелочей. Главное, разрешили забрать с собой прибор УЗИС, который в свое время был смонтирован мной на кафедре электроакустики Ленинградского электротехнического института (ЛЭТИ) руководимой членом-корреспондентом АН СССР Сергеем Яковлевичем Соколовым. Этот прибор был моим дипломным проектом и на нем в Москве я проводил исследования, результаты которых легли в основу моей кандидатской диссертации.

Когда мы с А.А. Фотченковым в августе 1958 года окончательно переехали в Красноярск, можно было сразу же начинать работу в помещениях, выделенных стараниями Киренского для нашей группы в здании, построенном во дворе Института физики, расположенного на ул. К. Маркса 42. Более того, в этой группе уже работало два недавно принятых сотрудника: Мария Пантелеевна Зайцева и Иван Петрович Талашкевич. С ними-то и началась наша работа. Сначала это были повторные исследования диэлектрических свойств кристаллов сегнетоэлектриков, привезенных из Москвы и попытки организовать выращивание кристаллов в институте и, конечно, измерения скоростей ультразвука в кристаллах порообразующих минералов. Коллекция этих минералов была собрана Борисом Павловичем Беликовым в Институте геологии рудных месторождений Академии наук СССР (ИГЕМ АН СССР) и частями пересылалась мне в Красноярск. Обратно в Москву посылались результаты измерений скоростей и вычисленные значения модулей упругости кристаллов.

Вся наша работа проходила при постоянном внимании Леонида Васильевича к нашим заботам и нуждам. Несмотря на множество забот, как ученого и директора института, общественного деятеля и многочисленные командировки в Москву, а позднее и Новосибирск, он всегда находил время для встреч со мной, часто бывал в нашей группе...

Между тем время шло, и в августе 1959 года наша группа была преобразована в лабораторию кристаллофизики, заведующий был введен в состав первого ученого Совета института. В этом первом Совете из 12-ти членов было только 4 доктора наук.

Если в первые годы существования группы, а затем, и лаборатории кристаллофизики, опубликованные статьи были, в основном, подготовлены еще в Москве, то, уже начиная с 1961 года, стали появляться статьи по экспериментам, выполненным в институте. Сложилось так, что по предложению Леонида Васильевича мне привелось принимать участие в первых работах в Красноярске по ядерному магнитному резонансу (ЯМР) на самодельном приборе, который был создан Арнольдом Геннадьевичем Лундиным в Технологическом институте. Эти работы вначале проводились на

кристаллах сегнетоэлектриков, которые были привезены нами из Москвы. Много позднее работы по ядерному магнитному резонансу в лаборатории еще несколько лет продолжались с переходом к нам И.П. Александровой, перешедшей из лаборатории А.Г.Лундина, а потом проводились в лаборатории радиоспектроскопии диэлектриков, когда она стала ею заведовать.

Стараниями Леонида Васильевича и его заместителей: Александра Яковлевича Власова и Александра Ивановича Дрокина лаборатория кристаллофизики начала обростать оборудованием и новыми сотрудниками. Появились приборы для поддержания и регулирования температуры, был поставлен рост кристаллов из водных растворов, был получен рентгеновский диффрактометр и т.д.

С приходом в лабораторию Тамары Васильевны Рыжовой, а потом и Льва Николаевича Рябинкина резко активизировались работы по упругости. На Тамару Васильевну пал основной труд по измерениям упругих свойств кристаллов минералов, присылаемых партиями из Москвы, а позднее и свойств горных пород разного генезиса и состава из многих регионов СССР. Эти работы проводились систематически с 1960-го по 1967 год и их итогами стали большая серия статей о свойствах минералов в журнале «Физика земли», который публиковал эти статьи как «горячие пирожки»; обзоры в геофизических журналах и в «Кристаллографии» и, наконец, в 1970 году в Москве вышла первая наша монография: Б.П.Беликов, К.С.Александров и Т.В.Рыжова «Упругие свойства минералов и горных пород». Как-то мы с Тамарой Васильевной подсчитали, что эта деятельность потребовала проведения 300 тысяч измерений, не считая длительных расчетов. В свое время сведения о свойствах пороодообразующих минералов были крайне редкими в мировой литературе и ими пользовались для своих целей геофизики во многих странах мира. Правды ради следует сказать, что некоторые из наших данных много позднее были уточнены при использовании более качественных, а, порой, и искусственных кристаллов. Леонид Васильевич подробно расспрашивал о состоянии этих работ и очень радовался появлению каждой нашей статьи в центральных журналах; они тогда появлялись не часто.

Но деятельность лаборатории не была ограничена изучением минералов. В те же годы по просьбе Александра Исааковича Китайгородского изучались упругие свойства ряда органических кристаллов для работ трех его аспирантов из Коломны. Велось исследование текстур в металлах (И.П.Талашкевич), проводились измерения электрооптических и электрострикционных свойств сегнетоэлектриков (А.Т.Анистратов, А.А.Фотченков), были организованы исследования тепловых свойств кристаллов (И.Н.Флеров).

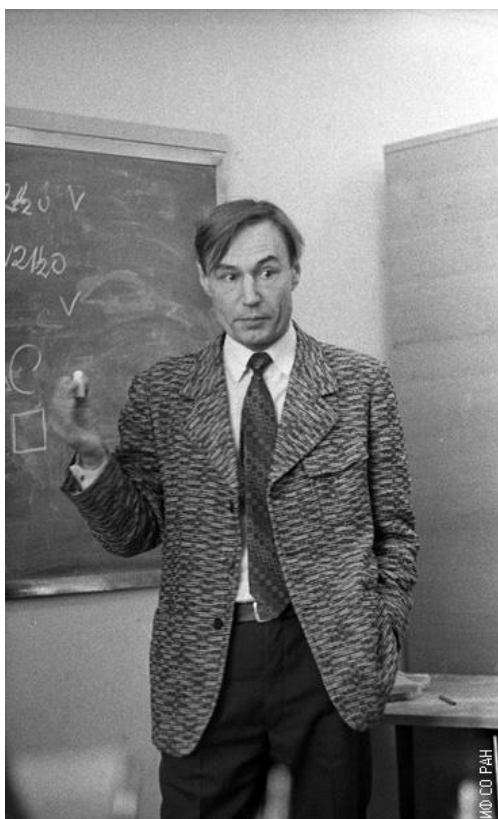
Были выращены и комплексными методами исследованы кристаллы нескольких новых семейств сегнетоэлектриков, развивались теоретические работы по выяснению природы и механизмов фазовых переходов, в начале на уровне феноменологических теорий, потом модельных теорий и затем на основе первопринципных расчетов (В.И.Зиненко, С.В.Мисюль, Д.Блат и др.).

К 1967 году первые сотрудники лаборатории защитили свои кандидатские диссертации: Рыжова (1964), Талашкевич (1966) и еще несколько работ находились на разных стадиях завершения. После того как нам удалось найти способы расчета средних упругих констант минералов и тем самым рассчитать свойств горных пород, исходя из их минерального состава и свойств минералов, Шубников предложил мне готовить докторскую диссертацию. Леонид Васильевич с энтузиазмом воспринял эту новость и тут же предоставил мне академический отпуск для подготовки диссертации...»

(Из книги «Леонид Васильевич Киренский» под редакцией академика В.Ф. Шабанова).

Глава I

Из истории развития научных направлений лаборатории кристаллофизики



А.Т. Анистратов

старший научный сотрудник лаборатории
кристаллофизики

В институте шло очередное заседание проблемного общезначимого семинара. Обсуждался доклад заведующего лабораторией кристаллофизики Кирилла Сергеевича Александрова о результатах работ по созданию теории фазовых переходов в многочисленном семействе кристаллов со структурой перовскита. Обилие экспериментального материала, оригинальность подхода к трактовке фазовых превращений и перспективы практического использования выводов теории, заинтересовало аудиторию, вызвало массу вопросов и оживленные дискуссии. Результаты доклада

свидетельствовали о том, что лаборатория работает над одной из крупнейших проблем физики твердого тела.

Слушая обсуждение доклада, мне вспоминалось, как начиналась эта работа. А начиналась она почти на голом месте. Двенадцать лет назад (1958 год) молодой кандидат наук Кирилл Сергеевич Александров, ученик выдающегося кристаллографа Алексея Васильевича Шубникова, по окончании аспирантуры при Институте кристаллографии АН СССР, приехал работать в Красноярск. В структуре Института физики Сибирского отделения АН СССР создавалась лаборатория кристаллографической - кристаллофизической ориентации. Однако попервоначально от лаборатории было одно название, а направление предстояло создать, не имея ни экспериментальной аппаратуры, ни квалифицированных научных кадров. В то время даже думать о фазовых переходах, как о проблеме, казалось невозможным. Итак, сначала было четыре полупустых комнаты в старом здании института по улице Карла Маркса, 42 и был номинальный заведующий лабораторией, да два-три лаборанта.

На первых порах в лаборатории говорили не о фазовых переходах вообще, а лишь о сегнетоэлектриках. В 1960 году Анатолий Андреевич Фотченков, используя созданную им весьма чувствительную аппаратуру, приступил к изучению поведения электромеханических свойств кристаллов в области сегнетоэлектрических переходов. Еще не совсем четко, на полуэмпирической основе, формулировалась задача поиска новых сегнетоэлектрических кристаллов, уже тогда широко использовавшихся в технике.

Открытие в начале 1960-х годов новых источников света - лазеров продемонстрировало огромные перспективы оптических свойств монокристаллов, главным образом, сегнетоэлектрических кристаллов. При непосредственном руководстве К.С. Александрова в лаборатории создается прецизионная экспериментальная аппаратура, разрабатываются методики измерений и проводятся исследования температурных зависимостей электрооптических свойств сегнетоэлектриков.

В дальнейшем круг вопросов, связанных с фазовыми превращениями в твердых телах, заметно расширился. Будучи одним из крупных специалистов по упругости анизотропных сред, К.С. Александров поручает аспирантке [Л.М. Решиковой](#) заняться температурными измерениями упругих свойств кристаллов. В то время на лабораторных семинарах все чаще стали звучать термины «структурные» переходы, антиферромагнитные превращения, переходы «смятия».

Позднее в лаборатории при исследовании фазовых переходов стали использовать микроскопические методы ядерного магнитного резонанса, рентгеноструктурного анализа и другие методы. Значительно повысился уровень научных работ: сотрудники лаборатории выступили с рядом содержательных докладов на Международных кристаллографических конгрессах и Международных сегнетоэлектрических конференциях. Результаты проведенных

исследований начали использоваться в ряде академических и промышленных институтов страны.

Однако у всех этих работ, несмотря на успех, имелся серьезный недостаток: они касались, хотя и значительных, но частных проблем. Лаборатория остро ощущала потребность в своих теоретиках. Вообще-то теоретиков, к этому времени, было много – целый отдел, но общего разговора с ними как-то не получалось. И здесь Александров начинает с нуля, а точнее, с дипломника Томского университета Виктора Ивановича Зиненко. Сейчас в лаборатории работает группа теоретиков, применяющих разнообразные методы описаний различных фазовых переходов.

Несколько лет назад лаборатория приступила к работе над темой: фазовые переходы в твердых телах. Без предварительной огромной научно-организационной работы, без квалифицированных научных кадров браться за решение этой проблемы было бы бессмысленно. Очень много сил было отдано Александровым созданию единого научного конгломерата лаборатории: им лично подготовлено 8 кандидатов наук.

Возвращаясь к недавнему проблемному семинару нужно сказать, что успех обсуждающегося доклада явился закономерным результатом развития лаборатории и как бы говорил - в Институте физики существует серьезное кристаллографическое направление.

И.Н. Флеров

**главный научный сотрудник лаборатории
кристаллофизики**

Чтобы было понятно, как я оказался в лаборатории Кирилла Сергеевича Александрова, необходимо сказать, что в Институт физики Сибирского отделения Академии наук СССР я был принят в феврале 1966 года старшим инженером криогенной станции. А в 1967 году состоялось мое знакомство с аспирантом Кирилла Сергеевича - Анатолием Ивановичем Крупным, который, как и его руководитель, проявляя интерес к возможностям использования криогенной техники в физическом эксперименте. Как-то, при очередном моем приходе по делам в лабораторию кристаллофизики (уже в Академгородке), Анатолий Иванович Крупный представил меня зашедшему в его комнату К.С. и состоялась наша первая краткая беседа.

В 1968 году из Хабаровского филиала ВНИИФТРИ (Всесоюзный Научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений) была получена информация о возможности изготовления криостатов для исследования разных физических

свойств. По поручению дирекции мне, инженеру криогенной станции, необходимо было обойти заведующих экспериментальными лабораториями и собрать сведения о потребностях в криостатах. В результате, я был командирован в Хабаровск, где выяснилось, что, в первую очередь, ВНИИФТРИ готов изготовить установки для исследования теплоемкости и теплового расширения твердых тел. Кирилл Сергеевич заинтересовался обоими методами. Дело в том, что теплофизические свойства являются универсальными в том смысле, что «откликаются» аномальным поведением на любые изменения энергии, связанные с перестройкой электрической, магнитной и упругой подсистем кристаллов. В этом их достоинство, которое, правда, превращается иногда в недостаток, например, при исследовании природы фазовых переходов. Однако в то же время о природе превращений позволяют судить теплофизические исследования калорических эффектов (электро-, магнито-, барокалорического), возникающих в материалах под действием сопряженных внешних полей. Прозорливость К.С. по поводу полезности теплофизических экспериментальных методик при исследовании фазовых переходов впоследствии подтвердилась большим количеством полезной информации, полученной при изучении теплоемкости, энтропии, деформации и других термодинамических свойств разнообразных ферроиков.

Здесь уместно отметить, что в те времена, существовавшие и вновь организуемые на уровне лабораторий научные подразделения АН СССР, нередко были в какой-то мере узкоспециализированными, основанными на использовании одного физического метода или на исследовании специфического круга материалов. Это хорошо видно на примере лабораторий ИФ СО РАН, в котором существовали лаборатории: молекулярной спектроскопии, радиоспектроскопии, физики магнитных явлений, когерентной оптики, физики тонких магнитных пленок и тому подобное. Даже выбор названия - *ЛАБОРАТОРИЯ КРИСТАЛЛОФИЗИКИ* - свидетельствовал о том, что К.С. намерен был создать *универсальное* научное подразделение, которое способно осуществить исследование твердых тел любой физической природы за счет комплексного подхода, включающего развитие методов роста кристаллов, детальное изучение их структуры, широкого круга физических свойств и теоретический анализ обнаруженных явлений и эффектов. Однако при этом, не пытаясь ни в коей мере дублировать уже существующие лаборатории, К.С. собирал в свою лабораторию методы, которые в это время отсутствовали в институте и соответствовали выбранной им стратегии.

В этот же период времени К.С. впервые высказал гипотетическое предложение о моем переходе в лабораторию кристаллофизики. Но только после освоения мною непосредственно в Хабаровском

ВНИИФТРИ методов исследования теплофизических свойств на калориметре и дилатометре, пока заказанные нами установки находятся в стадии изготовления. Я, конечно, согласился с большим удовольствием, и в период с января по август 1969 года трижды по 3-4 недели проводил в Хабаровске. Именно там во время командировок, совместно с молодым дальневосточным коллегой [Виктором Григорьевичем Хлюстовым](#), были начаты измерения теплоемкости кристалла KMnF_3 со структурой перовскита, выращенного и исследовавшегося другими методами в лаборатории кристаллофизики. Задача, сформулированная К.С., представляла несомненный интерес, так как результаты поисковых исследований, выполненных разными авторами и, в основном, за рубежом, были неоднозначны относительно не только природы фазовых переходов, испытываемых KMnF_3 при понижении температуры, но и их числа. В успешности решения последнего вопроса калориметрическим методом не было сомнений, так как теплоемкость является «универсальным» свойством в том смысле, что испытывает изменения при фазовых переходах любой природы. Октябрь 1969 – К.С. подписал заявление о моем переходе в лабораторию кристаллофизики старшим инженером. И, буквально через пару месяцев, состоялось празднование десятилетия лаборатории, которое отмечали всем коллективом в ресторане «Сопка». Надо сказать, что в дальнейшем Кирилл Сергеевич приветствовал и поддерживал традицию празднования юбилеев лаборатории каждые пять лет, которая сохранилась до сих пор.

Весна 1970 – калориметр прибыл в Красноярск и через месяц мы с В.Г. Хлюстовым, приехавшим в наш институт сдавать в эксплуатацию установку – адиабатический калориметр конструкции член-корреспондента АН СССР [Петра Георгиевича Стрелкова](#), продолжили исследования теплоемкости фторманганата калия. Калориметрические измерения, выполненные на нескольких образцах из разных кристаллизаций, позволили надежно установить наличие трех фазовых переходов. «Слабость» калориметрического метода, не позволяющего определить природу обнаруженных энергетических изменений, была восполнена путем исследований оптических, упругих и магнитных свойств: два перехода оказались структурными – сегнетоэластическими, а третий был связан с появлением антиферромагнетизма.

Дальше, вследствие отсутствия опыта, были большие сомнения в правильности интерпретации полученных калориметрических данных. И Кирилл Сергеевич отправляет меня во ВНИИФТРИ (до сих пор располагающийся в Менделеево, Московской области) в лабораторию известного специалиста в области исследования теплофизических свойств при фазовых переходах в магнитных материалах – [Александра Владимировича Воронеля](#), с которым он

был знаком и незадолго до этого встречался на каком-то научном мероприятии. Поездка оказалась крайне полезной - при выступлении на семинаре у Воронеля и во время частных бесед я получил хорошую порцию критики. но и массу дельных советов и наставлений. Надо сказать, что такой подход к воспитанию специалистов К.С. использовал неоднократно, и всегда это оказывалось полезным.

В первые годы после организации лаборатории кристаллофизики «своих» объектов исследования было не так уж и много. Отработка создаваемых и осваиваемых экспериментальных методик в основном проводилась на уже известных сегнетоэлектриках типа ТГС, КДР и др. Однако примерно в это же время по инициативе К.С. были начаты работы по синтезу и росту кристаллов натрий аммоний селената - дигидрата, в котором предполагалась возможность существования сегнетоэлектрического состояния. И, действительно, оказалось, что ниже комнатной температуры $\text{NaNH}_4\text{SeO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ испытывает сегнетоэлектрический фазовый переход, а комплексные экспериментальные и теоретические исследования позволили выяснить механизм появления поляризации

Не знаю наверняка, но с большой долей уверенности могу предполагать, что шестидесятые годы были определяющими в определении «стратегического» направления деятельности лаборатории. Это касалось выбора целей исследований и, как результат, соответствующего круга кристаллических объектов, подлежащих изучению. Позволю напомнить, что К.С. нередко говорил о «глобальной» цели – поиск и установление закономерностей СОСТАВ – СТРУКТУРА – СВОЙСТВА. Очевидно, что решение задач в рамках этой проблемы представляет как фундаментальный так и прикладной интерес для таких отраслей науки как физика и химия твердого тела, материаловедение, микроэлектроника и др. Особое внимание привлекали материалы с фазовыми переходами, при которых в большинстве случаев кристалл может рассматриваться, как пребывающий в экстремальных условиях, из-за аномального поведения физических свойств.

К.С. понимал, что трудно составить конкуренцию в области исследования окисных сегнетоэлектриков уже сложившимся к этому времени научным группам во Физиео-техническом институте АН СССР и Институте физики при Ростовском университете соответственно под руководством [Георгия Анатольевича Смоленского](#) и [Евгения Георгиевича Фесенко](#) и предвидел «неисчерпаемость» соединений со структурой перовскита. Он принял, как оказалось впоследствии, абсолютно правильное решение – исследовать перовскитоподобные галогениды. Был выращен широкий круг новых кристаллов, в которых были найдены единичные и последовательные превращения сегнетоэластической и магнитной природы, в исследовании которых принимали участие и другие лаборатории Института физики. Более

того, эти кристаллы оказались востребованными исследователями других академических и отраслевых институтов СССР (позже Российской Федерации) и зарубежных научных организаций.

В конце 1970-х годов К.С., после обсуждения с будущими соавторами, склоняется к решению суммировать и опубликовать результаты кристаллохимического и теоретико-группового анализов и экспериментальных исследований галоидных перовскитов в виде монографии. Книга под названием «Фазовые переходы в кристаллах галоидных соединений ABX_3 » (Кирилл Сергеевич Александров, Анатолий Тихонович Анистратов, Борис Валерьевич Безносиков, Надежда Васильевна Федосеева) вышла в свет в 1981 году и сразу вызвала большой интерес широкого круга читателей в лице исследователей в области фазовых переходов в твердых телах. Необходимо заметить, что, благодаря широкому кругу рассмотренных проблем, монография не потеряла злободневности и пользуется спросом и популярностью и в настоящее время. Ряд сильных моментов книги был связан с рассмотрением возможных последовательностей фазовых переходов в семействе кристаллов со структурами подобными структуре перовскита, и анализом имевшихся на тот момент небогатых сведений о структурных превращениях в родственных перовскиту структурах. Именно здесь уже нашли отражение выше приведенные рассуждения о «глобальной» цели лаборатории кристаллофизики, предложенной Кириллом Сергеевичем. Об этом свидетельствует название одного из параграфов монографии – «Управление точками фазовых переходов. Конструирование новых материалов». Более того, в книге в немалой степени были затронуты и вопросы, связанные не только со структурными фазовыми переходами, но и с превращениями магнитной природы, что также способствовало ее популярности. Мне было лестно и очень приятно получить в подарок от К.С. подписанный им авторский экземпляр («...с благодарностью за вклад в эту книгу»), который я сохранил.

Работа над монографией определила новый круг объектов исследования со структурами, производными от кубической структуры перовскита. Это - слоистые перовскиты, с различным числом изолированных слоев, двойные перовскиты в виде эльпасолитов, криолитов, антифлюоритов, отличающихся от перовскита катионным составом и возможностью оставлять незаполненными некоторые из кристаллографических позиций, а также другие семейства перовскитоподобных кристаллов. Направление оказалось весьма перспективным: был синтезирован широкий круг новых соединений и выращены кристаллы галогенидов, позднее оксидов и оксифторидов. Результаты исследований обнаруженных фазовых переходов позволили развить фундаментальные представления о возможности целенаправленного формирования физических свойств кристаллов

этих семейств путем варьирования катио-анионного состава. Часть экспериментальных, кристаллохимических и теоретических данных, полученных в период 1980 – 1997 годах. Была опубликована К.С. Александровым, [М.В. Горевым](#) и мною в соавторстве с французскими коллегами из Института химии конденсированных материалов (Бордо, Франция) в журнале *Materials Science & Engineering* (1998 год) в виде большого обзора, на который до сих пор активно ссылаются отечественные и зарубежные исследователи.

В то же время К.С. продолжал работать над проблемой развития единого подхода к рассмотрению многообразных стехиометрических, а также анион - и катион-дефицитных структур типа перовскита. В результате многолетнего труда, в свет вышла монография «Перовскитоподобные кристаллы» (1997 год). Монография, написанная К.С. в соавторстве с Безносиковым, в которой рассматривались семейства слоистых структур и структуры ряда Руддлесли-Поппера, фазы Аурипаллиуса и другие родственные гомологические ряды. Об успешности анализа столь индивидуальных структур на основе единого подхода свидетельствует название и содержание Главы 7 – «Конструирование и иерархия перовскитоподобных кристаллов (*прогноз новых соединений*)».

Безусловно, необходимо вспомнить и о замечательной монографии

«Перовскиты. Настоящее и будущее.» (К.С. Александров, Б.В. Безносиков 2004 г.), которая определяла перспективные пути развития исследований и применений перовскитоподобных кристаллов.

Аналитическая активность Кирилла Сергеевича сохранялась вплоть до его ухода из земной жизни. Об этом свидетельствует, в частности, выход в свет в конце 2010 года книги «Кристаллохимия неорганических соединений с пятью анионами» (К.С. Александров, Б.В. Безносиков).

В.И. ЗИНЕНКО
главный научный сотрудник лаборатории
кристаллофизики

В 1959 году была образована лаборатория кристаллофизики, которую возглавил К.С. Александров. Первый цикл работ, выполненных сотрудниками, был посвящен систематическим измерениям скоростей упругих волн в кристаллах основных пороодообразующих минералов. В это же время в лаборатории был поставлен рост кристаллов со структурой перовскита и исследования физических, в том числе упругих, свойств этих кристаллов. Именно с этих работ в лаборатории начались систематические исследования структурных фазовых переходов. Следует отметить, что к началу шестидесятих годов исследования структурных фазовых переходов в

широком смысле этого слова в мировой литературе практически отсутствовали. К этому времени были известны многочисленные исследования сегнетоэлектрических кристаллов со структурой перовскита титаната бария и титаната свинца, но эти исследования касались, в основном, их диэлектрических свойств. В сегнетоэлектриках особые диэлектрические свойства обусловлены наличием фазового перехода в результате которого возникает электрический дипольный момент. Переход из высокотемпературной фазы в низко температурную фазу связан с изменением структуры, понижением симметрии кристалла и появлением спонтанной поляризации. К началу и середине шестидесятых годов фазовые переходы в магнитных системах, металлических сплавах были уже достаточно хорошо изучены и механизмы таких переходов были более - менее понятны, но физический механизм фазового перехода, связанного с изменением структуры кристалла долгое время оставался неясным.

Кирилл Сергеевич Александров наверное был одним из первых исследователей в мире, которые понимали, что сегнетоэлектрический фазовый переход есть просто частный случай структурных фазовых переходов и для понимания механизма такого перехода необходимо проводить исследования с более общей точки зрения об устойчивости структуры в определенной области значений внешних параметров, таких как температура и давление.

В течение ряда лет в лаборатории кристаллофизики ИФ СО РАН и других лабораториях Института был выполнен комплекс экспериментальных исследований, включающих работы по выращиванию кристаллов сегнетоэлектриков и сегнетоэластиков, исследованию их структуры рентгеновским методом с привлечением методов упругого и неупругого рассеяния нейтронов. Выполнены исследования многих физических свойств вновь выращенных кристаллов: оптических, теплофизических, упругих, электромеханических, а также изучение их строения методами радиоспектроскопии. Такого рода комплексные исследования семейств кристаллов являлись приоритетными. Основной целью и конечным результатом работ подобного плана являлись: изучение механизмов структурных фазовых переходов, а также причин, вызывающих спонтанные изменения симметрии, структуры и свойств кристаллов. Структурные фазовые переходы принято делить на два класса: так называемые переходы типа смещения и типа порядок – беспорядок. В первом случае механизм фазового перехода связан с «мягкой» модой колебаний кристаллической решетки, то есть неустойчивости кристаллической структуры по отношению к тому или иному смещению атомов в нормальном колебании. При температуре абсолютного нуля частота данного колебания имеет мнимое значение, что приводит к неустойчивости данной структуры, но при конечной

температуре за счет ангармонических взаимодействий данное колебание имеет действительную частоту и структура становится устойчивой. В случае второго типа структурных переходов у определенных атомов вещества имеется несколько энергетически эквивалентных положений равновесия, отделенных потенциальным барьером. При высоких температурах эти положения занимаются атомом с равной вероятностью и кристаллическая структура имеет высокую симметрию, а с понижением температуры происходит упорядочение с преимущественным занятием атомом одного из этих эквивалентных положений и, соответственно, с понижением симметрии кристалла. Соединения со структурными фазовыми переходами как типа смещения так и типа порядок беспорядок активно исследовались в лаборатории.

Параллельно с изучением механизмов структурных фазовых переходов, развивалась теория структурных переходов, начиная с термодинамического и теоретико-группового описания изменений симметрии и свойств кристаллов многих семейств, и создание модельных теорий таких переходов. В течение нескольких последних десятилетий проводились и «первопринципные» расчеты термодинамических и динамических свойств кристаллов с достаточно сложными структурами.

К концу шестидесятых годов в лаборатории были организованы группы: роста кристаллов, исследования теплофизических свойств кристаллов, структурного анализа, теоретических исследований, исследований диэлектрических и оптических свойств кристаллов. Как правило, синтезированные и выращенные кристаллы исследовались комплексными методами, в том числе и методами имеющимися в других лабораториях института, в частности оптической и ядерного магнитного резонанса спектроскопии. Благодаря эрудиции К.С. Александрова и его глубокого понимания физических процессов происходящих при структурных фазовых переходах экспериментальные данные полученные разными методами интерпретировались с единой точки зрения.

Среди работ подобного плана можно отметить работы в таких семействах кристаллов сегнетоэлектриков и сегнетоэластиков как кристаллы типа сульфата калия: $A_2 BX_4$, $AA BX_4$ (A, A' – щелочные элементы, $BX_4 = SO_4, SeO_4, MoO_4, WO_4, BeF_4$ и др.), во многих галлоидных кристаллах, имеющих последовательные фазовые переходы, в том числе и в промежуточные несоизмеримые фазы, и т.д. Широко известны несколько опубликованных К.С. Александровым с соавторами статей и монографий, посвященных фазовым переходам в обширных семействах кристаллов. В частности, проведенная К.С. Александровым классификация низко симметричных фаз, связанных с конденсацией поворотных мод в структурах перовскита и эльпасолита постоянно цитируется в мировой

литературе. На протяжении многих лет работы лаборатории кристаллофизики сосредоточены на поиске, синтезе и исследовании новых кристаллов, в том числе и перспективных для практических приложений. Здесь важную роль сыграли систематический анализ структур известных и прогноз возможных новых кристаллов в таких семействах как перовскиты, эльпасолиты, анион - и катион-дефицитные родственные соединения, а также слоистые перовскитоподобные соединения, часто встречающиеся среди высокотемпературных сверхпроводников и сегнетоэлектриков. Важную роль сыграли также теоретико-групповой и кристаллографический анализ возможных фазовых переходов в слоистых кристаллах.

Эффективность сочетания теоретических расчетов и данных эксперимента была подтверждена на многих кристаллах. Так для кристалла ScF_3 теория предсказала возможность перестройки его структуры под действием гидростатического давления порядка 1 ГПа. Проведенные экспериментальные исследования спектров комбинационного рассеяния позволили обнаружить такой фазовый переход при давлении около 0,7 ГПа и еще один переход около 3,5 ГПа.

Начиная с 2000-х годов, в лаборатории проводится синтез галогенидов, оксигалогенидов и оксидов со структурами типа эльпасолита $\text{A}_2\text{A}'\text{BX}_6$, криолита A_3BX_6 , а также таких соединений как ScF_3 , CsScF_4 , Rb_2CdCl_4 и др., которые послужили основой для широкого круга информативных экспериментальных исследований. В этих кристаллах были изучены фазовые переходы. Во многих случаях определены структуры искаженных фаз и на основе прецизионных оптических и калориметрических исследований выяснена природа переходов. Проблема выяснения взаимосвязи определенных кристаллических структур и соответствующих им физических свойств является междисциплинарной и остается актуальной и в настоящее время в физике конденсированного состояния, химии твердого тела и материаловедении. Это обстоятельство связано, в частности, с поиском новых химических соединений, обладающих ярко выраженными эффектами различной физической природы, которые могут представлять интерес, как для развития фундаментальных представлений, так и при поиске новых перспективных материалов. Один из путей решения указанной проблемы неразрывно связан с необходимостью исследования соединений со структурными фазовыми переходами, в которых практически важные физические эффекты достаточно велики.

Для построения моделей фазовых переходов, позволяющих понять природу связанных с ними явлений, одними из наиболее важных исходных параметров являются сведения о характере теплового движения атомов и/или ионов в структуре. Эти данные

необходимы для выяснения степени участия тех или иных структурных элементов в механизме потери устойчивости исходной фазы.

Высокое качество исследований структурных фазовых переходов, проводимых К.С. Александровым и сотрудниками руководимой им лаборатории нашло естественное признание среди научного сообществ, как внутри страны так и за ее рубежами. В частности, К.С. Александров был членом в комиссии C-10 IUPAP (Международный союз фундаментальной и прикладной физики), входил в состав оргкомитетов Международных и Европейских конференций по сегнетоэлектричеству, являлся членом редколлегии российских (Кристаллография, Физика твердого тела) и международных (Ferroelectrics, Ferroelectrics Letters, Phase Transitions) журналов.

История развития лаборатории кристаллофизики

Исследования в области физики кристаллов, проводимые в Институте физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения Российской академии наук (ИФ СО РАН), исторически связаны с двумя организациями. Во-первых, с кафедрой электроакустики Ленинградского электротехнического Института (ЛЭТИ), где под руководством члена-корреспондента АН СССР Сергея Яковлевича Соколова разрабатывались вопросы по применению ультразвука. И, во-вторых, с Институтом кристаллографии Академии наук СССР (ИК АН, г. Москва), где под руководством Алексея Васильевича Шубникова, Кирилл Сергеевич Александров, будучи аспирантом, проводил исследования распространения ультразвуковых волн в кристаллах, и искал аналогии с оптическими явлениями.

Защитив в 1958 году кандидатскую диссертацию, Кирилл Сергеевич приезжает в Красноярск и начинает трудовую деятельность в активно развивающемся Институте физики, созданном Л.В. Киренским в 1956 году.

На первое время Институт кристаллографии снабдил К.С. Александрова и уезжавшего вместе с ним в Сибирь Анатолия Андреевича Фотченкова рядом кристаллов, прибором «УЗИС» для измерений скоростей ультразвука, шлифовальными порошками и другими материалами для приготовления образцов. К моменту приезда молодых специалистов в Красноярск, в группе кристаллофизики работали два сотрудника – Мария Пантелеймоновна Зайцева и Иван Петрович Талашкевич. Институт физики в то время располагался в помещении на ул. К.Маркса, 42.

Уже в 1959 году была образована лаборатория кристаллофизики, которую возглавил К.С. Александров. Первый цикл работ К.С. Александрова, выполненных совместно с Тамарой Васильевной Рыжовой и другими сотрудниками, был посвящен систематическим измерениям скоростей упругих волн в кристаллах основных породообразующих минералов. Минералы были собраны Борисом Павловичем Беликовым в Институте геологии рудных месторождений Академии наук СССР (ИГЕМ АН СССР). Исследовались также упругие свойства многих горных пород, и были разработаны методы расчета средних упругих постоянных поликристаллических мономинеральных, а потом и полиминеральных пород, исходя из их состава и свойств отдельных минералов. В 1970 году итоги исследований были подведены в монографии Б.П. Беликова, К.С. Александрова и Т.В. Рыжовой «Упругие свойства породообразующих минералов и горных пород», М. Наука. В свое время (в начале 1970-х годов) эти данные по свойствам основных минералов, составляющих земную кору, были единственными в мировой литературе, и вошли во все справочные пособия, которые используются геофизиками в настоящее время и будут, несомненно, востребованы в будущем.

Работы по упругости минералов и пород были возрождены в начале 2000-х годов в содружестве с кафедрой геофизики Киевского университета (Георгий Трофимович Продайвода). В работах участвовали сотрудники лаборатории и кафедры физики твердого тела Красноярского университета. Была существенно усовершенствована аппаратура, развиты новые методы расчета упругих констант низкосимметричных материалов и способы учета таких характеристик горных пород как пористость, трещиноватость и текстура. Монография К.С. Александрова и Г.Т. Продайводы «Анизотропия упругих свойств минералов и горных пород» (Новосибирск, Издательство Сибирского отделения Российской академии наук. Монография издана в 2000-ом году, и в ней подведены итоги исследований широкого класса минералов и пород из разных районов СНГ (Содружество независимых государств). Она является наиболее полной сводкой данных, необходимых специалистам, занимающимся вопросами сейсмологии и геотектоники, а также служит руководством для студентов родственных специальностей.

Кроме минералов в 1960-х годах в лаборатории были изучены упругие свойства ряда органических кристаллов и многих типов текстур в металлах (Иван Петрович Талашкевич), поляризованных керамических материалах и др.

В дальнейшем основным направлением деятельности лаборатории стали работы по физике кристаллов и структурным фазовым переходам. В течение ряда лет в лаборатории

кристаллофизики ИФ СО РАН и других лабораториях Института был выполнен комплекс экспериментальных исследований, включающих работы по выращиванию кристаллов сегнетоэлектриков и сегнетоэластиков, исследованию их структуры рентгеновским методом с привлечением методов упругого и неупругого рассеяния нейтронов. В последние годы работы проводились в ряде отечественных и зарубежных центров (Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ) - Дубна; Институт Хана-Мейтнер - Берлин; Лаборатории Леона Бриллюэна - Сакле и др.). Выполнены исследования многих физических свойств вновь выращенных кристаллов: оптических, теплофизических, упругих, электромеханических, а также изучение их строения методами радиоспектроскопии. Такого рода комплексные исследования семейств кристаллов являлись приоритетными. За цикл работ по механизмам фазовых переходов в сегнетоэлектриках сотрудникам лаборатории – академику Кириллу Сергеевичу Александрову и доктору физико-математических наук Инге Петровне Александровой, в составе коллектива авторов, в 1989 году была присуждена Государственная премия СССР.

Основной целью и конечным результатом работ подобного плана являлись: изучение механизмов структурных фазовых переходов, а причин, вызывающих спонтанные изменения симметрии, структуры и также свойств кристаллов. Параллельно с изучением механизмов структурных фазовых переходов, развивалась теория структурных переходов, начиная с термодинамического и теоретико-группового описания изменений симметрии и свойств кристаллов многих семейств, и создание модельных теорий таких переходов. В течение нескольких последних десятилетий проводились и «первопринципные» расчеты термодинамических и динамических свойств кристаллов с достаточно сложными структурами (д.ф.-м.н. Виктор Иванович Зиненко, д.ф.-м.н. Наталья Геннадьевна Замкова, к.ф.-м.н. Светлана Николаевна Софронова, к.ф.-м.н. Вячеслав Сергеевич Жандун, к.ф.-м.н. Максим Сергеевич Павловский).

Эффективность сочетания теоретических расчетов и данных эксперимента была подтверждена на многих кристаллах. Так для кристалла ScF_3 теория предсказала возможность перестройки его структуры под действием гидростатического давления порядка 1 ГПа. Проведенные экспериментальные исследования спектров комбинационного рассеяния (д.ф.-м.н. Александр Николаевич Втюрин) позволили обнаружить такой фазовый переход при давлении около 0,7 ГПа и еще один переход около 3,5 ГПа.

Среди работ подобного плана можно отметить работы в таких семействах кристаллов сегнетоэлектриков и сегнетоэластиков как кристаллы типа сульфата калия: $A_2 [BX_4]$, $AA' [BX_4]$ (A, A' – щелочные элементы, $BX_4 = \text{SO}_4, \text{SeO}_4, \text{MoO}_4, \text{WO}_4, \text{BeF}_4$ и др.), во многих галлоидных кристаллах, имеющих последовательные фазовые

переходы, в том числе и в промежуточные несоизмеримые фазы, и т.д. Широко известны несколько опубликованных коллективом лаборатории кристаллофизики монографий, посвященных фазовым переходам в обширных семействах кристаллов, а также первые радиоспектроскопические и нелинейно-оптические исследования несоизмеримо модулированных фаз (Инга Петровна Александрова, акад. Василий Филиппович Шабанов, Александр Николаевич Втюрин и др.).

На протяжении многих лет работы отдела физики кристаллов сосредоточены на поиске, синтезе и исследовании новых кристаллов, в том числе и перспективных для практических приложений. Здесь важную роль сыграли систематический анализ структур известных и прогноз возможных новых кристаллов в таких семействах как перовскиты, эльпасолиты, анион - и катион-дефицитные родственные соединения, а также слоистые перовскитоподобные соединения, часто встречающиеся среди высокотемпературных сверхпроводников и сегнетоэлектриков. Важную роль сыграли также теоретико-групповой и кристаллографический анализ возможных фазовых переходов в слоистых кристаллах. За цикл этих работ Кириллу Сергеевичу Александрову и Борису Валерьевичу Безносикову была присуждена премия Российской академии наук им. Е.С. Федорова в 1997 г., а монография этих авторов «Перовскитоподобные кристаллы», Новосибирск, изд. СО РАН, 1997 г. стала библиографической редкостью.

В 2004 г. те же авторы, развивая данное направление, опубликовали еще одну монографию «Перовскиты. Настоящее и будущее», Новосибирск, Изд. СО РАН, где приведены результаты анализа возможностей синтеза сотен новых слоистых перовскитоподобных кристаллов, а также антиперовскитов карбидов, нитридов и боридов. Для специалистов по синтезу новых соединений открывается обширное поле деятельности по созданию новых веществ, которые могут обладать полезными для практики физическими свойствами.

Начиная с 2000-х годов, в лаборатории проводится синтез галогенидов, оксигалогенидов и оксидов со структурами типа эльпасолита $A_2A'BX_6$, криолита A_3BX_6 , а также таких соединений как ScF_3 , $CsScF_4$, Rb_2CdCl_4 и др., которые послужили основой для широкого круга информативных экспериментальных исследований. В этих кристаллах были изучены фазовые переходы. Во многих случаях определены структуры искаженных фаз и на основе прецизионных оптических и калориметрических исследований выяснена природа переходов. Особенно полезными оказались калориметрические данные для понимания структурных превращений в сегнетоэлектриках-релаксорах, таких как магнониобат свинца, широко

использующихся в практике (д.ф.-м.н. Игорь Николаевич Флёров, д.ф.-м.н. Михаил Васильевич Горев).

Проблема выяснения взаимосвязи определенных кристаллических структур и соответствующих им физических свойств является междисциплинарной и остается актуальной и в настоящее время в физике конденсированного состояния, химии твердого тела и материаловедении. Это обстоятельство связано, в частности, с поиском новых химических соединений, обладающих ярко выраженными эффектами различной физической природы, которые могут представлять интерес, как для развития фундаментальных представлений, так и при поиске новых перспективных материалов. Один из путей решения указанной проблемы неразрывно связан с необходимостью исследования структурных фазовых переходов. Для получения информации об энергетических параметрах структурных превращений неизбежным является использование различных калориметрических методов и исследование фазовых диаграмм температура-давление. Наглядной иллюстрацией этого тезиса могут служить результаты комплексного исследования семейств аммонийных криолитов: $(\text{NH}_4)_3\text{M}^{3+}\text{F}_6$ (M^{3+} - In, Sc, Ga, Fe, V, Al). Они характеризуются в исходной фазе кубической симметрией и при изменении температуры испытывают разнообразные последовательности сегнетоэластических фазовых переходов в зависимости от химического (внутреннего) давления, определяемого размером трехвалентного катиона. На основе анализа интегральных термодинамических параметров, влияния гидростатического (внешнего) давления на фазовые переходы, как в индивидуальных соединениях, так и в твердых растворах, а также диаграмм температура – состав предложена обобщенная фазовая диаграмма температура - давление (p) (объем элементарной ячейки V), позволяющая описать все наблюдающиеся в кристаллах $(\text{NH}_4)_3\text{M}^{3+}\text{F}_6$ последовательности фазовых превращений.

Полученные данные позволили определить пути воздействия на физические свойства исследованной системы кристаллов, связанные с определенной симметрией исходной и искаженных фаз.

Для построения моделей фазовых переходов, позволяющих понять природу связанных с ними явлений, одними из наиболее важных исходных параметров являются сведения о характере теплового движения атомов и/или ионов в структуре. Эти данные необходимы для выяснения степени участия тех или иных структурных элементов в механизме потери устойчивости исходной фазы. При исследовании кристаллов со структурой эльпасолита-криолита ответ на вопрос об ориентационном разупорядочении октаэдрических ионных групп был получен путем анализа карт распределения электронной плотности атомов кислорода-фтора, построенных по результатам рентгеновских исследований.

С момента образования лаборатории появляются разработанные и автоматизированные сотрудниками установки для теплофизических исследований, изготовлены новые ультразвуковые приборы. Центром коллективного пользования были получены порошковый и монокристалльные рентгеновские дифрактометры. Установки создавались группой сотрудников под руководством д.ф.-м.н. Игоря Николаевича Флерова. д.ф.-м.н. Михаил Васильевич Горев и др.,

В лаборатории были организованы группы:

-теплофизических исследований (д.ф.-м.н. И.Н. Флеров, д.ф.-м.н. М.В. Горев, к.ф.-м.н. Виталий Сергеевич Бондарев, к.ф.-м.н. Андрей Васильевич Карташов, к.ф.-м.н. Евгений Ильич Погорельцев, к.ф.-м.н. Евгений Витальевич Богданов, к.ф.-м.н. Валентина Дмитриевна Фокина, к.ф.-м.н. Екатерина Андреевна Михалева),

-структурного анализа (к.ф.-м.н. Васильев Александр Дмитриевич, Бовина Ася Федоровна, к.ф.-м.н. Максим Сергеевич Молокеев),

-теоретическая группа (д.ф.-м.н. Виктор Иванович Зиненко, д.ф.-м.н. Наталья Геннадьевна Замкова, к.ф.-м.н. Светлана Николаевна Софронова, к.ф.-м.н. Максим Сергеевич Павловский, к.ф.-м.н. Вячеслав Сергеевич Жандун).

-спектроскопических исследований (д.ф.-м.н. Инга Петровна Александрова, к.ф.-м.н. Андрей Андреевич Суховский, к.ф.-м.н. Юрий Николаевич Иванов).

Оптические свойства кристаллов исследовались к.ф.-м.н. Светланой Владимировной Мельниковой. Подготовленные в лаборатории специалисты высшей квалификации в настоящее время работают и в других лабораториях института.

В кооперации с сотрудниками ряда лабораторий института ведутся исследования новых материалов, перспективных для лазерной техники. Можно отметить работы по синтезу литиево-боратных стекол, активированных редкоземельными элементами, и изучение их оптических и магнитооптических свойств (к.ф.-м.н. Анатолий Васильевич Замков, к.ф.-м.н. Александр Иванович Зайцев, к.ф.-м.н. Александр Владимирович Черепяхин). Оригинальность этих работ подтверждена получением нескольких патентов Российской Федерации.

В лаборатории магнитных материалов отдела физики кристаллов была создана уникальная технология группового выращивания кристаллов из растворов-расплавов (к.ф.-м.н. Леонард Николаевич Безматерных). Такая технология позволяла, и до сих пор позволяет, получать, а в лаборатории кристаллофизики исследовать новые крупные качественные кристаллы. В качестве примера можно назвать активированные неодимом гадолиний-галлиевые гранаты, которые, по сравнению с кристаллами, выращенными из расплава,

оказались практически одноцентровой средой даже при содержании неодима выше 10 ат. %. На них впервые получена непрерывная генерация в условиях диодно-лазерной накачки еще на четырех длинах волн. Другим примером служит кристалл галлогерманата свинца $\text{Pb}_3\text{Ga}_2\text{Ge}_4\text{O}_{14}$, принадлежащий к обширному семейству пьезоэлектриков типа лангасита $\text{La}_3\text{Ga}_5\text{SiO}_{14}$. При активировании ионом Na^{3+} этот кристалл оказался новым нелинейным лазерным материалом.

Упругие и электромеханические свойства этого и многих других кристаллов изучались на кафедре физики твердого тела и нанотехнологий Красноярского государственного университета, ныне Сибирского федерального университета (д.ф.-м.н. Борис Павлович Сорокин, к.ф.-м.н. Павел Петрович Турчин), с которой лаборатория кристаллофизики поддерживает тесные научные связи. На кафедре ведутся также систематические исследования нелинейных электромеханических свойств (упругость третьего порядка, электрострикция, нелинейный пьезоэффект) практически важных кристаллов пьезоэлектриков таких как лангасит, германат висмута, тетраборат лития, танталат лития и др., которые используются в различных устройствах пьезотехники, требующих высокой термостабильности, и в других областях техники.

Работы лаборатории систематически поддерживаются рядом грантов Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ), Российского научного фонда (РНФ), Программами Сибирского отделения Российской академии наук (СО РАН), Отделением физических наук РАН (ОФН РАН), Программами Президиума РАН «Направленный синтез веществ с заданными свойствами и создание функциональных материалов на их основе» и Министерством вузов России. Исследования лаборатории кристаллофизики и других лабораторий отдела физики кристаллов финансировались также грантами Президента Российской Федерации для поддержки ведущих Научных школ.

Коллектив имеет обширные научные связи со многими институтами и вузами России: Институтом космических исследований РАН (ИКИ РАН), Физико-техническим институтом им. А.Ф. Иоффе РАН (ФТИ РАН), Российским научным центром «Курчатовский институт», Объединенным институтом ядерных исследований (ОИЯИ), и многими другими организациями, участвующими в работе Секции по физике сегнетоэлектриков и диэлектриков Научного Совета РАН по физике конденсированного состояния. Кроме председателя (К.С. Александров) в состав секции избраны доктор наук И.Н. Флёров, В.И. Зиненко, И.П. Александрова.

Активно развиваются и международные контакты. С Францией - Тулуза, Бордо, Ле Мен, Сакле, в Испании - Сарагоса, в Германии - Лейпциг. С учеными этих стран и Объединенным институтом ядерных

исследований в 2000-2002 г. выполнялись работы по гранту INTAS (Международная организация по содействию сотрудничеству с учеными независимых государств бывшего Советского Союза).

По инициативе и при непосредственном активном участии К.С. Александрова в 1976 году был организован двухсторонний, Россия – Япония, симпозиум по физике сегнетоэлектриков, успешно функционирующий более сорока лет и преобразовавшийся в последнее время в международный научный симпозиум.

Сотрудники лаборатории участвовали с пленарными докладами на многих зарубежных конференциях: кристаллографических конгрессах в Италии, Англии, Франции, Австралии, Москве, Международных и Европейских конференциях по сегнетоэлектричеству в Швейцарии, Франции, Германии, Корею и многих совещаниях в России и СНГ, а также неизменно являются членами Оргкомитетов конференций различного уровня.

По инициативе К.С. Александрова был создан научно-образовательный комплекс в рамках программы «Интеграция» на базе Института физики СО РАН и трех университетов – КГУ (Красноярский государственный университет), СГАУ (Самарский государственный аэрокосмический университет) и КГТУ (Красноярский государственный технический университет). Сотрудники лаборатории читают лекции, проводят практические занятия, руководят студенческими курсовыми и дипломными работами и работами аспирантов в КГУ, КГТУ, СГАУ (В.И. Зиненко, И.Н. Флёр, А.Д. Васильев, А.И. Зайцев, М.В. Горев, В.Н. Воронов, С.Н. Софронова). На основе лекций и практических занятий изданы методические указания и учебные пособия. В частности, В.И. Зиненко, Б.П. Сорокиным, П.П. Турчиным издан учебник «Основы физики твердого тела», Москва, Физматлит, 2001 г.

Авторитет проводимых в лаборатории научных исследований, подтверждается участием руководителя Научной школы академика К.С. Александрова в комиссии C-10 IUPAP (Международный союз фундаментальной и прикладной физики), регламентационных комитетах Международных и Европейских конференций по сегнетоэлектричеству, редколлегиями российских (Кристаллография, Физика твердого тела) и международных (Ferroelectrics, Ferroelectrics Letters, Phase Transitions) журналов. Авторитет исследований подтверждается избранием Кирилла Сергеевича действительным членом РАН в 1984 году. К.С. Александров является почетным членом Индийского общества материаловедов и Украинской Академии образования. Индекс цитирования лидера и ведущих сотрудников также подтверждает высокий уровень проводимых лабораторией работ.

Кроме отмеченных выше монографий среди наиболее цитируемых публикаций лаборатории можно указать такие работы, как

1. K.S. Aleksandrov, J. Bartolome "Structural distortions in families of perovskite-like crystals" (review) // Phase transitions. - 2001. **74**, 5. - P.255-336.
2. I.P. Aleksandrova, R. Burriel, J. Bartolome, B. Bagautdinov, H. Blasco et.al. "Low-temperature phase transitions in modifications $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{Br}_9$ and $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{J}_9$ " // Phase Transitions. – 2002. **75**, 6. – P.607-620.
3. I.N. Flerov, M.V. Gorev, K.S. Aleksandrov, A. Tressaud, J. Grannec, M. Couzi, "Phase transitions in elpasolites (ordered perovskites)" (review) // Material Science and Engineering R. - 1998. **24**, 3 – P.81-151/
4. V.I. Zinenko, N.G. Zamkova, "Monte Carlo study of the successive phase transitions in K_2SeO_4 and K_2SO_4 crystals" // Phys.Rev.B. – 1998. **7**, 1. – P.51-62.

Благодаря возрождению авторитета естественных наук, коллектив лаборатории кристаллофизики постоянно пополняется молодыми талантливыми учеными, начинающими свою научную деятельность в студенческие годы. О высоком уровне исследований, проводимых молодыми сотрудниками лаборатории, свидетельствуют многократные присуждения им индивидуальных и коллективных премий и грантов различных фондов (РФФИ, РФФ, Фонда поддержки отечественной науки, ККФН и др.).

Глава II Инга Петровна Александрова о К.С. Александрове

Семья Александровых

Семья Александровых жила в Кронштадте со времён Петра Великого. Царь решил поставить крепость на острове Котлин для отражения угрозы Санкт - Петербургу с моря. Строилась крепость в тяжелейших условиях, но люди шли на строительство и получали от царя вольную-освобождение от крепостного права для себя и потомков. Также приветствовалось и поддерживалось развитие в городе всяческих ремёсел. Лет через двести после закладки крепости небольшой город, окаймленный отвесной каменной стеной, стал по-своему красив и значителен каменными «казенными» зданиями в старинном европейском стиле: брусчатыми мостовыми и рокотом волн беспокойного серо-зелёного моря. «Он кажется районом столицы, унесённым в море и там оставшимся»*. Грозные пушки форта и сейчас смотрят со стен, стерегут море.

Деды и прадеды Кирилла Александрова служили при кораблях. Строили их, чинили, занимались фортификационными сооружениями. Служили и во флоте, на военных кораблях. Род Александровых был известен так же и тем, что дарил городу первых красавиц, украшавших офицерские балы. Из их числа была и бабушка Кирилла, ее звали [Александра Александровна Александрова](#). В обществе ее называли «Пиковая дама» за красоту и аристократическую внешность. Когда дед Кирилла вышел в отставку, получив «Анну» и личное дворянство за заслуги, семья переехала в Санкт - Петербург. Отец Кирилла, Сергей, был, пожалуй, первым в семье, кто не пошел по стопам дедов. Он стал биологом, увлекся удивительным краем северной тундры и вечно пропадал в экспедициях. Сергей устроил, по определению Пиковой дамы, ужасный «мезальянс» для семьи Александровых, женившись на 31, девушке, работавшей секретарем-машинисткой при воинской части. Надо сказать, что [Любовь Ивановна Исакова](#) была тоже из семьи заметной. Ее отец, [Иван Николаевич Исаков](#), служил управляющим крупнейшей в Петербурге типографии, имел огромную квартиру из 14 комнат на Галерной улице, самой первой улице, построенной в Петербурге при его основании, и 11 человек детей, из которых Любочка была последней. Самая старшая сестра Мария, была старше Любы на 25 лет, эти две сестры не были даже знакомы, так раскидала их жизнь во времени! Иван Николаевич был удостоен звания «почетный гражданин Санкт - Петербурга», это высокое звание присваивалось лицам не дворянского происхождения за особые заслуги перед городом. И при всем этом Пиковая дама всегда с сожалением говорила: «Любочка у нас из простых!».

Любовь Ивановна была весёлой хохотушкой с румянцем во всю щеку. Она готова была ждать своего Сергея из его тундр столько, сколько будет надо. Жених ухаживал за ней восемь лет, они были очень дружны. Но случилась война, им выпало на долю сложное время. Кирилл был единственным ребёнком в семье.

Листаю фамильный альбом семьи Александровых, начинающийся с побледневших от времени портретов- миниатюр. Удивляюсь тому, как устойчивы в этих лицах фамильные признаки: высокие лбы, тонкие черты лиц, слегка удлинённые прямые носы, крупные светлые глаза. Северяне. У Кирилла Сергеевича эти черты были несколько смягчены обликом матери. Нет профиля, острого как сабля, черты лица мягче, особенно в улыбке.

Пришло время, и он тоже почувствовал зов моря и собрался на корабли. Но пожалел уже оставшуюся одинокой мать и остался на берегу.

* Путеводитель по г. Кронштадту. 1978 г.

Семья собралась на вечерний ужин под большим оранжевым абажуром, лившим на стол уютный золотистый свет. Был субботний вечер июньского дня. Время белых ленинградских ночей и цветущей сирени. Сначала они выключили электрический свет, чтобы посидеть за столом при мерцающем свете белой ночи, но потом решили, что с солнцем-абажуром веселее. Шёл неторопливый разговор о завтрашнем выходном дне. С Любовью Ивановной, мамой Кирилла, и Кириллом всё было ясно: ну, конечно же, завтра на Вырицу, на дачу Крюковых, давних друзей семьи.

Старшая сестра Надя, Надежда Ивановна (тетя Кирилла), собиралась на острова в компании любителей литературы и поэтов. Она была самой образованной из сестёр. В молодости после гимназии закончила Бестужевские курсы, что в её время считалось высшим образованием для женщины. В её судьбе случилось страшное событие. В первую мировую войну на фронте погиб её любимый, жених. Надя пошла в церковь и дала обет безбрачия. Осталась жить при семье младшей сестры Любы. Много работала в книжном издательстве, приносила домой нарядные, ещё пахнущие краской томики. Читала вслух Кириллу, обращала его внимание, как в тексте замечательно словами переданы цвет, запах, или испуг ребёнка. Может быть поэтому, взрослый Кирилл Сергеевич так удивительно быстро, легко и точно писал свои научные статьи. Во времена «до компьютеров» у него не существовало черновиков статей. Он набирал текст на пишущей машинке (через два интервала), потом его немного правил и отправлял в редакцию выбранного им журнала.

Вера Ивановна (еще одна сестра мамы) была операционной сестрой, работала со своим мужем, известным в те времена хирургом, [Борисом Михайловичем Киро](#). Они были бездетной парой, и племянник был для дяди Бори «светом в окошке». Кирилл приставал к дяде по субботам, выпрашивая, что же тот собирается делать завтра?

- Избегнуть хочешь в Вырицы? - спрашивал шёпотом Борис Михайлович.

- Завтра раненько утром подумаем, как сбежать.

Но завтра утром была война.

22 июня 1941 года немецкая авиация ранним воскресным утром бомбила прекрасный Киев, древнюю столицу славянской Руси.

В одно утро взорвался, треснул и распался окружающий привычный мир. Люди более не следовали своим желаниям и планам. Жизнь раскололась надвое «до войны» и «теперь». Спасать всё, что ранее заполняло жизнь, спастись от наползающего кошмара, от непереносимого: смерти, плена, потери близких людей.

Ленинград по своему стратегическому значению оказался под ударом в числе первых городов нашей страны. Захват Ленинграда – важнейшего порта на Балтике – немецким командованием рассматривался как одна из основных целей всей кампании.

В начале сентября 1941 года немецкие части армии «Север» вышли к Ладожскому озеру, Ленинград оказался оторванным от «большой земли». В кольце блокады остались жители города и защищавшие город войсковые части. Несмотря на тяжелейшие условия, промышленность Ленинграда, его военные заводы не прекращали свою работу. В ту страшную зиму в городе от голода и холода умирали люди, но оборонные заводы работали. Уже в июле - сентябре 1941 года в городе было сформировано 10 дивизий народного ополчения. Корабли Балтийского флота, зенитки, артиллерия и части Красной Армии защищали город и начавшую функционировать после лютых морозов Дорогу жизни по льду Ладожского озера (она действовала по воде и льду с 12 сентября 1941 по март 1943 года). По Дороге жизни в Ленинград поступали продовольствие и стратегические грузы. Обратными рейсами вывозили из города население, в первую очередь детей.

Они встали в 5 часов утра. Сели завтракать, обычно порция хлеба и кипятка. Сегодня был заварен чай, и на хлебе у Кирилла был намазан маргарин. День был особый, сегодня по Дороге жизни на большую землю уезжали Кирилл и его друг Саша. Дети прощались с семьями и домом № 30 по улице Красной, где появились на свет и прожили свои неполные десять лет. Мальчики не хотели ехать в неизвестную даль, от родного дома и семьи. Они больше всего хотели остаться здесь на своей улице Красной. И они знали, что Дорога жизни в первую блокадную зиму была единственной возможностью остаться в живых. Им было очень страшно. Страшно было и провожающим их взрослым. Мать встала перед своим мальчиком на колени. Крепко прижала его к себе, и Кирилл услышал звук, который он не мог забыть потом всю жизнь. Он испугался. «Мама, мамочка я же вернусь, только ты жди меня здесь всё время, и я всё время буду думать, как я вернусь домой».

Кирилл надел стеганое пальтишко и ушастую шапку. Тетка хотела перевязать его сверху пуховой шалью, но он возмутился «Я же не девчонка!». Тетка умудрилась укутать его в шаль под пальтишком. Сколько раз потом он с благодарностью вспоминал тетку, шаль под пальтишком сберегала тепло на самом лютном ветру. Вера Ивановна подвела его к своим образам, перекрестила и сказала:- «А теперь посмотри в глаза Спасу, только не дерзко». Кирилл посмотрел и удивился, он только сейчас заметил, что Бог на иконе совсем молодой и в глазах его было понимание мальчишеской беды. Дядя оделся. «Я провожу вас, Кирик». Возле полуторки он обнял мальчишек: - «Будьте мужиками, увидимся». Дядя подошёл к

водителю и сказал то, что никогда не говорил раньше. «Храни тебя Бог, сынок». «Спасибо, за хорошие слова - ответил Александр Иванович - я проскочу». Он рассадил детей в кузове, по краям мальчиков постарше, в середину девочек и младших. Объяснил, как держаться за натянутые веревки. «Ну, поехали, ребяташки?»

Ладога

Дорога, проложенная по льду Ладожского озера из блокадного Ленинграда на «большую землю», проходила на расстоянии 20-25 км от берега занятого противником. Она находилась под постоянным обстрелом немецкой артиллерии и налётами авиации.

В первую зиму своего существования ледовая трасса ещё не была тем сложным техническим сооружением, которым она стала во вторую блокадную зиму. По трассе тогда еще не стояли патрули и группы спасателей. Не было ещё и регулярной телефонной связи. Опытные водители предпочитали уходить в рейс одной машиной или парой.

Водитель полуторки всматривался сквозь снежную пелену в лежащую перед ним дорогу. Огромные полыньи в сумеречном свете были смертельными ловушками. На этот раз Александр Иванович вывозил из Ленинграда детей, двадцать истощенных, почти невесомых блокадных детей. Дети лежали в кузове на тонком слое соломы, держась друг за друга. Невысокий брезентовый тент - вот и вся защита от морозного ветра. Грузовик нещадно трясло на ледяных застругах, дети молчали. Они давно забыли, что можно плакать и жаловаться. Сейчас сама природа помогала водителю одолевать километр за километром дорогу, ведущую туда, на твердую землю, под покров леса. Мелкий сухой и густой снег портил видимость цели бомбардировщикам, и водитель пошёл в рейс, хотя уже вечерело. «Как тати, на своей родной земле, крадёмся как тати», - горько думал Александр Иванович. Он ехал без дальнего света, а так хотелось нажать на газ, проскочить быстрее страшные ледовые километры. Снег поредел, и не пришлось долго ждать, он услышал приближающийся, нарастающий гул над собой. Пара мессершмитов снижалась, просматривая дорогу. «Обнаружили?» Дети тоже слышали самолёты. «Сейчас будут пикировать», тоскливо сказал Саша Кириллу. Александр Иванович то бросал машину вперед, то резко тормозил, пытался уйти от прямого попадания. «Он и так нас потопит, разобьет дорогу впереди и сзади». Обычная их тактика, только сейчас целью для них был он и эти дети в кузове. Александр Иванович вцепился в баранку, невольно пригнулся к ней. Встало вдруг перед глазами лицо жены. «Не свидится нам, Дарёна». Александр, сглотнул злые слёзы. Дети в кузове тесно прижались друг к другу. К Саше и Кириллу подкатился какой-то снежный ком, и Кирилл придержал его. Резкий отвратительный вой несущихся к цели пикирующих самолётов вдруг оборвался. Водитель заметил, как

мессеры резко ушли вбок и вверх. Другой звук в вышине, звонкий, знакомый. «Ястребки!!! Успели...»

Мотор грузовика взревел, и они понеслись по дороге. Там, в небе, стало не до них. Уходим, уходим, стучало в висках. Дорога пошла немного вверх, и он почувствовал, как колеса надёжно сцепились с землёй. Твердь! На дороге впереди он снова увидел Дарью. Почему-то высокая и могучая, она отмахивала жезлом путь вправо. Они пронеслись мимо маленькой девушки-регулирующей в тулупе, и ушли в лес. Спасительный лес. Водитель дал дальний свет и понёсся по лесной дороге. Медленно оживал. Пошевелил ногами, почувствовал руки на баранке. Они плохо слушались, были как деревянные. Затормозил, с усилием оторвал руки от руля, выскочил из кабины, поднял брезент кузова. Все живы ребята, все тут? Посчитал детей. «Где же ещё один?» В ногах прижавшихся друг к другу мальчишек он увидел снежный ком. «Что там у вас?» «Да существо, какое-то подкатилось к нам. Ну, мы и держим его». «Снег стряхните» - велел водитель. Маленький ребёнок, замотанный в пуховые платки, смотрел серьёзно и спокойно. «Я Таша» - объявил снежный ком». «Давайте её в кабину, ребята», - велел Александр Иванович. Решительный голосок из заснеженных платков сказал: - «Нет, я не пойду, я с этими добрыми мальчиками дальше поеду. Они меня крепко держат». «Ну, раз возражаешь, значит, ты в порядке, дочка. Оставайся с ребятами. Поехали, здесь недалеко». Так у Кирилла и Саши появилась названная сестра Наташа Соколова.

Дорога в лесу не была разбита, они долго ехали по указателям. Потом остановились, на большой поляне, к машине подбежали люди и стали высаживать детей. Их повели к большой землянке, дети помладше засыпали на ходу, их несли на руках. «Не спать, не спать» тормозили их медсёстры. «Сейчас будет чай с сахаром, и каша с маслом. Потом спать. Перепись и банька будут завтра утром». Взрослый Кирилл говорил мне дома, в Красноярске: «Этот запах,...когда на горячей каше плавится кусочек масла. Ничто вкуснее не пахнет». Я возражала: «Нет, арбуз!»

Мальчики удивлялись, оглядываясь по сторонам, Здесь был целый лагерь, кое-где даже подсвеченный синим электрическим светом.

Кирилл и Саша рухнули в указанные им койки и разом вскочили. «Где Ташка! Потеряли?» Побежали к медсестрам. «Ваша ненаглядная, спит в комнате Евдокии Николаевны, военврача. А, вот и Евдокия Николаевна». «Мальчики, вы родственники с Наташей?», спросила подошедшая к ним женщина в форменной шинели. «Нет, она совсем одна». Врач вздохнула ... «такая маленькая». Кирилл и Саша слышали, что рассказал боец, который принес девочку к грузовику. «Девочка с мамой шли на эвакуационный пункт. Женщина несла чемодан с вещами и тащила дочку за ручку. Потом женщина

упала и не смогла встать. Я подбежал к ним. Женщина очень просила меня отнести дочку на эвакуационный пункт. Пункт был недалеко и я решил, что успею помочь. Она сказала, что документы ребёнка зашиты в подкладку шубки. Девочка очень плакала и вырывалась от меня, а женщина всё обещала ей, что она быстро её найдет, только вот сходит в больницу. Женщина была очень плоха, истощена и без сил».

Утром, ребяташки нашли возле кроватей свои высушенные и вычищенные вещи. В одинаковые заплечные мешки с номерками были сложены новые комплекты белья, теплые носки, варежки. Их обули в валенки. Многие надели такую обувь впервые и смешно переваливались, как утки. «Ничего, валенки разомнутся, прилягут к ноге, ещё благодарить будите нас за эту «обувку», успокаивала их женщина, которую почему-то надо было звать «нянечка». Пришла Евдокия Николаевна, и начался тщательный медицинский осмотр. Дети волновались, никто не хотел оказаться больным или слишком слабым. Саша и Кирилл пощипали и похлопали друг друга по щекам, чтобы не быть совсем бледными. «Молодцы, вы хорошая группа, все едем дальше вместе, даже наша маленькая Наташа», весело объявила Евдокия Николаевна. «Куда мы едем?», - спрашивали ребяташки. «Сейчас всё объясню. Сначала мы все едем автобусом в тыловой сборный пункт № 2. Там вы проведёте неделю перед длинной дорогой в глубокий тыл. Потом те, кто постарше, поедут поездом в город Чистополь, который стоит на реке Кама. Вы будете жить в интернате, пока наша Армия захватчиков не прогонит. Малышей ждут в Таджикистане, там всегда тепло, растут абрикосы и другие замечательные фрукты и весной цветут деревья. Это очень красиво».

Я читала, что была такая история: когда во время войны таджиков попросили принять детей, потерявших родителей, в интернаты, они сказали, что в Таджикистане нет, и не будет детских домов, потому что таджики очень любят детей. Попавших в беду малышей, забирают в семьи и, растят как своих. А если родители потом найдутся, значит, таково желание Аллаха. Детские интернаты потом все же появились на их земле. Они были туда эвакуированы из оккупированных областей страны.

Пришел автобус, дети и взрослые вышли на поляну. Таша «прилепилась» к Евдокии. Мальчики услышали, как одна из провожающих женщин негромко сказала: «Дуся, посмотри какая девчоночка, и к тебе всё ластится. Возьми её себе, прямо сейчас напиши заявление об удочерении. Тебя, наверное, со службы отпустят, и будете вы жить в том теплом краю и радоваться друг на друга». Дуся грустно улыбнулась. «А мне сопровождающие сообщат, куда девочку определяют там на месте. Мне обещали. Потом я туда поеду, найду её, если жива останусь. Я уже решила. И её попрошу, что бы помнила меня и ждала. Сейчас я «этим» еще не отомстила».

«Что, опять под пули полезешь, раненых вытаскивать?» « Да, опять». Это и была месть Дуси. В самом начале войны в Киеве под бомбами погибла её семья, мама, старенький папа и двухлетний сын Гаврик. Об этом Саша и Кирилл узнали позже, когда они встретились с Евдокией и Наташей в Ленинграде через несколько лет после Победы.

Евдокия Николаевна сказала, что у неё есть ленинградские адреса всех вывезенных их рейсом детей. Родителям сообщат их место нахождения, как только новые адреса определятся. «Мы то большие», сказал Кирилл, «а вот найти Ташу будет трудно». «Я об этом позаботилась уже сейчас, ребята. Я поеду с вами до второго приемного пункта. Мне разрешили небольшой отпуск. Я сама посажу её в поезд, идущий в Сталинобад*. Точный её адрес мне сообщат потому, что я подала заявление на опеку. Там я и найду её после войны».

«А можно, мы тоже будем Вам писать на фронт?» «Как здорово вы это придумали, мои хорошие. Значит, теперь и мне будет от кого ждать писем на фронте. Это так там важно для бойца». И случилось чудо, которое бывает в сказках и на войне. Они встретились после многих лет в Ленинграде, когда Наташа приехала поступать в медицинский институт в родном городе. Но это была совсем другая, послевоенная история.

Чистополь - Сталинобад*.

Стук, стук, и размеренное качание железнодорожного вагона уже третьи сутки подряд. Вагон переоборудован для перевозки людей на большие расстояния из товарного «телячьего» вагона. К полу крепко привинчены, двухъярусные узкие койки. Со второго яруса можно лёжа на животе смотреть и смотреть в окно. Это «литерные» места, и за них возникают споры. Нашим мальчикам ехать не скучно, их целый вагон, и им раздали шашки, домино, детские кроссворды. Для разминки они возятся в беззлобных потасовках, которые называются «бороться». По вечерам они рассказывают друг другу страшные истории, пересказывают книги. Поезд иногда подолгу стоит на полустанках, их выпускают погулять и побегать, если рядом нет путей. Взрослым трудно на этих остановках, на вагон только двое провожатых, как правило, это женщины. Но ребятишкам нужен воздух и движение. С предыдущих станций служащие часто «телефонируют» на следующую станцию, о том, что в прибывающем поезде везут ленинградских детей. Застенчивые сельские женщины приходят к вагону и протягивают сопровождающим банки с молоком, вареную картошку, огурцы. «Вот, ребят покормите, свеженькое все. Голодные небось из блокады этой?» Их утешают, что дети уже поправляются, набираются силёнок, но домашнее молочко им сейчас лучше

лекарства. - «Спасибо, спасибо вам, женщины дорогие». Ребятишки машут ручонками из вагона: «Спасибо, тётеньки!».

Утром детей разбудили и сказали, что завтракать надо быстро, остановок больше не будет. Ехать осталось два часа.

Незнакомый Чистополь. Небольшой опрятный город, красиво расположенный на реке Каме, приехавшим понравился. Их встретили, отмыли в настоящей бане, от которой все были в восторге: «обилие горячей воды, даже березовые веники с маленькими зелёными листочками. Так весело было ими хлопать друг друга. Никто их не одёргивал, не мешал радостному веселью. При входе в столовую голова закружилась от волшебного запаха незнакомой еды. «Это для нашей с вами встречи, постарались для вас наши повара, перемячей** настряпали. Национальная татарская еда. А я заведующий интернатом, зовут меня Петр Иванович». Ещё им показали спальные комнаты на шесть человек, комнату для занятий и небольшой спортивный зал со шведскими стенками, турниками и «конями». Там, можно было даже натянуть волейбольную сетку зимой. «Я все это себе представлял гораздо хуже», сказал Саша. «Это слово, какое-то неверное, не слишком приятное, «интернат», потому и кошки скребли», согласился Кирилл.

Когда дети приехали, в Чистополе была уже весна 1942 года. «Учиться начнете в сентябре», сказал Пётр Иванович. «Вам надо отдохнуть и окрепнуть, а нам понять в какой класс каждого из вас определить». Летом ребят часто водили небольшими группами на Каму, там был желтый песок и прозрачная зеленоватая вода. Они барахтались в воде, учились плавать. Там Кирилл и увидел ловлю рыбы на удочку. И рыбалка стала его увлечением на взрослую жизнь. В нашей красноярской квартире за книжными полками постоянно громоздились всякого рода снасти. Я тоже не избежала участия в этом захватывающем, и в то же время удивительно умиротворяющем занятии. Из придуманных людьми видов отдыха рыбалка, безусловно, один из лучших: тихий и спокойный, оставляющий время для размышлений, на озерце или на тихой речке и неистовый напряженный, азартный на большой и быстрой воде.

*Сталинобад название г. Душанбе, столицы Таджикистана, в период с 1929 по 1961 гг.

**Перемячи - небольшие жареные пирожки с мясом

Солнце, река, внимание взрослых, тихий мирный город отодвинули от ребят войну, она на время отступила от них, много переживших. В комнатах и коридорах зазвучал смех и топот несущихся куда-то по своим делам быстрых, легких ног. Это возвращение к равновесию души, к обычному детству было очень важно для них, для всей

дальнейшей их жизни. Спасибо замечательным людям, так бережно и профессионально сумевшим это сделать. К сожалению, детская память не сохранила адрес интерната в городке Чистополе. Пришла осень и школьные занятия. В один из первых сентябрьских дней Кирилл вызвала с урока завуч школы.

- Кирилл, к тебе приехала родственница:

- Мама!?

- Нет, дорогой, но вы с этой женщиной похожи. Она ждёт тебя в учительской, заходи, учителя все на уроках.

- Бабушка... бабуленька, откуда ты?

- Из Питера вестимо, - подсмеялась Пиковая дама.

- Как ты, там же блокада?

- Летом легче стало, по воде мы выбирались, по Ладоге. До самого берега протянута сейчас железнодорожная ветка, там построили склады, причалы хорошие, держится Ленинград. Ну, так я пойду устраиваться, на две ночи меня здесь приютили. Найду работу, найдем жильё. Саша - то здесь? Ну и хорошо.

- Бабушка, а, сколько ты ехала сюда?

- Да дней десять добиралась.

- Ты, наверное, голодная?

- Чаю я, Кирка, хочу больше всего на свете, а потом спать.

- Как тебя мама отпустила?

- А я и не спрашивала. Продали мы остатки мелкого нашего золотишка: часики мои, Веры и Любы, всё, что в блокаду не «доели». Только Вера не отдала свой крестик, говорит, что он намоленный. Ты же знаешь Верочку. Собрали меня всем миром, ну, и поехала я. Домой - то вместе поедem.

Ей было тогда за шестьдесят, железные дороги военного времени, забитые людьми и грузами, посадки в вагоны «штурмом», кто влез тот и сел, голодное время. Да, «есть женщины в русских селеньях...»

Александра Александровна быстро нашла работу, смешную, как она говорила. Был в Чистополе совхозный цех по переработке гусиного пера. Там пожилые женщины и дети делали из маховых гусиных перьев заготовки для зубочисток. Это был стратегический товар, зубочистки закупала Англия по хорошей цене как натуральный продукт.

Кирилл и Саша тоже поправляли семейный бюджет в «гусином» цехе. Стала захаживать Александра Александровна (АА) и в школу. Очень быстро стала там желанным внештатным сотрудником. Она любила литературу, особенно хорошо знала поэзию. На занятия литературного кружка для старшеклассников пришли несколько девочек из эвакуированных (в Чистополе произносилось «эвакулированные»). «Начнём», - сказала Пиковая дама. Она начала просто с чтения вслух «Дубровского». Кто-то из девочек сказал, что

может, нам стать драматическим кружком? Вот тут и началось. Мальчишки, они часто подслушивали под дверью, постучались в класс. «Это что же за смех, Ленка Гордеева - Дубровский! Он же басом говорил, а ты Ленка пищишь, как пойманная мышь». «Ну, так кто же среди вас Дубровский, юноши?» «Я», - сказал школьный красавец Митька. И тут подал голос Кирилл Александров: «А почему не я?». Ребятишки заинтересованно ждали, потому что Митька ответ начинал с ... «А ты урод»... Но последовало: «А ты, Александров, подрасти пару годочков, а то больно ранний, что ты в любви понимать можешь?». «А ну давай, рост сравним», - сердился Кирилл. «Кирилл, Митя старше, а не только длиннее», - решила спор Александра Александровна. В театральное дело втянулись и некоторые молодые мамы. Сооружались декорации, утаскивались из дома плюшевые покрывала и шторы, шились из старых вещей костюмы. Зубрили тексты. Организовали первый и второй состав труппы, и всё равно не могли удовлетворить всех желающих выйти на сцену. Александра Александровна вспоминала, что на спектакли приходили и взрослые зрители. Всё было бы замечательно, если бы не было войны. Мир детей в Чистополе жил своей жизнью. Взрослые старались оградить детей от бушующего вокруг пламени. Наверное, взрослые были правы. Всё равно война властно и жестоко врывается в жизнь, принося похоронки, тяжёлые и страшные вести с фронтов.

В школьном коридоре повесили большую карту СССР. На ней извилистая линия фишек с красными флажками отмечала линию фронта. В 7 часов утра бабушка перемещала флажки в соответствии с сообщениями Советского Информбюро. Потом в школе появилось новое лицо, преподаватель военного дела, демобилизованный после ранения фронтовик, и карта на стене ожила. Военрук, так называли тогда преподавателей военного дела в школе, ещё был полон фронтом. Его бытом, его нечеловеческим напряжением. В его словах оживали скупые слова сводок о военных действиях. Скоро не только мальчишки, но и девочки стали узнавать на рисунках все виды и марки военной техники. Под карту, висящую на стене, на пол положили школьную доску и на ней чертились схемы местности и продвижения войск. Разного вида поленья означали танки, пушки и другую технику. На поленьях укреплялась марки вводимого в «бой» вооружения и цвета принадлежности. Ребята и военрук часами возились на этом поле боя, воспроизводя информацию сводок радиовещания. Шум от этого занятия был невообразимый, там рвались снаряды, и гремело дружное «ура». Присутствие реального участника событий делало игру увлекательным действием.

Кирилл Сергеевич, в бытность свою директором Института физики, придя вечером домой, иногда говорил: «Вот бы сейчас сразиться с Гудерианом, сразу бы эта зубная боль отстала». «Ну, так пойдём в магазин игрушек, купим танки, места в квартире

достаточно», - соглашалась я. «Нет, «звери» должны быть из крашенных поленьев сбиты, здоровые такие».

Фронт и тыл сражающейся за своё существование страны к концу 1941 года срослись в единое целое. Главным в жизни страны и каждой семьи была война, фронт. В конце 1941 года немецкая армия была уже под Москвой. Операцией по взятию Москвы «Тайфун» фашистское командование предполагало закончить войну. Населению оккупированных западных и южных регионов СССР внушалась мысль о скорой капитуляции Красной Армии. Однако агитация и жестокий оккупационный режим привели не к безропотному повиновению населения, а к партизанской войне. В перехваченных немецких донесениях в ставку Гитлера отмечалась нигде ранее не встречавшаяся ожесточенность сопротивления мирного населения.

«Пусть ярость благородная вскипает, как волна. Идет война народная. Священная война...». В России, не угасала уверенность, что победа будет за нами. Мы, дети, слышали это в разговорах людей вокруг нас. А вот объективно, с точки зрения военной науки? Вряд ли это было так очевидно.

5 декабря 1941 года под Москвой наши войска перешли в контрнаступление. Врага не просто оттеснили от Москвы, враг бежал и его преследовали. Первое крупное поражение захватчиков. «Лиха беда-начало» такая в России есть поговорка. Армия вермахта может бежать. Это было очень важно для побежденных народов. Ведь миф о непобедимости немецкой армии реально существовал в Европе. Да, это был явно не блицкриг, запланированный немецким командованием. Это был совсем другой сценарий войны.

Таджикистан

А в солнечном Таджикистане у [Озара и Назирэ Зафаровых](#) рождались только мальчики. Их подрастало уже трое, на радость Озару, красивые, здоровые сыновья. Трое это не так много для таджикской семьи, но война, трудное время. Назирэ всё мечтала о дочке, подружке, помощнице и, конечно, красавице. Неожиданно её пригласила в свой рабочий кабинет знакомая русская врач и рассказала, что везут к ним маленьких детей, спасённых от войны ленинградцев. Хорошим молодым семьям, между прочим, будет сделано предложение, взять в дом малыша и растить пока идет война. «А мы хорошая семья?», с надеждой спросила Назирэ. «Потому и позвала я Вас, [Назирэ Амировна](#), мне бы девочку, доченьку очень хочу».

«Посмотрите, вот список детей по возрасту. Вот маленькая...Наташа Соколова, четыре года. Когда детки будут здесь, позову Вас посмотреть. Вы с мужем посоветуйтесь с сыновьями поговорите, что бы всё в согласии было». «По детям у нас главная я»-,

гордо сказала Назирэ. И успокоила: «Мой муж Озар всё говорит, что детей у нас мало, а время летит. Вы в списке отметьте, пожалуйста, доктор, что Зафаровы приглашают в свою семью эту девочку, как дочь приглашают». «А, может, сначала посмотрите на девочку?» «Милость Аллаха есть его дар», ответила Назирэ.

Годы спустя Назирэ расскажет Кириллу и Саше, как она впервые увидела свою Наташу. Ей позвонили на работу из поликлиники и назвали время, когда она и Озар должны прийти в здание школы, где временно разместили эвакуированных детей. Дети бегали в саду. Воспитательница позвала девочку. Наташа подошла. Назирэ застыла на месте: «куколка, райская птичка, красавица какая, а глаза голубые! Я Назирэ, а это муж мой, Озар. «Хочешь ли ты, красавица, посмотреть наш садик и дом, попробовать наше угощение», - церемонно как взрослой предложила Назирэ. «Хочу, не раздумывая, - сказала Наташка, мне здесь скучно».

Над этой встречей, действительно, «струилось в небе Божье полотенце»* Наташа не вернулась в интернат. Так и осталась в доме, где ей уже была приготовлена комнатка с окном в сад, игрушки и необычная, красивая одежда. Она хвостиком ходила за Назирэ, смешно старалась помочь по хозяйству, быстро подружилась с братцами, и скоро в свою русскую речь вполне к месту стала вставлять таджикские слова. «Ну вот, теперь семья как семья, полный комплект», смеялся Озар. Он умел лепить из глины маленьких животных. Это приводило Наташу в восторг и недоумение. Она рассматривала руки Озара, пытаясь понять, почему из них выходят эти чудесные козлики и собачки, а у неё ничего такого не получается. Только Назирэ незаметно иногда вытирала скользящую по щеке слезинку. Недавно пришло в опекунский совет письмо, что Наташу Соколову разыскивает военврач Евдокия Николаевна, у которой оформлена опека над девочкой. Военврач в настоящее время находится в действующей армии. Опекунский совет сообщил военврачу адрес Зафаровых. Но письмо с фронта им не пришло. Наташа сказала, что она знает Дусю и помнит её. Назирэ в своих молитвах просила Аллаха уберечь Евдокию. Иначе ей было нельзя. Аллах не допустит разлуки с её маленькой птичкой, он мудр и найдет хорошее решение. И Аллах в этой истории нашел очень нетривиальное решение, потому, наверное, что очень уж хорошие были люди.

* И. Бунин «Струилось в небе Божье полотенце...» (более точная ссылка)

** Сталинобад название столицы Таджикистана

Летом 1942 года немецкие армии рвались к Волге, развивая наступление на юго-востоке. Там их ждал Сталинград. «Сталинград», это слово, наверное, и сейчас вселяет ужас в их потомков.

Маленький город Чистополь жил в тревоге. Он был достаточно далеко от Сталинграда, но Волга была прекрасным и лёгким путём в случае наступления противника. Взрослые в интернате и школе начали подготовку к эвакуации, стараясь не привлекать внимания детей.

Битва за Сталинград продолжалась полгода. Защитники города обороняли каждый крупный дом как крепость, ожидая контрнаступления Красной Армии, которая постепенно сжимала кольцо вокруг города. Защитников Сталинграда снабжали продовольствием и боеприпасами. Немецкие военные части под Сталинградом оказались полностью блокированными. Их положение стало безнадёжным. Командующий фронтом фельдмаршал фон Паулюс дважды обращался к Гитлеру с просьбой разрешить капитуляцию находящимся под его командованием частям. Генерал Паулюс не был трусом, он был военным специалистом высокой квалификации, и умным человеком, а не фанатиком. Гитлер запретил капитуляцию. 31 января 1943 года фельдмаршал Паулюс сдался, сохранив десятки тысяч солдатских жизней по обе стороны от линии фронта. Победа в Сталинградской битве стала поворотным моментом в истории Великой войны. Италия, Румыния и Финляндия заявили о своём выходе из военных действий на стороне Германии. Активизировалось движение Сопротивления на территории оккупированных немцами Европейских государств. Советская Армия вырвала у противника стратегическую инициативу и удержала её до конца войны. Жестокие испытания впереди ещё были, но эти испытания уже были на пути страны, идущей к победе. Появилось «второе дыхание».

Из Ленинграда Кириллу приходили редкие письма от мамы. Писала она ему каждый день небольшие письма - записочки, некоторые из них доходили до цели. В семье все были живы. Дядя Боря и Вера оперировали, там же в госпитале отсыпались и снова вставали к операционному столу. Держалась и старшая сестра, Надя. Что в Исаакиевский собор попала бомба, Любовь Ивановна не написала. Бомба не взорвалась, к счастью, внутри собора. Повредила купол, сгорела его золотая облицовка. Авиация и артиллерийские батареи защищали, берегли Ленинград. Но пригородные дворцы были разрушены. Грустно об этом было читать мальчикам. Это были любимые ими места, в парках которых начиналась их жизнь. Исаакий, как ленинградцы кратко именовали собор, был совсем недалеко от их дома. Когда-то они любили бегать между его мраморными колоннами, которые казались ногами огромного слона. Ленинградцы, наверное, рождались на свет с обожанием к своему городу.

7 января 1944г на берегах Невы прогремел артиллерийский салют, возвестивший о полном освобождении Ленинграда от фашистской блокады. Блокада Ленинграда длилась 900 дней. Любовь Ивановна писала Кириллу о том, как, незадолго до этого события, по всему периметру города загрохотала артиллерийская канонада. Грохот стоял невероятный, и жители поняли, что происходит. «Грохот постепенно удалялся, мы радовались: значит получается. Страшно не было. Потом всё разом стихло и через какое-то время полной тишины, по радио объявили о снятии блокады. Мы, словно, как заново на свет родились, такое это было счастье».

И в ночи январской беззвездной,
Сам, дивясь небывалой судьбе,
Возвращенный из смертной бездны,
Ленинград салютует себе.* *

А.А. Ахматова

Ленинградский электротехнический институт (ЛЭТИ)

Кирилл Александров мечтал поступить в Ленинградский государственный университет, но не сбылось. Двоюродного брата Кирилла отчислили из университета как сына врага народа, поэтому ему посоветовали «не соваться в университет». Он поступил в Ленинградский электротехнический институт (ЛЭТИ), где получил прекрасное образование инженера по специальности акустика. Студенты ЛЭТИ военную практику проходили на флоте. Ходили в море на крейсерах и подводной лодке. Сохранилась фотография, сделанная в день, когда на бескозырке у Кирилла появились заслуженные ленточки. Это значило, что рассерженный боцман уже не мог при случае проворчать в его адрес «у, салажонок».



1948 год. ЛЭТИ.
певый курс.

Ему нравилось быть в море. В учебных морских походах зародилась мысль: «А не это ли моё?» Он любил слушать звуки моря, когда подлодка тихо притаившись, лежала на грунте. Учился определять по типу сигналов источник звука: стояя рыб, винты судна, какого тип судно. Надо было знать, ожидаемо оно в данной акватории или нет. Бывалые акустики хвастались, что могут определить, что за рыба идет и стоит ли оповещать рыбаков Кронштадта о возможной добыче. По деталям спектра шумов они могли определить не только тип судна, но и его название. Рассказы экипажа о больших

океанических лодках: как они могут подкрадываться, всплывать на поверхность в чужом далёком море и исчезать бесследно, завораживали. Кириллу нравились взаимоотношения людей, связанных постоянной опасностью сурового холодного моря. Там умели уважать человека за его качества и знания в любом чине и ранге.

Любовь Ивановна, мама Кирилла Сергеевича, встревожилась, поняв увлечение сына. К тому времени они с сыном уже остались одни. [Сергей Александрович](#) скоропостижно умер в больнице при переливании крови. Врачебная ошибка. Сын пожалел сломленную неожиданным горем мать и остался на берегу. После смерти отца им пришлось жить на её зарплату секретаря - машинистки и его стипендию. Жили трудно. Приходилось постоянно искать, где бы подработать.

Друг Кирилла Сергеевича по институту, [Анатолий Андреевич Фотченков](#) как фронтовик и член КПСС получил после окончания ЛЭТИ направление в аспирантуру Института кристаллографии Академии наук СССР в Москве (ИКАН). Он стал уговаривать Кирилла явиться в ИКАН вместе. «Да мало ли что, а вдруг, я вот провалюсь на экзамене, а ты сдашь. Так хоть место в аспирантуре не пропадет». Они закончили ВУЗ инженерного профиля и имели смутное представление об аспирантуре и о том, что после её завершения последует. Сомневались в том, подойдет ли их образование к профилю института, и недоумевали, почему была прислана заявка на акустика. Решили познакомиться с институтом и затем уже решать, что делать.



1953 год.
На каникулах.

Любовь Ивановна просила сына продолжать учебу дальше и не беспокоится о ней. Она рассчитывала на будущую пенсию, поэтому и уверяла сына, что проживет самостоятельно.

Шел сентябрь 1955 года.

Институт кристаллографии АН СССР

Институт кристаллографии АН СССР (ИКАН) начал свою работу в 1944 году. Его основателем и первым директором был академик [Алексей Васильевич Шубников](#), глава российских кристаллографов, ученик замечательного минералога [Георгия Викторовича Вульфа](#). Взгляд А.В. Шубникова на кристаллографию как на часть физики твердого тела определил развитие в Институте кристаллографии современных физических методов.

В то время, когда Александров поступил в аспирантуру Института кристаллографии, там проводились исследования дифракции рентгеновских лучей на кристаллической решётке,

развивалась электронная микроскопия и магнитно-резонансные методы. Исследовались оптические свойства естественных и синтезированных кристаллов. Под руководством Шубникова было организовано производство синтетических кристаллов кварца и рубина (Государственные премии СССР 1947 и 1950 гг.). Была установлена связь асимметрии молекул с оптической активностью среды, что привело к открытию пьезоэлектрических текстур, имеющих огромное значение для практического применения.



Самым крупным достижением Шубникова было создание учения об антисимметрии и вывод 58-ми точечных групп антисимметрии. В теории симметрии группой антисимметрии называется группа, состоящая из преобразований, которые могут менять не только геометрическое положение объекта, но также его некоторую двухзначную характеристику. Такой двухзначной характеристикой может быть, например, заряд (плюс-минус), цвет (чёрный-белый), знак вещественной функции, направление спина (вверх-вниз). Пространственные группы антисимметрии, во всём мире известны как «шубниковские» группы. Учение об антисимметрии считается самым крупным научным достижением 20 века в области кристаллографии. Алексей Васильевич удивительным образом сочетал глубокое абстрактное мышление теоретика с искусством экспериментатора. Он умел и любил работать руками. Собственноручно создавал редкостные по красоте шлифы минералов, увлекся резкой, шлифовкой и полировкой поделочного камня, выращиванием кристаллов. По его учебникам учились и в настоящее время учатся специалисты по физике кристаллов во всём мире. В 1968 году Алексею Васильевичу Шубникову было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

Считается, что научному институту очень повезло, если во главе его находится крупный учёный, корифей. Институту кристаллографии повезло дважды – в то же время в нем работал и Николай Васильевич Белов. Научная биография Н.В.Белова удивительна. Николай Васильевич получил образование на металлургическом отделении химического факультета Петербургского политехнического института. Работать он начал в должности инженера-химика кожевенного производства. Несмотря на загруженность работой и связанными с ней разъездами, он начал публиковать в журнале «Природа» научные

обзоры. Его обзоры, обобщавшие достижения различных естественных наук по широкому кругу вопросов, привлекли внимание академика **Александра Евгеньевича Ферсмана**, выдающегося минералога и геохимика.

А.Е.Ферсман предложил Белову заняться переводом на русский язык книги норвежского химика **О. Гасселя** "Кристаллохимия". Перевод книги Гасселя стал поворотным моментом в жизни Н.В. Белова. Когда российский вариант книги вышел из печати в 1933 году, Ферсман предложил ему занять место старшего научного специалиста по геохимии в создававшемся в Москве Ломоносовском институте геохимии минералогии и кристаллографии АН СССР. Николай Васильевич переехал в Москву, ему было 43 года. Его взлет как ученого был стремителен. Не более 10 лет работы и появились его фундаментальные труды по теории плотнейшей упаковки атомов в кристаллах, кристаллохимии силикатов и методам расшифровки структур минералов. Под руководством Н.В. Белова была определена структура более чем 500 кристаллических веществ (в том числе более 200 минералов) свыше 100 силикатов и их аналогов.

Знаменитая "Синяя книга" - монография "Структура ионных кристаллов и металлических фаз" представляла собой первую отечественную энциклопедию по строению минералов. В монографии "Структурная кристаллография", развивая идею антисимметрии, Н.В.Белов ввёл понятие цветной симметрии и вывел группы цветной симметрии.

В отделе кадров Института кристаллографии, посмотрев дипломы Александрова и Фотченкова, сказали: «Смотрите, а на самом деле, акустиков прислали». Объяснили, что академик Алексей Владимирович Шубников именно такой запрос отправлял в ЛЭТИ. Попросили все документы, чтобы показать академику. Через полчаса назвали дату экзамена по специальности акустика и сказали, что экзамен будет принимать академик Шубников. «У вас, Анатолий Андреевич, к нам направление на работу, поэтому у вас с Алексеем Владимировичем будет просто собеседование».

Высокий, элегантный Алексей Владимирович показался им иностранцем. Держался строго, корректно, слегка отчужденно. Кирилл заметил изящество речи академика. Вопросы на экзамене он формулировал коротко и точно, но в его речи не было подчёркнутой сухости. Алексей Владимирович улыбался правильным ответам, довольно кивал головой. Отвечать было не трудно, если знаешь ответ, а если не знаешь, то «растекаться мыслью» было бесполезно: взгляд, тонкая, чуть насмешливая улыбка А.В. и приходилось отступать с позором. Алексей Владимирович взял из лабораторного шкафа красивый правильной формы кристалл и спросил знаком ли Кирилл с понятием «элемента симметрии». Кирилл сказал, что с таким

понятием он не знаком, но видит симметрию в расположении вот этой, этой и этой вершин.

- А как эти вершины можно совместить? - спросил А.В.

- Вращением, вот так, – был ответ.

- Не понимаю, что значит «вот так». Вокруг какой оси надо выполнить поворот? Покажите, как эта ось проходит в кристалле, через сколько градусов совмещается форма при повороте? – переспросил А.В.

- Ось проходит вот здесь, примерно, через вершинку и противоположную плоскость.

- Грань. Примерно, - поправил Шубников и покачал головой.

- Молодой человек, в симметрии «примерно» не бывает это наука точная, – продолжил А.В.

- На лице у меня был, наверное, такой ужас, - вспоминал впоследствии Кирилл, - что Шубников рассмеялся.

- У вас есть пространственное воображение, Кирилл Сергеевич. Вы даже сразу поняли мои вопросы, о «вершинах и осях». Ну и в целом, я удовлетворён вашими ответами на экзаменационные вопросы. Вы успешно сдали мне экзамен. В вашей характеристике написано, что Вы имеете опыт работы на морских судах, и вы умеете анализировать форму акустических сигналов, отраженных от объекта?

- Это не математический анализ, к сожалению, а визуальный, достаточно грубый.

- Ну, я догадываюсь, Кирилл Сергеевич. Я возьмусь за руководство вашей аспирантской работой, если Вы не возражаете, - заключил А.В.

Кирилл даже не нашелся сказать, какая это для него честь и радость. Алексей Владимирович назначил следующую встречу и сказал: «На сегодня всё» и исчез. Кирилл остался стоять как столб. «Меня, что, взяли?! Я обалдел совсем от счастья,- вспоминал К.С., - вот так просто к самому Шубникову! Если Вы не возражаете, Кирилл Сергеевич».

- Спасибо, Алексей Владимирович, - всё, что сумел промямлить, «пень неотёсанный», - корил себя Кирилл.

После экзамена К.С. познакомился с аспирантами Шубникова. Они рассказали ему о всемирно известном кристаллографе. О том, что он строг, может быть резким, о том, что он может потребовать от аспиранта не меньше, чем от себя самого, что будет трудно: он не терпит разболтанности ни в мыслях, ни в обращении со временем. Он не вдабливает в голову аспиранта науку, этим аспирант будет заниматься сам.

- Соберитесь сразу и постарайтесь быстрее войти в наше дело. Имейте в виду, что А.В. может вас вызвать для обсуждения ваших данных в любой момент. Он считает, что в голове всегда должна быть четкая оценка полученных результатов и формулировка возникающих вопросов. Это реально трудно, когда экспериментальная работа пожирает время на мелочах, хочется все силы положить на измерения

и временно не отвлекаться на осмысливание результатов по неполным данным. Зато вырабатывается привычка всегда, с первого момента, стараться видеть перспективу, работать над возможными сценариями, учиться развязывать узлы. Так что, как пионер: «Всегда готов!». Вам очень повезло, потому что никто отсюда ещё не ушёл ни с чем, – было сказано ребятами.

Прошло время и Кирилл понял, что под «уйти ни с чем» имелась ввиду не только диссертационная работа. К сожалению, Кирилл не вел тогда дневник. Но события того дня он помнил, чуть ли не по минутам. Это был сентябрь 1955 года.

Красноярск. Начало...

Кирилл Сергеевич приехал в Красноярск в августе 1958 года вместе с А.А. Фотченковым по приглашению директора Института физики Сибирского отделения Академии наук СССР [Леонида Васильевича Киренского](#). К этому времени Кирилл Сергеевич уже защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук на тему: «Распространение упругих волн по особым направлениям в кристаллах». Можно было сразу же начинать работу в помещениях, выделенных стараниями Киренского для их группы в здании, построенном во дворе Института физики, расположенного на ул. К. Маркса, 42. Более того, в этой группе уже работало два недавно принятых сотрудника: Мария [Пантелеймоновна Зайцева](#) и Иван [Петрович Талашкевич](#).

Решили начать с повторных исследований диэлектрических свойств кристаллов сегнетоэлектриков, привезенных из Москвы, и выращивания кристаллов в институте и, конечно, измерения скоростей ультразвука в кристаллах породообразующих минералов. В процессе работы шло обучение начинающих кристаллографов обработке и ориентированию кристаллов, изготовлению из них тончайших плоскопараллельных пластин, служащих образцами.

В 1959 году была начата работа по измерениям скорости ультразвука в породообразующих минералах. Коллекция этих минералов была собрана профессором [Борисом Павловичем Беликовым](#) в Институте геологии рудных месторождений Академии наук СССР (ИГЕМ АН СССР). Образцы пересылались из Москвы в Красноярск. Обрато в ИГЕМ отсылались результаты измерений скоростей прохождения ультразвука и вычислений значений модулей упругости кристаллов. Основной объём измерений упругих свойств минералов разного генезиса и состава был выполнен [Тамарой Васильевной Рыжовой](#). Кирилл Сергеевич и Тамара Васильевна по завершении этой работы в 1967 году подсчитали, что она потребовала выполнения более трёхсот тысяч измерений и последующих длительных расчетов модулей упругости кристаллов из этих данных.

Итогом работ, проводившихся с 1959 по 1967 годы, стала большая серия статей о свойствах минералов в журнале «Физика Земли», обзоры в журналах по геофизике и в журнале «Кристаллография». То, что К.С. удалось найти способы расчёта средних упругих констант минералов, давало возможность рассчитывать свойства горных пород, исходя из их минерального состава. (К.С. Александров, «Средние значения тензорных величин», «Доклады АН СССР», 1965 и К.С.Александров, Б.П. Беликов, Т.В. Рыжова «Вычисление упругих параметров горных пород по минеральному составу», «Известия АН СССР», серия геологическая, 1966). Геологи работают, в основном, именно с горными породами, поэтому возможность рассчитывать их свойства, имела большое практическое значение. А.В. Шубников предложил Кириллу готовить докторскую диссертацию. Леонид Васильевич был очень обрадован этой новостью и предоставил для написания диссертации академический отпуск. Защита состоялась в 1967 году в Институте кристаллографии АН СССР в Москве.



К. АЛЕКСАНДРОВ

Нужны дела,
Кристалльной,
чем кристалл,
Чтобы назваться
зёрнышком
Кристалла,
Закладывай
фундамент
пьедестала,
А там решат,
Кого на пьедестал.

В 1970 году вышла монография Б.П. Беликова, К.С. Александрова и Т.В.Рыжовой «Упругие свойства минералов и горных пород». Монография оказалась востребованной. Опубликованные в ней данные вошли во все справочные пособия по свойствам минералов, составляющих земную кору. В Москву Беликову и в далекий Красноярск Александрову приходили письма от иностранных коллег с

Шарж из книги «Музей друзей» просьбой прислать им книгу, «пусть даже на русском языке». Отсылали монографию так же по запросам в дар научным библиотекам. Скоро у К.С. остался один единственный авторский экземпляр. Позднее более опытные люди говорили ему, что надо было книгу перевести на английский язык и найти издательство, готовое заплатить автору хороший гонорар. «Вот ещё, это суета, а работать, кто здесь будет?» - отвечал Кирилл. Это было верно. Ещё 1959 году группа была преобразована в лабораторию кристаллофизики Института физики, а Александров был назначен её заведующим.

Деятельность лаборатории, уже в первые годы её существования, не ограничивалась исследованиями минералов. Иваном Петровичем Талашкевичем велись исследования текстур в металлах, Анатолием Тихоновичем Анистратовым проводились измерения электрооптических свойств монокристаллов диэлектриков, Анатолий Андреевич Фотченков исследовал

электрострикцию, а **Игорь Николаевич Флёров** тепловые свойства диэлектриков. По просьбе профессора **Александра Исааковича Китайгородского** изучались упругие свойства ряда органических кристаллов.

Кирилл Сергеевич считал, что развитие исследовательских работ невозможно без их обеспечения образцами монокристаллов, производимыми здесь же в Институте физики. Развитие ростовых технологий, несмотря на их сложность и высокие затраты, должно было стать одним из приоритетных направлений лаборатории. Чертежи первых установок (кристаллизаторов) для выращивания монокристаллов из водных растворов были привезены Александровым из Института кристаллографии. Нашли химика, **Анну Ивановну Ростунцеву**, которая взялась за синтез и рост кристаллов из растворов. У Анны Ивановны оказался божий дар, ибо известно, что крупные монокристаллы хорошего качества получаются далеко не у всех.



К.С. Александров (слева) и Б.В. Безноси́ков

Бориса Валерьевича Безноси́кова, одного из «ростовиков» Института кристаллографии АН СССР К.С. соблазнил рассказами о сибирской природе. Борис Валерьевич более всего на свете любил ходить с рюкзаком по лесам. С его приездом в Красноярск можно было браться за развитие технологий роста кристаллов из



1992 г. В рамках содружества INTAS Институт физики посетил Ален Трессо. Слева направо: И.Н. Флёров, А.Трессо (Институт химии конденсированных материалов, Франция) А.В. Замков, М.В. Горев, К.С. Александров.

расплава. Необходимо было помещение пригодное для монтажа оборудования и средства на дорогие платиновые тигли и нагревательные элементы. Л.В. Киренский, как всегда поддержал К.С. и помог лаборатории средствами и добрым словом.

Фирменным знаком работ красноярской лаборатории кристаллофизики стала комплексность исследований. Надо отметить, что в то время группы экспериментаторов специализировались либо в исследовании физических свойств

кристаллов (макро методы), либо в определении структуры или спектра колебаний кристаллической решётки в различных диапазонах частот (микро методы). На создание исследовательского комплекса, включающего микро и макро методы, надо было решиться. Сложность была не только в материальном обеспечении работ.

Такой комплекс методов требовал коллектива работников с существенно различающимися знаниями и умениями. Методы определения структуры рентген - и нейтрон - дифракционный анализ, так же как и спектроскопические методы, это дисциплины, где метод, вне зависимости от задачи исследования, является самостоятельной областью физики. Спектроскопические методы, инфракрасная спектроскопия (ИК), спектроскопия комбинационного рассеяния света (КРС), ядерный магнитный резонанс (ЯМР), ядерный квадрупольный резонанс (ЯКР), электронный парамагнитный резонанс (ЭПР), это «дети» двадцатого века. Следовательно, желательно университетское образование сотрудников. Необходима сложная и дорогостоящая аппаратура: спектрометры, работающие в различных областях спектра колебаний атомов решётки. Нужна возможность производить измерения в широком диапазоне температур. И давлений? Конечно, ведь диаграмма состояния исследуемого объекта, «твёрдого тела», это именно $P - T$ диаграмма (давление – температура).

Экспериментальная физика это не только изощрённые методы измерений и адское терпение. Кроме современного метода исследований обязательно нужна задача, правильно поставленная, то есть задача, адекватная возможностям метода и способная продвинуть вперёд выбранную область физики. Для лаборатории Александрова такой областью была физика твёрдого тела (ФТТ). Задача ФТТ зашифрована кратко так: «СТРУКТУРА — СВОЙСТВА». Более подробно: надо понять (в тонкостях) как связаны между собой атомная структура исследуемого химического соединения и его физические свойства.

Необходимо правильно совместить трёх китов: задачу, метод и объект исследования. Такой вот маленький ребус.



1977 год. А.Т. Анистратов (у доски)
на семинаре лаборатории

Очень большую роль в становлении коллектива лаборатории играл лабораторный семинар. Это была школа взаимопонимания для специалистов, использующих разные методы исследований. Формировался коллектив, члены которого были заинтересованы в результатах коллег, работающих «за соседними дверями». Так росли

кругозор, эрудиция и привычка к осмысливанию результатов, прямо не относящихся к собственной работе и методу. На семинар приходили и сотрудники других лабораторий. У лаборатории кристаллофизики завязались контакты со специалистами, работающим в области радио и оптической спектроскопии.

Казалось бы, процесс естественный, но как показал опыт работы, далеко не всегда возникающий спонтанно.

Список трудов Александрова в период с 1960 -1963 гг. отражает постепенное смещение его научных интересов от минералов к исследованиям монокристаллов диэлектриков. Этому, безусловно, способствовало и успешное развитие в лаборатории работ по синтезу кристаллов. Были выращены и исследованы различными методами кристаллы нескольких, впервые синтезированных сегнетоэлектриков сложного химического состава.

Технологии выращивания монокристаллов в лаборатории постоянно развивались. Очень важно, что эта деятельность может быть удачно связана с работой в области фундаментальной физики. Это не простой вопрос: существуют сегнетоэлектрики и магнитные материалы с очень сложной структурой. Можно сказать, что речь идет о конструировании материалов с заданными свойствами и последующей оптимизацией этих свойств. Директор института Л.В. Киренский уделял большое внимание этой проблеме, стремясь к более широкому использованию всех имеющихся в институте методик для исследования различных веществ.

Защитили кандидатские диссертации первые ученики Кирилла Сергеевича - Т.В.Рыжова, в (1964) и И.П. Талашкевич в (1966).

Лаборатория активно росла, а тематика её ветвилась. В одной из бесед с Леонидом Васильевичем о развитии своей лаборатории К.С. сказал, что Институт кристаллографии уже есть в Москве, так что нашей лаборатории и мне надо несколько перестроиться. В Институте физики надо заниматься физикой твердого тела имея, по возможности, широкий набор экспериментальных методов.

«У наших «магнитных» и у ваших исследований, в принципе, общая задача», - говорил Леонид Васильевич, - это хорошо. Какой текущий вопрос у Вас сейчас, Кирилл Сергеевич, самый «больной»?» «Это определение структур синтезированных соединений, Леонид Васильевич. Имеющаяся аппаратура позволяет определять только группу симметрии решетки новых материалов. Пока мы не в состоянии проводить полное определение структуры - новый материал «не наш», он будет «уходить» от нас к более оснащённым коллегам. Это не только мой больной вопрос, в магнитных материалах переход от исследований свойств к исследованию структур стоит на пороге». «Я наводил справки, - сказал Л.В., - надо покупать импортный рентгеновский дифрактометр. Японские установки хорошего качества и не самые дорогие. Очень хороши английские приборы, заявку,

Кирилл Сергеевич, оформляйте, даже если нам, вроде бы, и не «светит». Я буду держать её под контролем,- пообещал Леонид Васильевич,- если мы рвёмся к звездам, то тернии обязательно найдутся». «Слышал я, Леонид Васильевич, эту присказку, а пока проталкиваю свои структурные задачки в Институте кристаллографии. В Институте Физики твердого тела в Нагасаки в каждой лаборатории два - три дифрактометра»,- вздохнул К.С. «Ну, это же обычная ситуация, нормальная, Кирилл Сергеевич»,- улыбнулся Л.В. «Да, расхныкался я, извините, Леонид Васильевич».

Время зрелости...



В 1968 году филиал Новосибирского государственного университета был преобразован в Красноярский государственный университет (КГУ). Александрову предложили стать его ректором. Кирилл Сергеевич, в то время, не помышлял ни о столь высокой должности ни о педагогической стезе. Он отказался. Но не тут- то было! Последовали вызовы в Краевой комитет Коммунистической партии Советского Союза (КПСС). Сначала в отдел науки, потом к третьему секретарю. К.С. был членом партии и, когда получил вызов к первому секретарю, понял, что дело плохо. Мы дома начали обсуждать необходимость «бегства» из Красноярска. Кирилл предупредил меня, что это бегство может избавить его от предлагаемой должности, но очень отрицательно скажется на его, а возможно, и моём будущем в науке. Леонид Васильевич обещал предпринять попытку отстоять Кирилла, как человека, которого он подготовил себе, как заместителя и «наследника». «Это единственный весомый аргумент, который я могу привести»,- подвёл итог Леонид Васильевич. Кирилл тут же согласился на должность заместителя директора Института физики Сибирского отделения Академии наук СССР по научным вопросам. Первым ректором университета стал Александр Иванович Дрокин.

В следующем, 1969 году пришла большая и неожиданная беда, 3 ноября в Москве умер Леонид Васильевич Киренский. Он возвращался из командировки в Южную Америку, в гостинице Академии наук в Москве ему неожиданно стало плохо. Инфаркт миокарда. В Москву вылетели его друзья и сотрудники. Леонид Васильевич в этой поездке был вместе со своим другом, биофизиком [Иосифом Исаевичем Гительзоном](#), у которого есть университетское биологическое и медицинское образование. Так что необходимые

меры были приняты немедленно, и врачи делали всё возможное, но оказалось, что у Леонида Васильевича был сахарный диабет, о чём не знал никто, включая и его самого. Стандартное лечение было ему противопоказано. Л.В. Киренскому было всего 60 лет. Большинство сотрудников Института физики восприняли случившееся как личное горе. Его похоронили напротив здания института. Мы, взрослые люди, мужчины и женщины не могли сдержать слёз. Мы хоронили близкого и дорого нам человека, мечтой и волей которого в Красноярске, городе посреди сибирской тайги, был создан Институт физики. Институт физики в Красноярске носит имя организатора и первого директора Л.В. Киренского. Памятник из красного гранита на фоне молодого соснового леса напоминает скалу «Перья» красноярского заповедника «Столбы».

На совещании заместителей директора института решался вопрос о том, кому надо брать на себя обязанности директора. Кто-то напомнил известную «крылатую» фразу: в Академии наук человек начинается с членкора. Значит это [Иван Александрович Терсков](#), биофизик, в то время он был уже членом-корреспондентом Академии наук СССР.

Казалось бы, что с кончиной Л.В. Киренского резко поменяется ход событий в институте. Но оказалось, что заложенные Леонидом Васильевичем традиции были настолько крепкими, а коллектив института настолько работоспособным и верным этим традициям, что долгие десятилетия дух доброжелательности, энтузиазма и уважения к делу, начатому Киренским, не покидает стен этого института до сих пор.

Важным фактором развития лаборатории было пополнение её выпускниками разных университетов, «пришельцами», принесшими с собой элемент различия между научными школами. Возможно, что этот фактор, как и молодость «пришельцев» со временем дал институту мощный импульс развития, быстрый и уверенный взлет уже в первое десятилетие его существования.

Как пример «пришельцев»: наша группа из пяти выпускниц Ростовского - на - Дону государственного университета (РГУ) попала в Институт физики случайно. Я и моя подруга Лида уже получили направления на работу в Академию наук, в город Алма-Ата, столицу Казахстана. «Главное, это назначение в Академию наук», - объяснил нам шеф, - профессор [Михаил Арнольдович Блохин](#), - а там разберётесь». А какая там красота, какие горы (шеф в молодости увлекался альпинизмом). Однокомнатные квартиры в Алма-Ате получите сразу при оформлении на работу. Мы были в восторге. Но тут на физмате РГУ появился его бывший выпускник [Евгений Константинович Крамида](#) и изменил нашу будущую жизнь. Он увлечённо рассказывал про открывающийся осенью

исследовательский институт в сибирском городе Красноярске. Показывал статью в популярном в те годы журнале «Юность». Она называлась: «Институт на берегу Енисея». В журнале был рисунок современного здания в соснах, над мощной рекой. Крамида сообщил Михаилу Арнольдовичу, что директор Института физики Леонид Васильевич Киренский поручил ему отобрать для Красноярска двух или трёх лучших выпускников курса, которым будет прислано персональное приглашение на работу в институт. Такое приглашение гарантировало научную самостоятельность и должность младшего научного сотрудника сразу при поступлении на работу. Михаил Арнольдович узнав, кого именно хотят «похитить», вызвал к себе «на ковёр» Лиду и меня. Шеф укоризненно сказал, что ему пришлось постараться, чтобы получить для нас такое хорошее распределение. А то, о чем рассказывает вам Женя просто чушь собачья (шеф был родом из Одессы), не может такого быть. Однако через пару дней шеф снова вызвал нас и сказал, что в Сибири сейчас всё, пожалуй, может быть. Там будет создано Сибирское отделение Академии наук



СССР. Мы с Лидой решили: Красноярск! К Л.В. Киренскому, с просьбой взять их на работу в Институт физики, обратились ещё три выпускники нашего курса, специализировавшиеся в определении структуры кристаллов дифракционным методом. Ответ был положительным. Наша лаборатория в Красноярске первоначально состояла целиком из ростовчан. Заместитель директора института Александр Яковлевич Власов тут же прилепил нам прозвище «Краמידантки». Мы уловили издевательский оттенок прозвища и не ошиблись, потом узнали, что Власов был

Инга и Кирилл Александровы против приглашения людей из Сибири, 1959 год. «смешно, они тут же сбегут». Кто-то, действительно, сбежал в родные края, но большинство «понаехавших» остались работать в Красноярске.

Организация работы.

Сибирское отделение АН СССР имело утверждённую стратегию развития, которую институты должны были поддерживать. Достаточно быстро в Сибирском отделении сложилась сбалансированная система управления, которая обеспечивала нужную степень свободы институтам и лабораториям. Лаборатории институтов самостоятельно формулировали конкретную тематику работы в рамках этой стратегии, предлагали планы пятилетнего развития, которые уточнялись впоследствии годовыми планами. В определении тематики и планов исследований решающее слово, принадлежало

заведующему лабораторией. В Институте физики (ИФ) «шефы», как правило, были в ранге доктора наук. Стил ь руководства Кирилла Сергеевича не был авторитарным. Когда во время обсуждения планов дальнейшей работы на семинаре лаборатории появлялись неожиданные варианты, К.С. относился к ним очень внимательно. Говорил, что ему в этой идее нравится, а что настораживает. Он категорически не любил формулировку «ну давайте попробуем». Следовало размышление вслух: денег нет, как всегда, но вот это давайте начнем. Я не могу вспомнить случая, что бы таким способом выбранное исследование не принесло плодов.

К концу первого десятилетия существования лаборатории кристаллофизики вокруг первых учеников и сотрудников К.С. образовались исследовательские группы. Работы по выращиванию кристаллов (Б.В. Безносиков, А.И. Ростунцева). Ими были разработаны и выращены кристаллы группы ферритов редких земель со структурой граната, кристаллы нитрата натрия, группы перовскитов семейства ABF_3 и др. Работы в области упругих кристаллов (Т.В. Рыжова, И.П. Талашкевич и др.) были посвящены исследованиям упругих свойств однородных анизотропных сред-кристаллов, поликристаллических материалов и текстур. Исследование физических свойств сегнетоэлектриков велись в нескольких направлениях: изучение макроскопических физических свойств, пьезоэффекта, электрострикции и др. в области фазовых переходов (А.А. Фотченков, М.П. Зайцева, Л.И. Жеребцова). Были разработаны аппаратура и методика прецизионных измерений этих свойств.

У К.С. было отличное чутьё на то, что надо делать обязательно. На семинарах лаборатории не было деления на тех сотрудников, кто имел право делать предложения по тематике или принимать участие в дискуссиях, критиковать других, и тех, кому это делать было не по рангу. Комиссия Академии наук, приехавшая в наш институт с плановой проверкой тематики, отметила творческую атмосферу работы в институте и активность молодых сотрудников. Известный московский профессор [Аркадий Петрович Леванюк](#) заметил, что «здесь экспериментаторы могут спорить с теоретиками из нашей комиссии». Я подумала тогда, что удивительным, возможно, показалось то, что молодые сотрудники Института физики не видят ничего предосудительного или опасного для себя в подобном споре. Я потом спросила К.С. было ли это критическим замечанием в наш адрес, типа «непуганые идиоты»? Он сказал: «Нет, восприняли уважительно. Сказали, что молодые у нас чувствуют себя уверенно и не боятся ошибиться». Тогда мы все были молоды. Это наложило свой отпечаток на последующее развитие нашего института. Это был очень здоровый коллектив, конфликты между сотрудниками или сотрудниками и руководителями были очень редким явлением.

Думаю, что нелюбовь К.С. ко всяческим «разборкам», сыграла здесь не последнюю роль.

Любая палка имеет два конца...

Мне удалось установить рабочие контакты с коллегами из Германии (ГДР и ФРГ) и Югославии. В один прекрасный день я поняла, что хотя общая тенденция в радиоспектроскопии это работы в максимально высоких магнитных полях, в спектрах ЯМР существует такое явление как квадрупольный сдвиг второго порядка частоты центральной компоненты спектра. Если все исследуемые сдвиги компонент (линий) спектров были прямо пропорциональны величине магнитного поля спектрометра, то этот единственный «сдвиг» был обратно пропорционален полю. Это открывало возможность получать информацию в низких магнитных полях. Но если спектрометры с высоким магнитным полем нам были не доступны, то почему бы не попробовать? Достаточным ли будет разрешение в спектрах, вот вопрос? Разрешения хватило! Нам удалось рассчитать тензор градиента электрического поля на «рабочем» ядре, характеристику, обычно получаемую из измерений в высоких магнитных полях. Точность определения была ниже, и не на всех рабочих ядрах этот метод работал, но... «вперед и с песней». Была у нас такая смешная фраза.

Через несколько лет старший научный сотрудник института [Эвальд Петрович Зеер](#) с помощниками построил «российский Брукер», это была его докторская диссертация. У радио - спектроскопистов Института физики появились возможности, сопоставимые с зарубежным уровнем. В библиотечный день по вторникам мы уносили на свои рабочие столы большие толстые конверты из плотной бумаги. Это зарубежные коллеги присылали нам типографские оттиски своих работ и запрашивали наши. В именных приглашениях на зарубежные конференции недостатка уже не было. Вопрос был в валюте, необходимой для поездки на конференции. В СССР «ходил» только рубль.

На конференциях иностранные коллеги просили нас показать на географической карте, где этот Красноярск. Особенно «сильны» были в географии, как мы заметили, американские коллеги. Могли заявить «не может этого быть. Там где вы говорите, там как это: «тайга», непроходимые леса и болота». Мы немного ехидно возражали: «Иркутск, Новосибирск, Красноярск это старинные города, отмеченные в нашей истории. Сейчас в каждом из них население приближается к миллиону жителей. Это города крупные промышленные центры». А вот немцы смеялись над этими «познаниями» в географии вместе с нами как, в прочем, и наши

японские коллеги. Впоследствии с японцами у нас сложилось успешное сотрудничество на многие годы и личные дружеские связи.

Исследование связи свойств кристаллов с их конкретной атомной структурой привели к пониманию роли колебаний атомов в вопросах устойчивости кристаллической решётки и рождению нового раздела физики твёрдого тела «Динамика решётки» ([Виктор Иванович Зиненко](#)).

В исследованиях фазовых переходов, использовался комплекс экспериментальных методов, развитый на предыдущих этапах работы лаборатории. По принципу организации работы лаборатория кристаллофизики была похожа на небольшой исследовательский институт. Строительством и совершенствованием этой научной системы К.С. занимался регулярно, не упуская благоприятных случаев. Когда в Красноярске ещё не было университета, в командировках и на конференциях он искал и находил потенциальных сотрудников, приглашал на работу в институт. Удивительно, но некоторые ученые действительно приезжали для знакомства с институтом и лабораторией. Потом появлялись уже с семьями, навсегда. К.С. много времени уделял самым молодым сотрудникам, внимательно отслеживая продвижение научного фронта по нескольким смежным направлениям. В пятницу загружал свой домашний рабочий стол стопками «толстых» международных журналов. Тематика должна была быть актуальной. К чтению научной литературы на иностранных языках и к самостоятельному написанию научных статей он приучал своих сотрудников как к рутинному элементу научной работы. Аспиранты и соискатели (степени кандидата наук) периодически делали обзорные доклады в рамках своей темы. Это обычный «джентльменский набор» в деятельности соискателя.

Леонид Васильевич, незадолго до своей кончины, спросил у К.С., какие планы по продвижению на международный уровень можно отметить: «Не пора ли вашей команде на международный уровень, Кирилл Сергеевич?». «Уровень наших работ позволяет», - согласился Кирилл Сергеевич, - «Но у нас пока недостаточно развиты личные зарубежные контакты. Мы публикуемся в основном на русском языке, это резко сокращает круг наших читателей. Это также дает возможность конкурентам повторять наши исследования, не ссылаясь на нас. У меня есть постоянный контакт с японскими профессорами [Д. Кобаяши](#) и [Ш.Савада](#) и совместные работы с профессором [S. Хюссюлем](#) из Германии (ФРГ), это «Фазовые переходы в сегнетоэлектрических квасцах» и «Эластические и термоэластические свойства гидрохлорида глютаминовой кислоты». Индусы тоже, не забыли наш с [Николаем Васильевичем Беловым](#) визит в Бангалор,

присылают оттиски своих работ, спрашивают, возможен ли мой приезд к ним на Международный кристаллографический конгресс. Вот, пожалуй, и всё. Это немного». «Ну, и не так уж мало для начала», - заметил Леонид Васильевич, - «начните с японцев, предложил он. Они очень интересуются нашим институтом». «И Сибирью в целом», - улыбнулся К.С. «Я думаю, мы сможем получить разрешение на проведение двустороннего симпозиума в Новосибирске. Как Вы на это смотрите, Кирилл Сергеевич?» «Если возможность есть, значит осилим». «Вот и отлично», - подвел итог Леонид Васильевич.

Вскоре после этого разговора К.С. на ученом совете поставил вопрос о необходимости публиковать результаты не только в ведущих российских журналах, но и в иностранных. Это предполагало достаточно хороший уровень владения английским языком. У многих в институте не оказалось даже начального уровня, так как они в школе учили немецкий или французский язык. На ученом Совете института по предложению Кирилла Сергеевича приняли решение о создании в Институте физики кафедры иностранных языков.

Я не помню, откуда приехала в Красноярск [Галина Федоровна Каневская](#), которая стала преподавать нам английский по болгарской методике. Она сумела очень удачно адаптировать эту методику к нашим условиям. Самым интересным элементом учёбы стали «погружения». Мы уезжали группой в пустующую летом школу-интернат под Красноярском, что бы на две недели забыть о существовании русской речи. В первый раз, я думала, что мы сойдем с ума впервые - же дни занятий. Галина Фёдоровна была энтузиастом своего дела, рано утром сдергивала с девочек одеяла: «Stend up! Stend up...Засони». Мы вскакивали, бежали и запирались в обширном и чистом деревенском туалете, что бы несколько минут насладиться упоительным трёпом на русском, прежде чем провести день, пользуясь только английским языком. Потом мы стали делать короткие «погружения» в английский язык и в Красноярске. И всё получилось. Видимо, человеку нужно изгнать, какой-то страх перед «жизнью» на неродном языке. Когда Генеральным секретарём Центрального комитета КПСС стал Леонид Ильич Брежнев, произошло знаменательное для российских ученых событие. Он удивился тем препятствиям, которые чинились выезду наших ученых на зарубежные конференции, ведь уровень там выше, а значит какой же смысл удерживать ученых от поездок? Он считал, что надо ездить, особенно в случаях приглашения с оплатой расходов.

В Академии быстро сообразили, как создать форму поездок, доступную финансово для молодых кандидатов наук. Называлась она «научный туризм». Если, представленные на совещание работы были одобрены Советом АН СССР по научной проблеме, а также включены в программу конференции её организаторами, то группа

докладчиков покупала коллективный тур в страну, проводившую конференцию. С учётом квот по научному обмену цены были приемлемыми. Мы были спасены. Но мы не имели права на свободный обмен рублей на валюту страны пребывания и не должны были хранить валюту на банковской карточке или счете. В результате оказывались совершенно без денег после пересечения границы. Как без денег добраться до оргкомитета конференции или указанной гостиницы, как внести взнос за участие в конференции, чтобы получить жильё? Ведь принимающая сторона совершенно справедливо не считала, что она должна оплатить нам приглашение на конференцию до начала её работы, когда доклады ещё не сделаны. В сложном положении оказывались не только русские, но и другие «ребята - демократы». Устроители конференций, конечно, выручали нас, чем могли. Кроме научных туристов (15-20 человек) в наших группах были также делегаты, ведущие ученые (от 2 до 5 человек) с полной оплатой расходов за счёт Академии. Делегаты и туристы ездили по разным финансовым схемам, поэтому нам с К.С. часто везло, у одного из нас оказывалась валюта, или какие-то талоны, что бы пережить первые несколько дней.

Родной институт, по возвращению домой, также компенсировал заметную часть командировочных затрат. Молодые русские стали привычным явлением на международных конференциях. Появились личные контакты, а с ними и приглашения с ознакомительными визитами в международные центры. Хорошо иллюстрированная лекция приглашённого учёного о собственной работе была обязательной частью такого визита. Научный уровень российской молодежи в Европе, с немалым удивлением, оценили как высокий. Для нас очень важна была возможность пользоваться зарубежной фирменной аппаратурой.

Российская наука почти до конца 1900 годов работала в основном на аппаратуре собственного кустарного производства. Научное приборостроение, как отрасль, почти отсутствовало, хотя в некоторых лабораториях были созданы замечательные приборы достойные серийного выпуска. Мы, русские, договаривались с зарубежными коллегами на совместные исследования. Объект и задача исследований наши, работу исполняет наш специалист, аппаратура «хозяев». Участвовали в работе на правах соавторов и сотрудники принимающей стороны, проекты были взаимовыгодным мероприятием. Лучшим вариантом было, когда заявку на исследование принимал международный исследовательский центр. Это давало независимый статус в работе. Отбор работ, принятых к исследованиям, в таких центрах был строгим. Негласно предполагалось, что работа по уровню должна соответствовать публикации в журнале с высоким международным рейтингом. Срок, за который работа должна была быть завершена, как правило, был не

более недели. Это означало круглосуточные измерения в режиме non-stop. Но если намеченные журналы работу в печать принимали, то условия для автора смягчались. При следующих его заявках, при необходимости, центр сам подбирал ему сотрудников для предложенной работы из числа, готовых помогать за плату при измерениях. Центр платил помощникам прилично и желающие находились. Такая вот простая форма работы обеспечивала высокую эффективность центру (эта эффективность тоже, кстати, оценивалась).

К.С. говорил, что у любой палки есть два конца. Необходимость для некоторых сотрудников выезжать за рубеж для «добычи» экспериментальных данных, безусловно, усложняет жизнь, но и держит в хорошей форме. Он убеждал в том, что участие в международных проектах необходимо, хотя эта деятельность, по формальным причинам, не всегда была рентабельна для нас. «Надо смотреть вперёд, наука бывает только международной, другой просто нет. Мы очень молодой институт, место под солнцем надо завоёвывать. Никому не интересно чего нам с вами здесь по разным причинам не хватает, интересно только, что мы можем, и кто у нас тут подрос». «Серёжа, эту статью надо отправить в Physica Status Solidi. А что это Вы на меня с таким ужасом смотрите? Я же пока не сказал Вам, что в Physical Review».

К.С. хотел бы заниматься только тем, что ему было более всего интересно, исследованиями. Но в быстро развивающемся сибирском научном центре очень ощущался недостаток людей, способных и согласных вести не только собственные исследования, но и направлять работу крупных научных подразделений. Кириллу Сергеевичу «не повезло». С тех пор, как в 1968 году он согласился быть заместителем Л.В. Киренского, его судьба была предрешена. «Человек долга», это было очень ярко выраженным свойством его натуры.



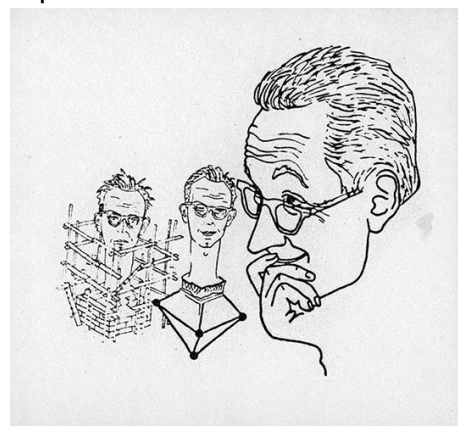
В 1981 году отдел биофизики института выделился в самостоятельный Институт биофизики Сибирского отделения РАН. Иван Александрович Терсков, естественно, ушел туда директором. Директором Института физики был назначен К.С.Александров, этот вопрос не обсуждался. В то время он уже был членом - корреспондентом Академии наук. Вариантов не было. Дома он мне очень грустно сказал: «Директорство страшно ещё и необходимостью ездить в Новосибирск почти каждую неделю, это выбивает из колеи. Сейчас мне надо закончить монографию к установленному сроку, а ещё полно работы». Я же думала, куда же ещё больше грузить себя, и

К.С.Александров, 1981год. так уже сердечная недостаточность, такой вот диагноз. Много сил у Александра отнимала и работа в Красноярском государственном университете (КГУ). К.С. был профессором КГУ, заведовал кафедрой физики кристаллов, читал большой курс лекций, который позднее был издан в двух томах.

Интересы Кирилла Сергеевича не были ограничены тематиками лаборатории. Хотя бюджетное финансирование и аппаратные возможности были предназначены только для них, всегда присутствовало то, что К.С. называл «кавалерийскими рейдами на чужую территорию». Исследования магнитных материалов это была другая «епархия», магнитчики. Тем не менее, у него в соавторстве с А.Т. Анистратовым, Б.В. Безносовым и Н.В. Федосеевой в 1981 году в Издательстве Наука. Новосибирск, вышла монография «Фазовые переходы в кристаллах ABX_3 », а в 1983 году там же была издана монография «Магнитные фазовые переходы в галоидных кристаллах» с Надеждой Васильевной Федосеевой и Ириной Павловной Спеваковой, а также большая обзорная статья «Аморфные магнетики» в соавторстве с Вальтером Алексеевичем Игнатченко, «Вестник АН СССР», №7, 1983.

Дружеская атмосфера в работе это, безусловно, одна из важнейших составляющих успеха. Ко всему, что работает, всегда можно предъявить претензии, ибо идеал, как известно недостижим. В научной работе в принципе невозможно обойтись без кредита доверия. Это область непрерывного поиска. Здесь возможны неудачи и при самой интенсивной работе и при том, что никто не допустил промаха по некомпетентности. Время, нужно некоторое время, чтобы пришла ясность. Есть такое негласное правило: если во главе коллектива находится компетентный ученый, творческая личность, то добавить к этому, желательно, лишь позитивное восприятие этой личностью себе подобных. Стимул всегда присутствует: «докопаться», почему же то, что обнаружили, проявляется именно так? Вот очень хочется понять! У каждого существует своё объяснение этой человеческой странности. Например, моё объяснение очень простое: учёный это просто одна из пород охотничьей собаки. Присутствует некий неутомимый инстинкт поиска. Любопытство, это другое свойство, его можно удовлетворить проще, чисто созерцательно, посмотрев, например, на что-либо в данный момент происходящее, или поняв, что-то прочтённое в каком-то тексте. Поиск же активен, он участвует в происходящем, он меняет настоящее.

На дружеских шаржах Кирилла изображали на что-то смотрящим в безграничном удивлении. Брови приподняты характерным «домиком», отчего на высоком лбу собрались морщинки, надо лбом поднялся вопросом



хохолок. А что вызвало такое удивление? Конечно же, сияющий, прекрасный, неведомый кристалл!

Отдыхали тоже хорошо...

Лаборатория кристаллофизики всегда была дружным и



На отдыхе с друзьями. Слева направо:

И.П. Александрова, М.М. Калинина,

К.С. Александров, Ю.Д. Калинин,

И.С. Эдельман, В.А. Игнатченко

бардорв. У К.С. был «какой-там», как он говорил, голос и хороший и хороший музыкальный слух, но по правилам, то есть, по нотам, он пел только две песни. «Дубинушку», в сопровождении всех остальных и народную, в меру неприличную «Раз полоску баба жала...». Это было его соло. Если с нами была наша Таня, которой было тогда года четыре, следовала её удивленная реплика: - «Ну вот, опять это». Её успокаивали: «Танюшка, это последний раз, мы вот уже баньку строим». Когда Таня во второй раз это услышала то, подозрительно глядя на нашу компанию, она сказала: «Даже если вы сегодня баню построите, то утро из похода все равно уже прошло».



«Ага, с понятиями пространство» и «время» у девочки всё в порядке», сказал В.И. Зиненко

И ещё о Тане. Таня очень просила подарить ей собаку, большую лайку. Она видела якутских лаек у сотрудников Института леса. Лайки были вроде небольшого медведя, они могли таскать и тяжёлые нарты при необходимости. Их выпускали гулять, часто одних. Собаки никогда не терялись и приходили к подъезду своего дома во время обеденного перерыва и в конце рабочего дня, что бы хозяева пустили их в квартиру поваляться в тепле. На улицах городка люди не боялись «мохнатых», потому что знали,

**Семья Александровых в
Севастополе.**

нападение на человека исключено. Эти большие звери умеют человеку только помогать, такая порода. Я сама всю жизнь хотела большую собаку в доме, но понимала, что не потяну ещё одного члена семьи. До сих пор мне жаль, что семья осталась без такого чудесного «члена семьи».

С тех пор прошло много лет. Вспоминая сейчас те дни, я больше всего удивляюсь энтузиазму и вере в себя и старшего поколения Института физики и нас, молодых и «зелёных». Мы не сомневались, что у нас замечательный институт. Старшее поколение, которое сделало нечто почти невозможное.

На полках магазинов почти не было продуктов, было иногда очень грустно от этого. Но нашим детям, да и нам нужны были праздники. До начала школьных новогодних каникул надо было успеть испечь в печи забавных зверушек из теста и дать им в лапы маленькие стеклянные бочонки, заполненные вареньем. Младшие школьники несли эту разнообразную прелесть на свой «новогодний чай» в школу. Там все испеченные «звери» выставлялись на стол со своими баночками, и нужно было угадывать, что за зверя кто принес. Это не всегда было просто, пекари специально подстраивали шутки – коровьи рога у козы и козьи копытца у зайца. Ещё надо было соорудить ледяные горки для катания и снежные городки.

После переезда в Академгородок мы вставали на лыжи прямо у дверей своего дома. Через 10 минут уже были в лесу. Внизу под обрывом незамерзающий Енисей. Над ледовым катком огромная красавица ель, которую дарил городку Анатолий Петрович Быков, один из живущих в городке бизнесменов. Елку красиво наряжали крупными игрушками, гирляндами и разноцветными лампочками. Вокруг неё был ледовый каток, звучала танцевальная музыка. На это наше диво приезжали посмотреть люди из города. Тогда ещё не было такого блага как новогодние каникулы для взрослых. Мы с Кириллом не ходили днём домой на обед, что бы уйти пораньше с работы и пойти с дочкой «под елку». Там собирались и взрослые, шумел радостный весёлый праздник с ряжеными, с неожиданными шутками, загадками и призами. Наша жизнь с переездом в Академгородок вошла в нормальное русло без беготни за автобусами и необходимостью везти каждое утро в садик, а потом обратно Таню. Младшие школьники учились в Академгородке.

Красноярские Столбы.

В Красноярске, в первые годы нашей жизни, способов интересно и с удовольствием провести свободное время было немного. Особенно, после того как сотрудники института перебрались на жительство в Академгородок. Проблематично было вырваться зимой

даже в центр города, сходить в кино. Из-за плохой связи с городом это занимало практически весь короткий световой день. Оперные певцы и симфонические оркестры тогда не приезжали в Красноярск из-за отсутствия пригодных помещений с хорошей акустикой. Нас спасала прекрасная природа, окружающая городок, где лыжни уходили в сказочный заснеженный лес прямо от дверей дома. Я научилась сносно ходить на лыжах, и мы с Кириллом, взяв с собой термос с чаем и бутерброды, убегали вокруг Красноярской сопки почти на весь день. Благо, что жили ещё тогда на свете бабушки наших детей. Приезжали они на праздники в Красноярск из разных мест нашей большой страны, чаще всего из Европейской её части, что бы дать нам отдохнуть в праздники. Устраивали нам чай и пельмени, жарили гусей, пекли пироги, мы являлись домой большими компаниями, уничтожая всё ими приготовленное. Позднее я думала, что может быть, хотелось им совсем другого... Что бы мы, их дети, сидели с ними, в долгие зимние вечера, пили чай, говорили о чем-то, для нас самом главном, и смотрели друг другу в глаза. Поздновато человек становится достаточно мудрым.

Летом, полным сияющего солнца, мы лазили по скалам на Столбах. Зимой ходили подальше в тайгу на лыжах, ночевали в избушках. Красноярские скалолазы имели в разных местах заповедника построенные ими просторные, чистые избушки, где центром была большая печь, а по периметру шли нары, и был большой, сколоченный из струганных досок стол. Приходили со своими припасами, но в избушке всегда был запас чая, сахара, соли, сухарей и крупы, для тех, кто заблудился или попал в беду. Нагрубить девушке, особенно если она пришла одна, было, «табу». Девушки были неприкосновенны. Им заваривали и подавали чай, предлагали еду. В знак особого внимания можно было развесить над печью для просушки верхнюю одежду девушки, если «королева» устала. Обращение к девушке «королева» было знаком восхищения. Но так обращались не за внешнюю красоту, а за искусство летать на лыжах как птица в любую погоду, взлететь над упавшим на лыжную ствол, ползти ящерицей по почти отвесной скальной стене. Произносить нецензурные слова, или пить спиртные напитки, было не принято. Нарушителей этикета мягко просили больше сюда не приходиться. Кирилл был очарован миром «Столбов». Было, видимо, какое-то сродство его души тому, что он неожиданно там увидел. Когда пришло время нашего отпуска, он предложил никуда не ехать из Красноярска: «Что может быть лучше Столбов? Походим на Столбы, потом съездим, куда-нибудь, где Енисей теплее, поплаваем». «Давай сначала разберёмся с Байкалом, поговорим с бывавшими там людьми», - не соглашалась я. Мне очень хотелось увидеть Байкал. В институте люди, побывавшие на Байкале, говорили коротко: «Кто на Байкале не бывал, тот Сибири не видал».

Байкал.

Нас предупредили, что поход на Байкал не прогулка, надо иметь навыки хождения по «ненаселёнке», то есть местности, где могут быть только звериные тропы, нет человеческих поселений, негде пополнить запасы еды. Ягоды и мелкая дичь всегда есть в тайге, но вдоль всего восточного берега, где есть тропы и который особенно красив, тянется байкальский заповедник. Рыбу в Байкале и впадающих малых речках ловить можно. А вот охота запрещена. Мы стали думать о команде. Быстро нашли спутников, которым маршрут понравился. Нас собралось четверо, Борис Безносиков, сотрудник лаборатории, его сестра, москвичка Шура и мы с Кириллом. Наш с Кириллом таёжный опыт ограничивался тем, что летом и зимой, почти в каждые выходные и праздники мы ходили на Столбы. Конечно, кое какой опыт походов у нас был. Раньше, когда семья моих родителей жила в Севастополе, я ходила с рюкзаком по горному Крыму, а Кирилл бродил с охотничьим ружьём по Карельскому перешейку, с другом семьи Александровых Крюковым.

Мы выбрали понравившийся нам вариант. Это был пешеходный маршрут вдоль всего восточного берега Байкала, от поселка Давша на севере до городка Горячинск на юге. Поблаженствовав в теплых серных источниках Давши, мы пошли по маршруту. Очень опасный период медвежьих свадеб миновал по календарю, но не все медведи, как оказалось, об этом знали. Справа у нас все время был Байкал, со студёной прозрачной водой и всплесками рыбы. Вдоль высокого, берега шла широкая нахоженная тропа. За ней вглубь берега тянулись болота с островками, откуда неся яростный медвежий рёв. К этому надо было привыкать, или поворачивать назад, к Давше. Когда становилось слишком не по себе, извлекали из рюкзака карабин, который нам разрешили взять с собой только в разобранном виде. Борис быстро приводил его в готовность и мы, приободрённые, шли дальше. Выстрел в заповеднике немедленно привлёк бы людей, и объяснять, что мы медведей пугали, было бы глупо. Мы соорудили «звякалку», которая при ходьбе издавала не резкий, но достаточно громкий, предупреждающий звук. Звери, если слышат человека, летом сами уходят с тропы, так нам объяснили байкальские жители.

Удивительный, пропитанный острыми таежными запахами воздух. Хвойные деревья вдоль тропы, такой высоты, что снизу вдоль ствола трудно увидит вершину дерева. Утром и вечером Байкал бывал так тих, что все краски неба повторялись и играли в его кристально чистой воде.

Вечерами странно и протяжно кричали птицы. В лесу, были утки и тетерева, большой соблазн, но мы шли по заповеднику. Ловили чёрного хариуса во впадающих в Байкал горных речках, но крупная байкальская рыба, сиг, ленок, омуль, на наши наживки не

соблазнялись, несмотря на искусно изготовленных мохнатых мышей и жуков. Выручали щедрые дары гостей, на костерок причаливали к нам тяжелые, с высоким носом байкальские челны. Гости угощали ухой и похлёбками, кашей с изюмом и ценной вещью - колотым сахаром. Разговаривали о жизни. Гости отчаливали и на берег из чёлна летели щедрые дары: четырех килограммовые сиги и омули. Не жалели нам и крупных ленков. Иногда, получив дары, мы устраивали днёвку. Загорали, учились коптить рыбу горячим дымом. Невероятно вкусно! Скоро вся наша четвёрка начала лосниться, как морские котики. Мы с удивлением разглядывали собственную загоревшую, блестящую на солнце кожу.

Однажды вечером мы услышали голоса с другой стороны от прижима (скала выдающаяся в море). За прижимом оказались двое парней, которые почти выбились из сил и были очень рады тому, что с другой стороны скалы люди и стоянка. Борис сразу оценил обстановку, сказал, что он пойдёт за ними сейчас. Было уже темно. Надо было подняться по крутому склону с берега на тропу по ней обойти прижим. Нам было приказано варить котел горячей каши с тушёной. Пришли они более чем через час, два едва переставлявших ноги молодых парня с огромными рюкзаками и Борис. Пока ребята ели, мы поставили их палатку, застелили лапником пол. Утром разглядели, кто к нам пожаловал. Это были москвичи, совсем молодой Саша, здоровенный голубоглазый красавец в рыжеватой «походной» бородке, и Николай, который был постарше. Он был специалистом солидного московского конструкторского бюро, человек серьёзный и собранный. Мы друг другу понравились, решили сделать днёвку, что бы ребята отдохнули, и дальше идти вместе. Увеличение нашей команды было очень кстати. А Шура приобрела себе ещё и хорошую компанию для последующих «скитаний» по Подмоскovie. Потом в Москве мы встречались с ребятами у Шуры, когда бывали в командировках. Рассказывали, кто в какие края собирается. Мечтали о совместном путешествии на Памир.

Была у нас на Байкале ещё одна замечательная встреча. Однажды неугомонный Саша, отправившийся на вылазку рано утром, вернулся на нашу стоянку на небольшом катере. Он объявил, что мы должны быстро собраться и катер нас отвезёт к хорошему человеку Владимиру. Не пожалеете, ребята, сказал нам капитан.

Примерно через пол часа хода катер повернул к берегу, и мы увидели большой, обшитый тесом дом, стоящий высоко над почти круглой бухточкой.

К нам от дома уже спускались мужчина и женщина. Приветливо поздоровались со всеми за руку и велели: «Ну, выгружайтесь». Мы выгрузились. «Я, Владимир, егерем тут работаю, а это Марья, моя жена». Владимир легко вскинул на плечо самый тяжелый из наших рюкзаков. Маша тоже, что-то подхватила из вещей, и мы пошли к

дому. Там нас встретил огромный пес, тёмно коричневая, лохматая якутская лайка. Зверь подошёл к Кириллу, чинно, не агрессивно. «Свои», сказал псу хозяин. Зверь неспешно вильнул хвостом, «я понял». «Хороший, красавец», Кирилл гладил пса по голове, он очень уважал больших умных собак и пёс выбрал себе любимого гостя. Кирилл и Шура стали извиняться за вторжение, которое вот так, как снег на голову. «Вы городские не знаете, что люди с материка для нас радость», объяснила Маша. «Вы нам только рассказывайте как там жизнь, в больших городах. Володя в Иркутске учился, он знает, говорит что легче, а может и веселее там жить, но интереснее здесь. А я байкальская, с малых лет здесь, в городе бывала, но не жила. В театр я там ходила, когда приезжала. Я бы каждый день ходила и смотрела бы, смотрела». У наших хозяев было уже трое детей, и Маша ждала четвёртого. Володе было 25 лет, Маша была немного младше. Это была красивая пара. Володя высокий, голубоглазый, крепкого сложения, со стриженными «под горшок» темно русыми волосами, к окружающему миру относился с любовью. Дети радостно бежали к нему, когда он появлялся в доме. Он сгребал их в охапку, и начиналась весёлая возня. Разговаривал он очень спокойно, не торопливо, вокруг него всё само, как-то выстраивалось и упорядочивалось. Маша была из малой байкальской народности. Раньше мы не знали, что такие народности на Байкале живут. Невысокого роста, с белоснежной кожей и крупными, темными, слегка раскосыми глазами, была она легкая и подвижная, на щеках «маков цвет». Я спросила её тихонько, а как же рожать, это же к зиме будет? Она сказала, что никуда не поедет из дома. Всех детей принимал у меня Володя, он умеет. Володя, кажется, умел всё. Показывал нам своё хозяйство с гордостью, там был скотный двор и отапливаемый хлев для коня и коровы с телёнком. Между домом и хлевом был зимний утеплённый переход. Зимы на Байкале суровые. Были и красавцы гуси у озера, сделанного для них из большого деревянного корыта. «Всё норовят улететь, смеялся Володя, приходится крылышки подрезать, с «дикарями» скрещиваются, не уследишь».

Баньку затопили к концу дня, дни стояли длинные. В баньке пахло берёзовыми и пихтовыми вениками, в мойке стояли широкие удобные скамейки. «Каменные...», удивилась я. Была тут и разводка воды из баков и деревянные корытца. Всё продумано, удобно и с любовью. Посмотрели мы и небольшой огород за прочной изгородью. «Это для ребятишек, ранние овощи, объяснил Володя. Морковку уже скоро можно отдать им на съедение. Для себя сажаем огурцы и капусту. С материка поддерживают, по осени катером завозят нам крупы, картошку, книжки. Мясо это наша собственная забота. У нас есть квота на отстрел дичи для себя. Самое трудное, это убересть заготовки. В тайге бывают голодные для хищников зимы. Тогда они теряют страх перед человеком, подходят к жилью. Видите,

какой у меня частокол высокий вокруг дворов? Это от волков. Есть ещё очень вредный зверь, россомаха. Невелика она, а когти и передние лапы медвежьи, могучие, со страшными когтями, и очень она лютая. Лазит и на дерево и через любой забор, пока всё живое в подворье не убьёт, не успокоится. Может с дерева и на собаку и даже на телёнка прыгнуть. Человека не трогает, она хитрая. На медведя ходим вдвоем с Марьей. Я стреляю, она за моей спиной стоит и зверь у неё на прицеле. Если я не уложил с первого выстрела, стреляет она. Без медвежьего жира не перезимуешь. Он и в кухне, он и в нашей домашней аптеке, если электрический движок вдруг откажет, то и освещение им же. Есть у нас и весёлый промысел, пару больших бочек голубики заготавливаем. Сахара можно добавлять совсем мало, ягода в бочке выделяет сок, мы его отделяем и сливаем. В прохладном хранилище под домом сок не бродит, всю зиму пьём. Черемшу уже засолили, угостим сегодня. Солим и сушим грибы. Маша варит варенье из земляники, пакует его в небольшие баночки и подбрасывает детям в новогодние подарки. Скучать некогда. Старшие ребята уже кое в чём нам помогают. Зимой они в школе-интернате, а на каникулах очень любят дома погостить».

Вечером после ужина Кирилл показал Володе свои блесны, на которые ничего поймать не удалось. «Блесна должна напоминать в воде, какую-нибудь местную рыбёшку, цветом и формой», объяснил Володя. «Поехали, Кирилл, завтра с утра снимать сети и спиннинг покидаем. «Рыбку» я сейчас сооружу». К.С. засветился от восторга, а я утаила завистливый вздох. На рассвете я из окна увидела, как скользнул из заливчика чёлн, на байкальской воде уверенно «взял» мощный мотор и всё вновь затихло.

Маша предложила мне: «Давай немного сбежим, пока народ спит. За голубикой». Она выгнала из заливчика маленькую дощатую лодочку с моторчиком, приготовилась её толкнуть. «Ну вот, сказала я, тебе самое время лодки отчаливать. Давай ты на нос прыгай». Маша подозрительно на меня посмотрела, но послушалась. Я отчалила лодочку, дёрнула за ремень моторчик и проскочила к вёслам. «А..., сказала Маша, не первый раз в лодке. Где плавала?». « На Северном Донце, с дедом после войны. Ходили на ночную ловлю, сомов ловили большущих». Рассказала я ей про те места, по которым прошла страшная война. Маша про войну слышала, что она была с немцами, далеко, за Уралом.

Кусты голубики на большой поляне росли тесно. Сизо-синяя морская гладь немного шевелилась от ветра. Такое я видела раз в жизни. Вернувшись, мы отжали из ягод тёмно-красный, чуть терпкий сок к обеду. Обед не замедлил явиться, причалили Володя и Кирилл с богатой добычей. Крупные яркие ленки и омуль, уже становящийся редкостью в Байкале.

За обедом хозяева рассказали о своей мечте, превратить круглый заливчик в небольшое озеро, чтобы в нём летом вода прогревалась, и было где купаться, но при этом нужно сохранить возможность обмена с байкальской водой. Мужчины тут же стали придумывать проекты.

Володя спросил нас, нравится ли нам на Байкале. Наш дружный ответ был понятен. «А если очень нравится, то почему бы ни жить в этом месте», спросил он. «Это, наверное, не у всех может получиться», ответил Кирилл. Навыки надо получать с детства и очень любить природу. Я не сомневалась, что через пару лет снова окажусь в этих местах и посмотрю на озерцо. А может, мы соберёмся и все вместе это чудо построим? Но мы с К.С. никогда туда не вернулись. Не успели. Всё та же сердечная недостаточность у Кирилла крепла. Остались воспоминания, такие четкие и яркие что много лет спустя я могу почувствовать запахи леса и шум невысокого прибоя. Всплывает в памяти та сказочная красота, встреченные там люди. Единственный, священный Байкал.

Сейчас уровень воды в нем падает, но не прекращается безжалостное уничтожение леса вокруг сибирского моря. Как будто не собираются люди здесь жить. А их дети? А дети будут ездить отдыхать в Эмираты. В рукотворную, далёкую от природы, безопасную красоту, в организованный туризм, с бездумной, расслабленной жизнью. «Ты вспомни, говорил Кирилл, как в байкальском походе, хотелось нам проваляться лишний денёк, на какой-нибудь песчаной косе без единой мысли в голове». Всё дело в поисках комфорта, это непробиваемый человеческий фактор №1, непробиваемый фактор №2 это простая человеческая лень. А как же, острота и неожиданность впечатлений, запахи смолистого леса и большой, чистой воды? Игра света на бескрайней водной глади? Медвежий рык, совсем недалеко. Байкала нигде больше нет, он Чудо Света «Каждому своё чудо света» - изрек тогда наш неутомимый Саша.

Реформа Российской Академии наук...

В ноябре 1991 года указом президента России на базе Академии наук СССР была образована Российская академия наук (РАН).

В результате перехода к рыночным отношениям в начале 1990-х годов многие перспективные научные программы и разработки сворачивались или откладывались на неопределенный срок, было резко сокращено финансирование науки. Главным способом выживания российской науки в этот период были поездки за границу для работы и участие в конкурсах на получение научных грантов.

В 2002 году был принят ряд решений по вопросам перехода страны к инновационному развитию. Президент Российской

Федерации (РФ) утвердил график финансирования российской науки до 2010 года. В целях оптимизации структуры академии в 2003 году было в два раза сокращено количество отделений по областям и направлениям науки.

1 сентября 2004 года Министерство образования и науки (Минобрнауки) России одобрило концепцию участия РФ в управлении имущественными комплексами в сфере науки. Предполагалось оставить бюджетное финансирование для очень небольшого количества Научно-исследовательских институтов (НИИ). В ответ президиум академии потребовал отставки министра [Андрея Александровича Фурсенко](#), были проведены акции протеста ученых. Конфликт продолжался около двух лет. В феврале 2006 года глава Минобрнауки Фурсенко и президент РАН [Юрий Сергеевич Осипов](#) подписали совместную "Концепцию модернизации структуры, функций и механизмов финансирования российской науки". За Российской академией наук признали приоритетную роль "в генерации российской научной мысли" и сохранили финансирование НИИ, а академики согласились на постепенное "рыночное" реформирование.

8 декабря 2006 года вступили в силу поправки к закону «О науке и государственной научно-технической политике». Президента РАН, избранного академиками, по этому закону, утверждает президент Российской Федерации. Право утверждения устава академии и президентов отраслевых академий перешло к правительству. Также кабинет министров получил возможность устанавливать число академиков, членов-корреспондентов РАН и регулировать размеры их окладов по представлению общего собрания академий.

28 марта 2007 года общее собрание РАН единогласно приняло свой вариант устава, в котором академия получила государственный статус и стала самостоятельным субъектом бюджетного планирования. 19 ноября правительство утвердило устав в версии РАН.

27 февраля 2008 года кабинет министров утвердил программу фундаментальных исследований с финансированием в 253 млрд руб. сроком на пять лет. Академии получили право определять приоритеты научной работы, однако управление денежными потоками было передано в координационный совет в составе представителей исполнительных органов власти.

В итоге, с 2008 по 2012 год в ходе реформы РАН ликвидированы 89 научных организаций, 58 организаций научного обслуживания и социальной сферы. Повышена зарплата научных сотрудников академии наук.

Итоги реформы, «новая жизнь» после реформы. Что ушло - доверие. Исчезла мысль, что наука уважаема «народом и правительством», а потому всё наладится. Надо только больше объяснять вышестоящим инстанциям, что нужно финансирование,

если нужна наука. Пришло понимание, что впереди борьба за право заниматься наукой. Молодежь хотела работать, а не бороться, потому что время становления учёного коротко, это молодость.

Когда утвердилось финансирование науки по грантам, лаборатория К.С. без особых проблем вписалась в эту систему. В лаборатории умели растить нужные в приборостроении монокристаллы хорошего качества. Постоянно шёл поиск кристаллических материалов, пригодных для эксплуатации в экстремальных условиях.

В группе инженеров-«электронщиков», её называли, в свое время, еще группой кристаллографических исследований (А.Т.Анистратов, А.В.Замков, С.В.Мельникова, В.М.Муссонов, В.Е.Трофимов, А.М. Фиштейн, В.А.Чижиков) создавали элементы дистанционного управления производственными процессами.



Одно из последних фото.

К.С. Александров, 2009 год.

Например, датчики для управления режимом работы электролизных ванн на Красноярском алюминиевом комбинате. Заключали хоздоговора, зарабатывали деньги на химические реактивы для роста кристаллов, сервисную аппаратуру и финансовую поддержку самых молодых сотрудников без учёных степеней. В Сибирском отделении решили отчислять двадцать процентов зарплаты докторов наук и некоторых кандидатов наук на поддержку аспирантов и молодых соискателей... В институты РАН постепенно стала возвращаться молодёжь. Этот приток был мал, но главное было в том, что возрождалась система подготовки кадров.

Те кто приходил, несмотря на ситуацию в науке, хотели быть только исследователями, и никем больше. Это были «наши» ребята и девчата, время и средства на их «выращивание» тратились по делу. Институт физики тогда устоял. Но работать стало труднее. Время, которое ранее уходило целиком на добычу данных экспериментов, теперь приходилось тратить и на поддержание самой возможности проводить исследования и поддерживать материально молодых.

К.С. делал все, чтобы сохранить институт. Помогал найти выгодные хоздоговорные темы на крупных заводах Красноярска и края. Внимательно следил за тематикой объявляемых грантов, чтобы не пропустить те, в тематику которых мы могли вписаться. Он никогда не осуждал публично «бегущих за бугор». Говорил, что сейчас им время уезжать, расти и учиться там, где нормальные условия. А

потом возвращаться: «Мы будем этому рады». Были такие, кто вернулся спустя несколько лет.

Кадровые потери в процессе реформы РАН в институтах Красноярского филиала были значительно меньше, чем, например, в Москве или Петербурге. Но реформа была удавкой, рассчитанной на долгие годы. Тот взлет, который молодой Институт физики испытывал в свое первое десятилетие, был прерван и больше не повторился.

Безделья в лаборатории кристаллофизики не наблюдалось, это не было принято. Он никогда не распекал за медлительность, если считал, что где-то продвижение вперед было недостаточным. Повышение внимания «шефа» не всегда означало, что ему очень нравился результат, тут надо было задуматься. Обычно этого было достаточно, чтобы сотрудник «собрал себя, если вдруг распозволялся».

Глава III **Воспоминания о К.С. Александрове**

Портрет интеллектуала... (воспоминания И.Н. Флерова, заведующего лабораторией кристаллофизики с 2003 по 2008 год ИФ СО РАН)



К.С. Александров (слева) и И.Н. Флеров

Кирилл Сергеевич Александров был физиком очень высокого уровня, но никогда не затруднял себя стеснением при необходимости получения незнакомой ему информации. В 1968 году дирекция Института физики поручает мне прочитать ряд лекций молодым экспериментаторам с целью ознакомления их с принципами конструирования и использования криостатов, правильного измерения

и регулирования температуры и т.д. Во время лекций, которых было 6 или 7, я обратил внимание, что в актовом зале присутствовал Кирилл Сергеевич. Он вообще проявлял интерес ко многим, на первый взгляд, казалось бы, мелочам, которые, в конечном итоге, оказывались весьма немаловажными.

В характере Кирилла Сергеевича были незаменимые для научного руководителя черты, в частности, связанные со сдержанностью, чувством такта и отзывчивостью. Это облегчало общение с ним, как в ранге заведующего лабораторией, так и директора ИФ, сотрудников любого уровня. Интересно, что на табличке двери директорского кабинета не были указаны часы приема – аспирант, инженер, научный сотрудник могли войти к К.С. по делу, касающемуся работы и личных вопросов. Между прочим, к К.С. нередко обращались с просьбой одолжить денег, и, насколько я знаю (единожды сам это делал), он никогда не отказывал.

Будучи директором Института физики СО РАН, К.С. Александров очень внимательно относился к конфликтам, возникающим между руководителями и сотрудниками лабораторий, и, как правило, умело и тактично их разрешал. Нередко напряженные ситуации в отношениях возникали из-за взаимного недопонимания или, что нередко происходит в научной среде, из-за того, что сотрудник увлекался идеей, не вписывающейся в рабочие планы лаборатории. Помню, как в середине 1980-х годов я зашел в директорский кабинет после телефонного звонка К.С., и в приемной увидел двух сотрудников лаборатории физики магнитных пленок: Бориса Афанасьевича Беляева и Владимира Вениаминовича Тюрнева. Первый с весьма сосредоточенным видом держал на коленях небольшой металлический ящик. Мы с К.С. быстро решили какой-то незначительный текущий вопрос, касающийся нашей лаборатории, и он мне объяснил – «У ребят, с одной стороны, есть идея, с другой – нет взаимопонимания с заведующим. Попросили выслушать их соображения не о конфликте, а о сути идеи, и собираются что-то продемонстрировать в металле». Как проходила беседа, не знаю, но, благодаря своему широкому научному кругозору и прозорливости, К.С. нашел плодотворным инженерно-научный подход Беляева. и Тюрнева так как через некоторое время оба стали сотрудниками нашей лаборатории, образовав группу. Группа была «отпущена на вольные хлеба» и весьма преуспела, последовательно преобразовавшись, опять-таки при поддержке К.С., в сектор, а затем и в лабораторию, которая в настоящее время является одним из ведущих подразделений Института физики СО РАН в области прикладных исследований.

Похожая ситуация сложилась и с инженером-электроником Аврумом Мееровичем Фиштейном, не нашедшим общего языка с заведующим лабораторией. И в этом случае К.С. «пригрозил опального»

сотрудника, переводя его в нашу лабораторию. В итоге Фиштейн на протяжении многих лет спокойно занимался изобретательством, к чему имел склонность и расположение. Лаборатория кристаллофизики тоже имела «дивиденды», так как патенты инженера засчитывались в пользу подразделения при подведении итогов соцсоревнования.

Безусловно, К.С. был смелым человеком. Конец 1980-ых – собрание-встреча сотрудников Института физики с руководством края. Вопрос из зала - «Когда откроют Красноярск?» (Наш город был «закрытым» для иностранцев). Вскочил Шенин Олег Семенович - он, кажется, уже был первым секретарем Красноярского крайкома КПСС: «Это кому здесь надо открыть город?». В зале воцарилась напряженная тишина. И вдруг Кирилл Сергеевич, сидевший рядом с Шениным, спокойно – «Нам это необходимо! Ученый мир не может развиваться в изоляции! И т.д.» С моей точки зрения – на взгляд беспартийного человека, для члена партии это был вызов. Дело в том, что хоть уже наступили перестроечные времена, но они еще были далеко небезопасными для подобного рода дискуссий.

Как у любого человека, у К.С. были и «слабости». Одна из них связана с громадным пиететом, который он испытывал к двум категориям специалистов – «структурщикам» и «электронщикам». Любовь к первым была, казалось бы, оправданной, так как структура один из главных моментов в кристаллофизике. Но иногда эта «гиперпривязанность» могла обидеть сотрудников других категорий. Так, например, в начале девяностых годов во время напряженной финансовой ситуации возникла острая необходимость экономии средств, которую дирекция решила объявлением временного перехода на неполную оплату труда. Однако на собрании руководителей групп лаборатории кристаллофизики К.С. вдруг объяснил, что «рентгенщикам» нельзя уменьшать зарплату, иначе все встанет в Институте. Конечно, решение было весьма неприятным для остальных сотрудников, но мы, глубоко уважая своего учителя, простили ему эту «слабость». Кстати, эта ситуация показала, что «рентгенщики» согласились со своей исключительностью и, таким образом, не прошли тест на солидарность с остальным коллективом – они не попытались отказаться от, вообще-то говоря, незаслуженной привилегии. Но затем финансовая ситуация в институте довольно быстро нормализовалась и неприятный осадок рассосался.

Вторая группа в какой-то период состояла из 9 – 10 человек и была самой многочисленной в лаборатории. Идея К.С. заключалась в том, что помимо вопросов, связанных с развитием приборной и экспериментальной базы, группа должна была приносить в копилку лаборатории деньги. И это было успешно реализовано за счет выполнения группой хоздоговорных работ на немалые суммы с предприятиями Красноярского края и других регионов СССР, включая

Украину, Якутию и т.д. Одним из значимых и интересных был договор с Вилюйской ГЭС, направленный на развитие нового подхода к обеспечению дистанционного контроля состояния бетонного тела плотины. Я точно не знаю, но с уверенностью полагаю, что успешно реализованная идея использования ультразвуковых датчиков была подсказана К.С., так как упругие свойства материалов были одним из его «коньков».

К.С. не стремился готовить специалистов только через аспирантуру. Многие сотрудники прошли школу научной подготовки, будучи соискателями и успешно защитили кандидатские и докторские диссертации. Редко исследовательские работы - «поход к защите» - занимали меньше 6 – 8 лет, а то и больше. Но зато диссертации были весьма сильны! В это время в институте были некоторые лаборатории, в которых аспирантов было постоянно много, и все они защищали диссертации по экспериментальным результатам, полученным всего лишь за три года обучения в аспирантуре. Про эту ситуацию К.С. выражался просто, но сильно – «диссертационный понос».

Интересный момент связан с соавторством К.С. в коллективных статьях. Так получилось, что авторами самой первой статьи (по KMnF_3) мы (В.Г. Хлюстов и я) написали себя и двух наших помощников. Мы даже не поблагодарили К.С., хотя бы за постановку задачи и участие в обсуждении результатов. Вот такая некорректность с нашей стороны! До сих пор при воспоминании об этом мне становится не по себе. А через пару лет я пришел к К.С. с небольшой очередной статьей, в которой излагались экспериментальные результаты, полученные только мной. К.С. был включен в соавторы, но, прочитав статью и сделав полезные замечания, он сказал: «Игорь Николаевич, это лично Ваша статья, я не могу быть в ней соавтором. Когда я сочту, что мой вклад достоин соавторства, я скажу об этом». В дальнейшем мы многократно были соавторами в статьях, содержащих материалы, подробно обсуждавшиеся с К.С. на стадии выполнения экспериментов, анализа результатов и подготовки к печати. Выше я говорил о замечательном, активно цитируемом, совместном обзоре по двойным перовскитам – эльпасолитам. С другой стороны, это относится к исследованию весьма интересного обширного семейства кристаллов с общей формулой $\text{ABF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, для которого на основании тщательных исследований теплоемкости, энтропии, восприимчивости к гидростатическому давлению, оптического двойникования и структуры была предложена обобщенная фазовая диаграмма температура – состав, описывающая все многообразие обнаруженных сегнетоэластических фазовых переходов.

Немаловажным замечательным качеством К.С. было то, что он умел увлечь сотрудников новой интересной задачей и при этом объединить усилия разных лабораторий для достижения

поставленной цели. Интенсивные комплексные экспериментальные и теоретические исследования практически всегда выполнялись в лаборатории кристаллофизики как бы в рамках необъявленного соревнования с отечественными и зарубежными (Япония, Германия, США и др. страны) научными коллективами. Однако К.С. не только умел, но и считал необходимым поддерживать международное сотрудничество, и своим примером научил нас находить общие интересы с широким кругом зарубежных ученых. Такие рабочие контакты, перераставшие в совместные плодотворные исследования, способствовали успешному решению многих вопросов области проблемы природы и механизма фазовых переходов в ферроидных материалах.

Широкий научный кругозор позволял Кириллу Сергеевичу успешно вести Физический семинар и председательствовать на заседаниях диссертационных советов. Удивляло, как он легко и непринужденно вникал в суть дискутируемых вопросов и мог предложить нетривиальные и полезные решения.

УЧЕНЫЙ, ДИРЕКТОР, ЛИЧНОСТЬ...

(воспоминания В.В. Валькова, заведующего лабораторией физики твердого тела ИФ СО РАН)



Мое первое впечатление о Кирилле Сергеевиче Александрове сложилось в студенческие годы, когда, обучаясь на старших курсах Красноярского государственного университета, нас стали подготавливать к выбору специализации. С этой целью студентов провели по лабораториям Института физики СО РАН, в которых руководители лаборатории рассказывали о направлениях проводимых исследований, о полученных результатах и о перспективах дальнейших научных разработок. Посетили мы и лабораторию кристаллофизики, где Кирилл Сергеевич

являлся заведующим лабораторией. Запомнилось, прежде всего, то, с каким вниманием Кирилл Сергеевич отнесся к студентам и как он подробно и очень заинтересовано рассказывал о кристаллофизике и фазовых переходах. Нам уже тогда представлялось, что выступает крупный ученый, умеющий сложные проблемы физики изложить на

доступном для студентов языке. Мое дальнейшее общение с Кириллом Сергеевичем полностью подтвердило это первое, но яркое впечатление.

Долгое время, курируя работу аспирантуры, Кирилл Сергеевич принимал экзамены по специальности у аспирантов, готовящихся к защите кандидатских диссертаций по физике твердого тела и по физике магнитных явлений. Во время таких экзаменов Кирилл Сергеевич задавал вопросы по теме исследований аспиранта, стремясь выяснить глубину понимания полученных диссертантом результатов. Мне запомнилось, как во время такого экзамена Кирилл Сергеевич стал задавать вопросы по физике одноионной анизотропии в магнитоупорядоченных кристаллах. Дело в том, что явления, связанные с сильной одноионной анизотропией, составляли, в частности, предмет моих диссертационных исследований. Среди прочих Кирилл Сергеевич поставил и такой «ловушечный» вопрос о характере проявления одноионной анизотропии в магнетиках со спином $S=1/2$. Нюанс заключался в том, что для таких ионов одноионная анизотропия отсутствует, поскольку соответствующий оператор вырождается в константу. Не помню, сразу ли я ответил правильно, но характер обсуждения вопросов подтвердил распространенное в Институте физики (ИФ) мнение о не формальном отношении Кирилла Сергеевича к приему кандидатских экзаменов у аспирантов. Для меня экзамен запомнился не столько полученной оценкой, сколько взглядом и методологией анализа научной проблемы, которые ярко продемонстрировал Кирилл Сергеевич во время своих реплик и острых критических замечаний.

Памятны мне и многие выступления Кирилла Сергеевича на партийных собраниях ИФ. В советское время к науке было очень серьезное отношение. Партийные органы всегда оказывали значительную помощь в решении многочисленных хозяйственных вопросов. На отчетные партийные собрания приезжали самые ответственные работники Краевого Комитета КПСС. Выступления носили критический, но всегда конструктивный характер. Слушая речи Кирилла Сергеевича по различным вопросам, я для себя отмечал предметность его выступления и видение вопроса на уровне интересов всей страны.

Примерно десять лет я работал ученым секретарем докторского диссертационного совета в нашем институте. Начав еще во время существования СССР, я работал в этой должности и после его распада. Время было трудное, и, прежде всего, в финансовом отношении. Во многих советах (открывшихся к тому времени неоправданно в большом числе) возникли новые «веяния», направленные на облегчение финансовых проблем, функционирования советов. Однажды я предложил Кириллу Сергеевичу на обсуждение вопрос о возможности для нашего

диссертационного совета воспользоваться новым подходом, который активно стали применять в других советах. Мне очень запомнилась его позиция. Буквально дословно он сказал следующее: «Мы относимся к Академии наук, и будем достойно переносить все трудности, какими бы они не оказались». Действительно, все годы работа совета продолжалась как обычно и никаких «финансовых упражнений» не вводилось. Все расходы по обеспечению процедуры защиты брал на себя диссертационный совет. Мне представляется, что принципиальная позиция Кирилла Сергеевича, проявленная в данном вопросе, осуществлялась и в отношении других проблем, которыми в девяностые годы наша жизнь была наполнена обильно. И нам, безусловно, очень повезло, что в период бифуркационного лихолетья Институтом физики управлял такой авторитетный и бескомпромиссный ученый.

Из этого сложного для науки, да и для страны, периода времени можно вспомнить много эпизодов, ярко освещающих высокую гражданскую позицию Кирилла Сергеевича, которая, безусловно, способствовала сохранению Института физики. Остановлюсь на одном из них. В период, когда шло повальное переименование учебных институтов в университеты, когда в университетах стали платить больше чем в Академии наук, часть сотрудников, включая, к сожалению, и некоторых заведующих лабораториями начали переходить на полные ставки в университеты, а в Институте физики оставались лишь совместителями. Кирилл Сергеевич эту ситуацию воспринимал, как очень тревожную и серьезно был обеспокоен таким положением вещей. Я об этом пишу, вспоминая разговор, который у меня произошел в его кабинете в середине девяностых годов. Он спросил меня, не собираюсь ли и я провести подобную «рокировку». Ответ мой был однозначным, поскольку я с самого начала отрицательно относился к соответствующим заменам. Вот тогда я реально ощутил, насколько сильно Кирилл Сергеевич переживает происходящее и как ответственно он относится к судьбе Института физики.

Запомнилось мне и отношение Кирилла Сергеевича к новым направлениям в физике конденсированного состояния. Приведу лишь один весьма характерный пример. Во время, когда Кирилл Сергеевич уже не был директором института, значительно активизировались исследования по свойствам редкоземельных скуттерудитов. Эти материалы представлялись интересными с точки зрения использования их в криогенной технике. Кроме того, в таких соединениях была открыта сверхпроводимость с необычными для тяжелофермионных материалов свойствами. В это время Кирилл Сергеевич совместно с Безносиковым Борисом Валерьевичем написали работу, где они провели систематизацию свойств этого класса материалов и сделали ряд предсказаний. Одновременно в

лаборатории теоретической физики мы с Дмитрием Михайловичем Дзедзисашвили построили теорию, объясняющую механизм возникновения необычной сверхпроводимости в таких сильно коррелированных системах. Вспомнил этот случай я только потому, что Кирилл Сергеевич, узнав о нашей работе, опубликованной в «Письмах в ЖЭТФ», проявил значительный интерес к нашим исследованиям и подарил свой препринт непосредственно перед началом работы ученого совета. Это демонстрирует его постоянное отслеживание исследований, проводимых по различным направлениям физики конденсированного состояния.

Во время написания этих строк я отдаю себе отчет в том, что прошли годы с того трагического дня, когда не стало Кирилла Сергеевича Александрова. За это время многое изменилось. Был принят ряд решений, непосредственно связанных с судьбой академической науки в России. В новых условиях сохранять традиции и поддерживать высокий уровень исследований становится все труднее. Но тот импульс и подход к решению актуальных задач, которые были сформированы в течение большого временного интервала, когда Кирилл Сергеевич непосредственно возглавлял Институт физики и воплощал высокие идеалы академического сообщества в жизнь, помогает в сегодняшнее необычайно трудное время не сбиться с правильного направления и не скатиться в лоно сиюминутных выгод. Мне представляется, что прививка на высокий академический тест, которую Кирилл Сергеевич сумел передать ученым, осуществляющим руководство нашего института, помогает находить верные решения сложнейших проблем современной академической жизни. В этом также заключается значительный вклад Кирилла Сергеевича в развитие науки в Красноярском регионе.

Он был значим своей личностью...
(воспоминания С.Г. Овчинникова, заведующего лабораторией
физики магнитных явлений ИФ СО РАН)



Первые воспоминания неминуемо фрагментарные, ибо был слишком разный социальный и научный уровень у него, уже доктора наук и заместителя директора, и у меня, начинающего физика, к тому же из другой области. Самые ранние воспоминания относятся к весне 1972 года, когда я был студентом пятого курса Красноярского государственного университета (КГУ) и

делал дипломную работу на тему «Существование сверхпроводимости и магнетизма». Это сейчас после открытия высокотемпературных сверхпроводников эта тема получила всеобщее внимание, а тогда была совершенной экзотикой. Кирилл Сергеевич как заведующий кафедрой Физики твердого тела (ФТТ) читал спецкурс по фазовым переходам для 4-го курса и попросил меня прочитать одну лекцию по сверхпроводимости его студентам. Это было очень лестное предложение. И было видно, что К.С. старался вникнуть в далекий от него раздел фазовых переходов. Следующее воспоминание связано с началом 1974 года, когда я после службы в армии, определялся с выбором тематики. В это время Герман Антонович Петраковский и Галина Васильевна Лосева начинали разворачивать работы по фазовым переходам металл-диэлектрик, и мой руководитель Евгений Всеволодович Кузьмин также проявлял интерес с теоретической точки зрения. Несколько раз эта группа, в которую я также входил, собиралась в кабинете у К.С. для обсуждения проблемы и выбора перспективных материалов. Меня тогда поразила широта взглядов К.С. и умение сфокусироваться на сути проблемы. Он сам этой темой не стал заниматься, но внимательно следил за развитием. Для института это была некая новая струя, и было видно, что он как хороший руководитель науки это прекрасно понимал. Третье из ранних воспоминаний, это весна 1977 года. После публикации нашей с Е.В.Кузьминым статьи о двухзонной модели перехода металл-диэлектрик в окислах ванадия (ФТТ,1976), я получил письмо из Черногловки - приехать к ним на месяц и сделать доклад по этой работе, причем, с оплатой всех расходов за счет Института физики твердого тела. Когда я с этим письмом пришел за советом к К.С., он был очень доволен, сам пошел со мной в плановый отдел и договорился об авансе. В те времена такое приглашение для молодого стажера (я еще не защитил диссертацию) было редким событием для института.

В дальнейшем я продолжал ощущать ненавязчивое внимание и поддержку со стороны К.С. Период 1975-1980 гг. в моей жизни был довольно насыщенным на перемены: рождение двух детей в 1975 и 1977, защита кандидатской диссертации в 1977. По работе общение с К.С. было нечастым. Все-таки тематики наши не были близкими. Помню, однажды я гулял с маленькими детьми на улице, и мы встретили К.С.. Он остановился и стал заинтересованно расспрашивать о том, как мне работает, как нам живется. Когда в 1982-1983 гг. у меня был долгий марафон с докторской диссертацией и многочисленными докладами на Урале, в Москве, Ленинграде, Киеве, я видел его заинтересованность и поддержку и в то же время нежелание искусственного ускорения этого процесса. Когда я вижу нередко сейчас, как некоторые мои коллеги тянут за уши своих молодых учеников в скороскопелые доктора, я всегда вспоминаю

суровую, но справедливую и оправданную в перспективе позицию К.С. в этом вопросе.

После моей защиты докторской в 1984 году К.С. сделал совершенно неожиданное для меня предложение – поработать председателем профкома. С этого момента мои контакты с ним стали регулярными, я стал присутствовать на еженедельных директоратах. Тут я впервые видел его как директора, который держит весь институт под контролем, и научные, и хозяйственные подразделения. Как потом мне стало понятно, К.С. проверял меня в деле. Видимо, проверку эту я успешно прошел, так как в 1989г. он предложил мне стать его заместителем по науке. В то время был еще один заместитель директора по науке – Борис Петрович Хрусталева, и заместитель директора по общим вопросам Алексей Владимирович Агапов. В научном плане у нас появились общие интересы после открытия высокотемпературной сверхпроводимости в перовскитоподобных слоистых купратах. Его больше интересовали структурные аспекты, меня - электронная структура и механизмы спаривания. В купратах, как и в Греции, есть все. В результате многократных дискуссий, инициатором которых был Валентин Ефремович Волков, научившийся делать уникальные купраты на основе таллия. Нами совместно опубликовано около 5 статей по новому классу высокотемпературных сверхпроводников. Надо сказать, что открытие высокотемпературной сверхпроводимости в купратах резко изменило и организацию научных исследований во всем мире (появились государственные программы, предшественники современных федеральных целевых программ (ФЦП)), и темп производства новых интересных результатов. В результате крупного финансирования во всем мире появились новые современные экспериментальные методики, такие как синхротронные, сканирующие атомно-силовые микроскопы и многое другое. В результате прогресс в области физического материаловедения также ускорился. К.С. всегда держал себя в курсе подобных новинок, часто мы с ним обсуждали те или иные яркие результаты. Это было очень увлекательно и способствовало широте моего кругозора. В этот период К.С. предложил новый способ классификации различных перовскитоподобных соединений, который описан в монографии Кирилла Сергеевича Александрова и Бориса Валерьевича Безноскова «Перовскитоподобные кристаллы» в 1997 году.

Несколько слов о нашей совместной с К.С. организационной деятельности. Он много лет руководил межвузовским инженерно-физическим отделением (МИФО) Красноярского государственного университета (КГУ) и Сибирского государственного аэрокосмического университета (СибГАУ). Следуя его примеру, в 1996 году Институт физики и Красноярский государственный технический университет (КГТУ) организовали научно-образовательный центр «Институт

высоких технологий», в котором я был директором. В 1997 году под руководством Министерства образования науки России, начала работать программа «Интеграция», и все партнеры предыдущих коопераций договорились объединиться вместе и создали «Красноярский научно-образовательный центр высоких технологий». Главным достижением этого центра была интеграция снизу, среди активно сотрудничающих исследователей из вузов и академии, с привлечением большого числа студентов и аспирантов. Центром руководил совет, в который входили ректоры всех трех вузов, и К.С. был его председателем. Я же был исполнительным директором центра. Эта работа повысила авторитет Института физики не только в городе и крае, но и в целом в России. Когда я ездил с отчетами в Москву в Министерство образования науки России, там отмечали, что интеграция трех вузов под началом академического института - уникальный опыт. Этот опыт был положительным для всех партнеров и продолжался, пока наши «реформаторы науки и образования» не сломали программу «Интеграция». Для меня лично получился очень полезный опыт общения с вузами и высокотехнологичной промышленностью. Вспоминая ту работу, хочу сказать, что удача проекта «Красноярский научно-образовательный центр высоких технологий» была обусловлена равенством партнеров. К.С. строго следил за соблюдением баланса интересов.

И в заключение несколько воспоминаний, связанных с личностью К.С. Нередко приходилось ездить поездом в Новосибирск вместе. Во время этих поездок выяснилось, что мы оба очень увлекаемся игрой в преферанс. Несколько раз довелось поиграть вместе, тут я понял, что и в преферансе он воистину профи высокого полета. Мое уважение к К.С. от этого только выросло. Однажды группа теоретиков ехала поездом в Коуровку. И тем же вагоном до Новосибирска ехал Кирилл Сергеевич с Ингой Петровной. Тут же начался преферанс. И до сих пор любители преферанса в теоретическом отделе с восторгом вспоминают, как К.С. их разделал в пух и прах. При неформальном общении К.С. был очень живой и тонкий собеседник, с развитым чувством юмора. Словом, общаться с ним было всегда интересно как по рабочим делам, так и в нерабочей обстановке.

Много лет мы с К.С. работали в смежных кабинетах в дирекции, и у нас было негласное соревнование - кто придет раньше. Он очень часто побеждал. Еще хочу сказать о личной скромности К.С.. Ярким свидетельством этого является директорская служебная машина отечественного автопрома. Он, был, значим не машиной, а своей личностью. Таким я его и помню.

Кирилл Сергеевич Александров...
(воспоминания заместителя председателя
ученого Совета ФИЦ КНЦ СО РАН)



К.С. Александров (слева) и В.М. Владимиров

После окончания Томского института радиотехники и электроники в 1965 г. по распределению я был направлен на работу в г. Красноярск на предприятие п/я № 1. Это предприятие было эвакуировано из Ленинграда в 1941 г. во время войны.

В 1965 г. в конструкторском бюро предприятия приступили к разработке первой станции спутниковой связи (ССС). Мне поручили по документации Горьковского приборостроительного института разработать квантовый стандарт частоты на Rb⁸⁷. Для этого прибора необходимо было изготовить специальные колбы из стекла, которые на предприятии п/я № 1 не производили. Мне посоветовали обратиться в Институт физики Сибирского отделения АН СССР.

В институте был организован семинар, которым руководил Леонид Васильевич Киренский по этой проблеме, в котором участвовал и Кирилл Сергеевич. Так состоялась наша первая с ним встреча.

В июне 1969 г. я перешел из Конструкторского бюро предприятия в Институт физики в отдел радиоспектроскопии (заведующий Лундин Арнольд Геннадьевич) на должность младшего научного сотрудника.

С Александровым встречались в отделе радиоспектроскопии.

В 1971 г. я готовил экспедицию на остров Кунашир, где в шаровых лавах вулкана Менделеева могли быть цеолиты, которые нужно было исследовать для создания молекулярных фильтров. В состав участников экспедиции были включены Кирилл и Инга Александровы. Подготовка к экспедиции шла полным ходом, когда

пришло разрешение из штаба пограничных войск СССР на посещение о. Кунашир. В это время Кирилл Сергеевич сообщил, что принят его доклад на конференцию по кристаллографии в Париже.

Время конференции и экспедиции совпадали, и Кирилл Сергеевич выбрал Париж.

Прошло много лет, и он мне как-то сказал, что он уже 5 раз был во Франции, а вот на острове Кунашир он так и не побывал. С 1975 года мы часто встречались у профессора математики из Красноярского университета Льва Айзенберга, события были бытовые (дни рождения, обсуждения командировок, отпусков, экспедиций). Однажды Лев вернулся из Еревана, где защитил диссертацию его аспирант. Вечером пригласил нас с Кириллом Сергеевичем на пробу подарков: набор коньяка. При дегустации нужно определить, какой коньяк 10 лет, 15 лет, 20 лет и 40 лет выдержки. Мне удалось определить коньяк 20-летней выдержки, а Кирилл Сергеевич определил 15-летний.

В 1981 году было принято решение о создании отраслевых лабораторий Министерства промышленных средств связи (МПСС) при институтах Сибирского отделения АН СССР. Иван Александрович Терсков, член-корреспондент АН, директор Института физики предложил мне возглавить такую лабораторию при Институте физики. Основным назначением таких лабораторий было максимально быстрое внедрение фундаментальных результатов в практику.

После перехода И.А.Терскова в созданный им Институт биофизики, в конце 1981 года Институт физики возглавил Кирилл Сергеевич. В течение двух лет, удалось разработать и внедрить в серийное производство многоканальный переключаемый фильтр для станций спутниковой связи, на основе микрополосковых фильтров на диэлектрических материалах с высоким значением диэлектрической проницаемости, это позволило уменьшить габаритно-массовые показатели на несколько порядков при сравнимых электрофизических характеристиках с волноводными фильтрами. Это удалось выполнить благодаря поддержке Кирилла Сергеевича. При его поддержке на предприятии «Позитрон» в Ленинграде, удалось получить образцы керамики с высоким значением диэлектрической проницаемости.

Также разработали первую внутрисистемную волоконно-оптическую линию связи в составе спутниковой станции «Прицеп-1» для большого противолодочного корабля «Адмирал «Левченко», ходовые испытания показали отличные результаты.

В связи с большим объемом выполняемых работ, лаборатория «Поликом 2/4-37» была реорганизована в отраслевой отдел Министерства промышленных средств связи при Институте физики.

До 1991 года в институте шла творческая работа, как в области фундаментальных исследований, так и в области прикладных разработок. В годы «лихих 90-х», уменьшилось финансирование академических институтов и в связи с этим был закрыт и отраслевой отдел.

В 1991 году мне пришлось реорганизовать отдел радиотехники и электроники в Малое государственное предприятие (МГП) «Электрон». В 1995 г. малые государственные предприятия были упразднены, пришлось на базе предприятия «Электрон» создать научно-производственную фирму (НПФ) «Электрон».

В течение этого периода мы встречались с Кириллом Сергеевичем, обычно перед его отпуском, и обсуждали результаты исследований. Кирилл Сергеевич считал, что я должен представить докторскую диссертацию, а я убеждал его, что мне еще приходится много работать для решения текущих задач существования предприятия ООО «НПФ «Электрон».

Однажды, после такого разговора, он подарил мне свой портрет с надписью, как подарок на защиту моей докторской диссертации. Я защитил докторскую диссертацию, но уже тогда, когда Кирилла Сергеевича не стало.

Когда я узнал о кончине Кирилла Сергеевича, то вылетел в Москву. Он похоронен на Троекуровском кладбище.

Не стало Кирилла Сергеевича, увлечённого, преданного науке, замечательного человека, сохранившего принципы классической школы Академии наук СССР.

Он навсегда останется в памяти всех, кто его знал.

Руководитель, друг, сосед...

**(воспоминания Г.А. Петраковского, заслуженного деятеля науки
России, заведующего лабораторией
резонансных свойств
магнитоупорядоченных веществ ИФ СО
РАН)**



Впервые, я увидел и познакомился с Кириллом Сергеевичем Александровым в 1965 году, когда приехал из г. Томска и был принят на работу в качестве старшего научного сотрудника в лабораторию магнитных материалов Института физики Сибирского отделения Академии наук СССР. Он был тогда заведующий

лабораторией физики кристаллов. К.С. производил впечатление интеллигентного человека высокой культуры. В 1971 году я после защиты докторской диссертации был назначен заведующим созданной мной лабораторией резонансных свойств магнитоупорядоченных веществ, которая вошла в состав отдела физики кристаллов, руководимого К.С.Александровым.

В г. Томске я работал в Сибирском физико-техническом институте (СФТИ), где основное внимание уделялось прикладным исследованиям. Надо сказать, что технологические работы в Институте физики в то время были в зачаточном состоянии, и поэтому К.С. Александров с готовностью принял мое предложение пригласить для выращивания оксидных кристаллов сотрудника ТПИ (г.Томск) Л.Н. Безматерных. Работать в Институте мне было очень комфортно, особенно после СФТИ, где приходилось много внимания уделять выполнению работ по хоздоговорным исследованиям, в основном оборонного характера. Александров руководил отделом очень демократично, что способствовало развитию творческого подхода к работе.

Основным направлением исследований К.С. Александра был поиск и исследование кристаллов со структурными фазовыми переходами. Исследования проводились различными методами, как эксперимента, так и теории. Работы вызвали большой научный интерес и проводились на мировом уровне.

Одновременно с научными исследованиями существенное внимание уделялось воспитанию молодых кадров, как по линии аспирантуры, так и по линии преподавания студентам университета. К.С. Александров, будучи профессором Красноярского государственного университета, читал лекции по фазовым переходам на кафедре физики твердого тела, которой он и руководил долгие годы.

Большое внимание К.С. уделял развитию международных и внутри-российских научных связей. Как научного руководителя К.С. Александра отличали высокие научный уровень и требовательность, а также демократичный стиль руководства.

В 1973 г. К.С. возглавил наш Институт. Сохраняя традиции, заложенные Л.В. Киренским, И.А. Терсковым, он оставался очень доступным. Его отличала высокая требовательность не только в науке, но и в жизни, высокая нравственность и порядочность. Это особенно проявилось в тяжелые девяностые годы. Помнится, как в эти годы мы были в Екатеринбурге на школе физиков-теоретиков, и как нас встречал руководитель школы профессор Ю.А. Изюмов. К.С. Александров очень скромно представился и отказался вне очереди купить сувениры местных фабрик.

Между тем он отличался великолепным чувством юмора, например, он иронично относился к практиковавшимся в то время

методологическим семинарам, в которых часто обсуждались различные проблемы с позиций марксизма – ленинизма. В то время были случаи добровольно-принудительных работ по написанию философских статей в журналы, так вот однажды К.С. спрашивает меня, написал ли я такую статью. Я ответил, что у меня всегда были проблемы с философией марксизма–ленинизма, К.С. внимательно посмотрел на меня и говорит: «да, действительно, мы ведь не кончали университетов». Он имел в виду университет марксизма-ленинизма. Надо заметить, что с точки зрения карьерного роста это имело в то время большое значение. Как ученый К.С. избегал высокопарных слов. Казалось, он никогда не работал над большими проблемами. Он даже говорил, что лучше синица в руке, чем журавль в небе. И это в то время, когда он был автором ярких научных работ и изобретений, лауреатом государственной премии за прикладную разработку. К.С. написал несколько научных монографий, имел государственные награды.

К.С. Александров очень любил хорошую музыку. Он имел неплохую коллекцию пластинок и видеозаписей. Отличался хорошим вкусом. Так как мы были соседями, мы порой вместе с ним прослушивали хорошие записи классической музыки – Стравинского, Моцарта, Чайковского. Круг увлечений был довольно широк, К.С. также занимался коллекционированием монет, любил собирать грибы, особенно белые, любил и рыбалку. Тонко разбирался в винах, что было особенно заметно, когда мы с женой отдыхали вместе в Крыму по любезному приглашению Инги Петровны и К.С. в их квартире. Последняя находилась в Алуште недалеко от винзавода, где разливались солнечные вина Таврии. Любил море, хорошо плавал и даже неплохо пел.

Когда К.С. Александрову исполнилось 70 лет, а я в то время был заместителем директора Института, он пришел ко мне в кабинет и сказал, что ему по возрасту пора уходить из дирекции. Это очень показательно для человека его культуры. Надо сказать, что академик вовсе не обязан был оставлять свой пост директора Института, и физическое состояние К.С. было хорошее.

К.С. Александров возглавлял физический семинар Института и именно здесь особенно видны были его прекрасное образование, культура и требовательность, его ясное понимание, что такое хорошо и что такое плохо. Он был абсолютно лишен всякого бахвальства, самолюбования и самодовольства.

На научном небосклоне погасла яркая звезда прекрасного человека и талантливого ученого. Время все расставляет на свои места, встреча на жизненном пути с таким человеком, остается в памяти навсегда.

Мы были хорошими соседями...
(воспоминания Г.В. Бондаренко, старшего научного сотрудника
ИФ СО РАН)

Знакомство с КС (в кругу приятелей и знакомых за глаза именно так мы называли Кирилла Сергеевича) состоялось практически сразу после моего приезда с женой и 4-х месячным сыном на работу в Институт физики по распределению по окончании Ростовского на Дону государственного университета в августе 1959 года.

Дело в том, что после долгих и безуспешных поисков жилья (для этого нам на целый день выделил свою персональную машину Леонид Васильевич Киренский), Александр Яковлевич Власов, заместитель директора института, распорядился разместить нас в комнате, где находилась еще не задействованная аппаратура печатного цеха (начальник - Савелий Федорович Холкин). Напротив, в комнате, по моему, 1-го отдела, уже жили молодожены Александровы (женой КС в июле 1959 года стала выпускница нашего же университета Чернявская Инга Петровна, закончившая учебу годом ранее меня). Все это объяснялось тем, что к ноябрьским праздникам на Свободном проспекте, 36 строители должны были сдать дом, в который заселялись работники института. Это и случилось 5 ноября 1959 года. Мы получили «однушку» на 1 этаже, а Александровы получили, «трёшку» на третьем этаже в том же подъезде. Так что новоселье мы отмечали уже вместе. Через три года моей семье улучшили жилищные условия, предоставив 2-х комнатную квартиру напротив Александровых. С тех пор и до 1982 года мы жили соседями на одной площадке, в том числе, и переехав в ноябре 1968 года в дом № 5 Академгородка.



Сказать, что мы были хорошими соседями, значит не сказать ничего. У нас, практически, не было секретов друг от друга и мы четко знали, что можно выносить за порог наших отношений. Видимо, поэтому за многие годы, у меня не осталось в памяти случаев каких-либо размолвок. Скорее вспоминаются случаи, когда я ошибался и КС или поправлял меня, а, иногда, соглашался со мной. Так в бытность мою председателем профкома института я, по забывчивости, на заседании профкома квоту на легковой автомобиль предложил отдать недавно пришедшему в институт заместителю директора А.В. Агапову, хотя на самом деле она должна была принадлежать ветерану Великой Отечественной войны В.И. Селезневу. Я ошибку исправил, но

Агапов пожаловался КС, который мои объяснения принял и с ними согласился.

Долго и настойчиво КС подталкивал меня, чтобы я занялся защитой кандидатской диссертации. Я его понял только, когда в октябре 1972 года на заседании кафедры рентгеноспектрального анализа в Иркутском госуниверситете мне ректор ИГУ Н.Ф. Лосев сказал, что у меня материала на две диссертации. В марте 1974 года там же я единогласно и защитился.

Что касается рабочих отношений, то это было деловое, доброжелательное сотрудничество, основанное на уважительном отношении к тому, что я мог делать, выполняя рентгеноспектральный анализ получаемых в лаборатории кристаллофизики материалов. Следует заметить, что хотя я формально числился в составе магнитных лабораторий (сначала в лаборатории физики магнитных явлений, потом структурных свойств тонких магнитных пленок и, наконец, высокочастотных и импульсных свойств тонких магнитных пленок), но занимался, в основном, определением толщины и состава тонких магнитных пленок. Аналитические возможности метода рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РСФА) позволяли обслуживать, практически, всех, кому требовалось знать химический состав получаемых образцов.

По своему складу характера КС был очень разносторонним и общительным человеком. В круг его приятельских отношений входили не только институтские профессора В.А. Игнатченко, Г.М. Заславский, Ю.Д. Калинин, но и профессора Красноярского Медицинского института Б.И. Псахис, И.И. Усоскин, архитектор А.С. Демирханов, солистка Красноярского театра оперы и балета Жанна Тароян. Со всеми ними мы общались, как правило, во время семейных праздников, которые устраивались в доме Александровых или у нас. Был К.С. также завзятым нумизматом и фалеристом.

Идет уже десятый год со дня ухода из жизни КС, но мне как сегодня предстает перед глазами картинка, как мы с КС едем на 78-й км московского тракта собирать белые грибы. В этом деле он был такой мастак, что за ним было не угнаться. Как правило, его добыча в два раза превосходила добычу мою. Впрочем, и на рыбалке его улов всегда был больше. До сих пор помню, как в начале 1960-х он в устье Собакиной речки поймал первого и единственного линька в его карьере рыбака. А разве можно забыть сплав на плотах по Мане летом 1965 года в компании с Александровыми, Борей Безносыковым, его сестрой Шурой, которую называли: баба Шура, Ирой Виноградовой, Григорием Еремеевичем Золотухиным с сыновьями. Кстати, Борис Валерьевич Безносыков, приехавший из Москвы вместе с КС из Института кристаллографии АН СССР, был его настоящим другом. Именно ему пришлось в одиночку заканчивать последнюю

монографию в соавторстве с КС. К сожалению, он тоже совсем недавно ушел от нас.

Время от времени КС приходит ко мне во сне живой, о чем-то спрашивает, но поскольку это бывает достаточно редко, то я ничего и не запоминаю, кроме самого факта явления его во сне. Проснувшись, сожалею, что не смог проводить его в последний путь, хотя до конца своих дней буду помнить день 10 июля 2010 года – день, в который у него не выдержала аневризма брюшной аорты.

Воспоминания о Кирилле Сергеевиче Александрове

А.С. Волошин, научный сотрудник лаборатории электродинамики и СВЧ-электроники, кандидат физико-математических наук, доцент, выпускник 2003 года кафедры физики твердого тела физического факультета Красноярского государственного университета.

Каждый раз, посещая семинары Института физики, посвященные памяти Кирилла Сергеевича Александрова, всегда тепло его вспоминаю, как очень светлую личность, профессионала своего дела, талантливого ученого и руководителя и просто, как приятного в общении и на редкость интеллигентного человека. Судьба распорядилась так, что волею случая в 1997 году я оказался студентом физического факультета Красноярского государственного университета, а затем, выпускником кафедры физики твердого тела, которую на момент окончания мной вуза (2002 – 2003-ий учебный год) возглавлял как раз Кирилл Сергеевич. Мы не пересекались с ним в рамках обучения по учебной программе по нашей специальности, но мы все были наслышаны о его мастерском спецкурсе «Фазовые переходы», а его одноименное учебное пособие, изданное ещё в 1979 году в двух частях, пользовалось широкой популярностью не только у студентов. Одна из частей этого учебного пособия в первозданном печатном виде хранится у меня до сих пор.

Первая моя встреча с большим ученым произошла в день предзащиты дипломных работ в конце января 2003 года. Помню, что готовился я тогда, как и все студенты, в дикой спешке, и старался изо



всех сил не только ради хорошего результата, но и в связи с тем, что знал, что на предзащите может быть Кирилл Сергеевич, большой и известный ученый, гордость вуза, факультета и кафедры. Помню, распечатывал чуть ли не всю ночь на матричном принтере постранично плакаты, а потом собирал из листов формата А4 плакаты формата А2, склеивая их как пазлы. Получилось не очень удачно, да и краска в принтере быстро кончилась, поэтому получилось блекловато, к сожалению, насколько я помню. На наши предзащиты Кирилл Сергеевич действительно пришел, но к моему большому огорчению, прямо перед моим выступлением он засобиравшись уходил. Тогда я, набравшись смелости, подошел к академику и сказал, что мне очень жаль, что он уходит, представился, сказал, что я от Б.А. Беляева и работу делал в лаборатории электродинамики и СВЧ-электроники. Меня удивило, насколько чутко отреагировал Кирилл Сергеевич: он меня выслушал, посмотрел мои плакаты, похвалил за проделанную работу, сделал пару замечаний и пожелал удачи. Главное, что он придал веру в успех предстоящей защиты, сказав, что у Бориса Афанасьевича Беляева очень сильная школа, и работы там выполнялись и защищались всегда успешно. Второй раз мы уже встретились на защите дипломных работ, которая состоялась буквально через две недели, в начале февраля, где Кирилл Сергеевич был председателем аттестационной комиссии. Это также внушало доверие и спокойствие. Помню, как он обстоятельно вел заседание, и какие задавал вопросы. А ещё, конечно же, помню, как он после защиты озвучил результаты и пофамильно всем отличникам порекомендовал поступать в аспирантуру – продолжать двигаться по научной линии. Такие моменты не забываются...

Окончив университет, я поступил в аспирантуру Института физики, где занимался научной работой в той же лаборатории, где и писал дипломную работу в студенческие годы (ЭДСВЧЭ), под руководством доктора технических наук, профессора Бориса Афанасьевича Беляева. И опять-таки, оказалось так, что с Кириллом Сергеевичем нам было снова по пути, так как в то время лаборатория электродинамики и СВЧ-электроники входила в состав отдела физики твердого тела, который возглавлял именно К.С. Александров. В 2005-ом году нашу лабораторию в связи с тем, что мы активно, и, как оказалось позже, очень успешно, занялись моделированием фотонных кристаллов, перевели в состав отдела оптики. Честно, не помню, посещал ли я семинары отдела физики твердого тела, но семинары отдела оптики помню хорошо. Все физические семинары так же помню, так как посещение их было обязательным и отмечалось в специальном журнале, который пускали по рядам из рук в руки. Кирилл Сергеевич возглавлял институт до 2003 года.

При подготовке к защите кандидатской диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук в

декабре 2006 г., я рад был узнать, что совет по моей специальности (01.04.03 «Радиофизика»), будет возглавлять именно Кирилл Сергеевич! Эта новость была хорошей и очень актуальной в то время, поскольку дата моей защиты многократно менялась в связи с большим количеством защит в том году, а в декабре нас вообще защищалось аж 6 человек, причем защита была назначена на 26 декабря! Конечно, это добавляло нервотрепки, но я знал, что совет возглавляет такой дружелюбный и учтивый человек, как К.С. Александров, и это придавало сил. Защита прошла успешно. Получить первые поздравления от Кирилла Сергеевича, и пожать ему в ответ руку было очень приятно. Такое тоже не забывается.

Последняя моя, можно сказать, «встреча» произошла уже после смерти Кирилла Сергеевича, в августе 2017 г., когда я впервые во время отпуска посетил Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет (известный как ЛЭТИ, в свое время), который окончил К.С. Александров. Об этом я узнал случайно, когда шел по переходам от входа до одного из музеев этого знаменитого вуза. Задержавшись в одном из больших фойе, где на стенах висели большие красивые фотопортреты известных выпускников ЛЭТИ, я сразу узнал на одном из них Кирилла Сергеевича. Словно привет из прошлого передал он мне с портрета в самом Санкт-Петербурге, в ЛЭТИ, и это тоже была очень приятная и памятная встреча.

Каждый раз, встречаясь с Кириллом Сергеевичем, я всегда отмечал его интеллигентность, дружелюбие и учтивость с людьми. Меня всегда восхищало то, как он умел солидно себя вести с людьми и, в то же время, вовсе не был заносчивым. Он был чутким и внимательным абсолютно ко всем собеседникам, умел деликатно и всегда по делу вести диалог. А еще, мне как большому любителю спорта, показалось очень симпатичным его пристрастие к лыжным прогулкам, да и по жизни он всегда выглядел стройным и подтянутым человеком. Просматривая его фотографии на стендах, которые были сделаны заботливыми руками сотрудниц Института физики, всегда провожу некое сходство с нашим замечательным, широко известным и горячо мной любимым теле- и радиоведущим, диктором Игорем Леонидовичем Кирилловым, с которым они похожи и внешне, и по манерам поведения, а может даже и по голосу в чем-то. Вот такая добрая и светлая память осталась у меня о Кирилле Сергеевиче Александрове. Можно сказать, что я в какой-то мере перенял эстафету у великого ученого, дело которого продолжаю, занимаясь научной работой и воспитывая будущих специалистов по радиотехнике, ведя занятия в вузах Красноярска на благо Родины.

Глава IV

К.С. Александров о науке, институте и о себе...

«В учении перерыва нет»

«Комсомольская правда», 31 августа 1986 г.

Кирилл Александров, академик, директор Института физики имени Л. В. Киренского Сибирского отделения Академии наук СССР.

Главное, о чем хотелось бы сказать молодому читателю, состоит в том, что образование человека — есть процесс непрерывный, продолжающийся в той или иной форме всю активную жизнь. В факсимильном эпиграфе к недавно вышедшей книге «Всему свой час» один из самых уважаемых мною современных писателей Виктор Петрович Астафьев выразил важную мысль: «Занятие литературой — дело сложное, нетерпящее баловства, никакой самодеятельности, и нет писателю никаких поблажек. Сорвешь голос — пеняй на себя, захочешь поберечься и петь вполголоса, вполсилы — дольше проживешь, но только уже для себя и жить, и петь будешь»...



Принося извинения за эту длинную цитату, хочу подчеркнуть, что необходимость постоянной работы в полную силу относится не только к работникам литературы и искусства, но и к ученым, конструкторам и инженерам, к другим специалистам самых разных отраслей производства. Дело, которое определяет главное содержание твоей жизни, не может делаться кое-как, «от сих до сих». Иначе не принесет удовлетворения тебе самому как в материальном, так, позднее, и в моральном отношении. Как правило, люди такого типа, с которыми мне нередко приходилось встречаться, считают, что их работа и их жизнь — разные вещи. Эти люди не нашли себя, не сумели своевременно понять, что ошиблись в избранной специальности и не обнаружили в себе сил осознать это и найти другое занятие. Чем дольше работает такой человек, тем больше у него обид на окружающих, порой даже на весь свет, но только не на самого себя. Вообще очень многим людям трудно дается критическая самооценка, которая, в разумных пределах, может служить одним из стимулов: совершенствования человека и специалиста.

Второе — это способы достижения цели. Важнейшим из них является умение работать самостоятельно. Этому учит школа, по крайней мере, там, где преподаватели не ограничиваются требованиями почти буквального воспроизведения того, что написано в учебниках. И все же, на мой взгляд, в школе еще не все удастся, и, прежде всего из-за слабости мер поощрения для тех, кто благодаря своим склонностям и интересам выходит за рамки учебного курса порой далеко вперед. Мне возразят, мол, есть олимпиады разных уровней, кружки для самостоятельной работы, наконец, спецшколы по направлениям для

одаренных детей (ставшие порой местом борьбы престижа и честолюбия родителей). Все это верно. Но ответьте себе на вопрос, часто ли в вашей школе происходило нечто подобное тому, что было (достаточно давно, в конце 40-х годов) с нами в 236-й школе г. Ленинграда. Наш учитель математики, Александр Павлович Григал, любил время от времени давать всему классу серию задач, часть из которых отвечала изучаемому разделу курса, а две или три уводили вперед. Оценки не снижались, если ученик решал только задачи «по курсу», но были поощрительные меры для тех, кто, продвинулся в своих знаниях дальше. Не думаю, что это официально одобрялось тогдашним школьным начальством, но те, кто решил все, волею учителя освобождались от уроков математики, скажем, на две недели с напутствием: да это время мы будем изучать то-то, контрольная проверка (вновь содержащая задачи «за пределами») тогда-то. Вы думаете, что освобожденные от уроков не занимались в это время математикой? Ничего подобного, занимались, скорее даже более интенсивно, чем обычно, а главное — самостоятельно. Правда, мы в то время учились по «нормальным» учебникам, которые потом, всячески изругав, заменили чем-то предельно непонятным даже нынешним родителям, не говоря уже о школьниках.

Хочу дважды оговориться. Во-первых, опыт нашего учителя математики отнюдь не для перенимания всеми. Это просто один из примеров того, как «без нажима» приучить школьников к самостоятельному овладению предметом, а это, вероятно, вместе с уровнем общечеловеческой культуры и основами знаний наиболее ценное из того, что дает школа. Во-вторых, я за периодическое изменение учебных пособий, но с учетом как тенденций развития науки, техники и общества в целом, так и мирового опыта воспитания и образования.

Но вот позади школа, а впереди много дорог — ПТУ, техникум, вуз и т. д. Меняется для многих система ежедневных отчетов — домашних заданий, уроков. Идут лекции, практические занятия оцениваются на редких экзаменах или зачетах в период сессий. Вот где нужна, приобретенная в школе, способность самостоятельно работать не только, и даже не столько на занятиях. Вот где нужно приобрести не только знания, но и практические навыки будущей специальности.

Пригодных для всех рецептов, как все это получить, на мой взгляд, нет. Необходимо выбрать свой стиль. Должен сознаться, что во время учебы в институте такой стиль у меня сложился только где-то к третьему-четвертому курсу, когда я уже (волею семейных обстоятельств) 1,5—2 года вечерами работал в лаборатории и поэтому был сильно ограничен во времени. Ничто не дается даром: вечерняя работа дала практические навыки монтажника и наладчика аппаратуры, но оставила пробелы в некоторых разделах математики, физико-технических дисциплинах, которые потом оказались крайне необходимыми. Пришлось ликвидировать эти пробелы уже после института.

Нередко студент под флагом целеустремленности делит изучаемые предметы на те, которые надо знать, и те, которые надо «сдать», необходимые и, на его взгляд, не нужные. Еще

Ломоносов говорил, что знания бывают двух родов — одни мы знаем сами, а другие знаем, где найти. Эти оба сорта знаний и составляют кругозор специалиста и должны своевременно и непрерывно пополняться.

Со мной случилось так, что после окончания Ленинградского электротехнического института им. В. И. Ульянова- Ленина я был направлен по распределению в Москву и практически полностью сменил специальность. От прежнего инженерного багажа мне пригодились общий уровень подготовки по физике, математике, языку, косвенное, но очень важное прикосновение к научным и практическим проблемам применения ультразвука да практическая работа с ультразвуковыми приборами. Эти навыки уже в Москве и составили методическую основу моей первой линии научных исследований, посвященных изучению распространения ультразвука в кристаллах. Оказались важными и умение чертить, и монтировать радиосхемы, и знание методов обработки результатов измерений, и еще многое из моего не слишком обширного инженерного багажа. А как он, этот багаж, помог и помогает мне в течение всей деятельности уже в качестве руководителя научной лаборатории, в которой есть и инженеры-конструкторы аппаратуры! С ними удается до сих пор, художественно, находить общий язык, несмотря на то, что электроника за прошедшие тридцать с лишним лет ушла далеко вперед и в своей элементарной базе, и в принципах построения приборов, не говоря уже о расширяющемся использовании средств вычислительной техники. К стыду своему, я до сих пор не ликвидировал свою малограмотность в общении с современными вычислительными машинами, но обязательно сделаю это в ближайшем будущем.

Итак, достаточно трудно предугадать, что понадобится, а что нет в жизни. Надо, учась, накопить исходный потенциал по профессии и практические навыки работы. Все остальное при желании и старании можно и неизбежно придется, пополнять, даже не меняя столь круто своей специальности.

В Москве, после окончания института, я попал в обстановку активно работающего научного коллектива в Институте кристаллографии АН СССР, которым тогда руководил мой последний учитель, академик Алексей Васильевич Шубников. Первая встреча с ним была обескураживающе краткой, заняла едва ли более 10 минут, «Вам, — сказал мне А. В. (так его все называли за глаза), — надо овладеть кристаллографией, физикой твердого тела и методами исследования кристаллов. Вот вам и задача (о ней я говорил выше). Я знаю практически все о распространении света в кристаллах, но ничего — о распространении звука. Вы будете это изучать, и рассказывать мне».

Следующая беседа и все остальные беседы с А. В. были столь же краткими. В любой день А. В. мог вызвать меня, как правило, задавая три вопроса: «Что вы сделали? Что получилось и чем собираетесь дальше заниматься?» Наиболее активно и очень четко обсуждались ответы на два последних вопроса. А. В. мог сказать — «это бросьте, это ведет в тупик, это развивайте дальше», а «вот это уже готовый кусок работы, через два, от силы через 3 дня напишите и передайте,

мне статью». Такая манера общения учителя и ученика тоже нетривиальна. Она сохраняет и развивает самостоятельность, приучает постоянно контролировать себя, темпы своей работы, держит в постоянной готовности к отчету о своей деятельности.

Конечно, этими краткими встречами не исчерпывалось влияние Алексея Васильевича на коллектив его лаборатории. Еженедельные семинары, яркие лекции в МГУ, которые собирали, кроме студентов, полные аудитории специалистов и были наполнены не только конкретным материалом, но и частыми отвлечениями философско-методологического толка по всему кругу проблем симметрии в науке и искусстве. Нельзя не вспомнить и экспериментальный минимум для аспирантов и молодых специалистов по овладению всеми известными методами выращивания, обработки кристаллов и их исследования. Этот своеобразный аналог известного среди физиков теорминимума Л. Д. Ландау привил практические навыки работы с кристаллами и разнообразными приборами. Во всех местах, где мне пришлось учиться и работать, к обучению молодежи привлекался практически весь коллектив кафедры вуза, лаборатории научного института.

Учиться самому — это только этап образования, параллельно надо научиться отдавать свои знания другим. Именно так, впитывая, используя и передавая знания другим, растет специалист. К тому времени, когда я заканчивал аспирантуру, начался беспрецедентный в мире опыт создания Сибирского отделения Академии наук СССР. Мне предложили поехать работать в Красноярск, в недавно созданный Институт физики, который носит сейчас имя своего создателя и первого директора, большого ученого и энтузиаста развития Сибири Леонида Васильевича Киренского. В этом институте я и работаю вот уже 28 лет.

От десятилетнего общения с Л. В. Киренским у меня остались самые яркие воспоминания как об умелом организаторе и лидере в науке. Для ускорения развития института Леонид Васильевич пригласил на первых порах группы молодежи из Одессы, Ростова-на-Дону, Москвы и доверял им развитие ряда научных направлений. Важно, что это были не только те направления, которыми занимался сам директор института.

Период общения с Леонидом Васильевичем и последующий опыт показали, что в научном, убежден, что и в любом творческом коллективе создается некий общий потенциал знаний в той области, которой коллектив занимается. Вклады в его наращивание делают, в меру своих сил, все, делясь с остальными своими знаниями в узкой области и не оставаясь равнодушными к сведениям, полученным от соратников. Конечно, роль лидера по всяком деле, а особенно в научной и инженерно-конструкторской областях, неоспорима. Именно он держит генеральную линию, вносит максимальный вклад, как наиболее опытный, знающий: человек, но он же обязан думать о росте коллектива в целом и каждого в частности. Отдавать все, что знаешь, общему делу, ничего не утаивая «про запас», быть

доброжелательным и в то же время требовательным, терпимым и настойчивым, внимательным к людям, мужественным и стойким к неудачам — таковы далеко не исчерпывающие, но важные качества лидера, любого руководителя. По крайней мере, в моем понимании.

Еще одним из сильных впечатлений моей юности была общение с академиком Николаем Васильевичем Беловым — человеком, который окончил до революции Варшавскую гимназию, участвовал в гражданской войне, позднее переменял ряд специальностей и пришел к научной деятельности лишь в возрасте около 40 лет. По счастливому стечению обстоятельств, я, тогда аспирант, был командирован в Индию вместе с Н.В. Беловым и еще двумя почтенными учеными.

Запомнился один эпизод из этой сказочкой в моей памяти поездки. Мы стояли с академиком Беловым в одном из индийских храмов, обсуждая особенности вычурной мозаики на его стенах. Правда, слово «обсуждая» далеко не точно. Рассказывал Николай Васильевич, а я лишь впитывал информацию, вставляя отдельные замечания. Так вот, его спокойная речь вдруг прервалась. Он замолчал, вынул блокнот, карандаш и начал рисовать один из фрагментов мозаики. Я спросил: что же его так заинтересовало? И услышал в ответ, что, занимаясь вопросами симметрии, он долгое время не мог найти пример для одного из теоретически возможных случаев так называемых «паркетов» — симметричных укладов фрагментов на плоской поверхности. И здесь вдруг его увидел...

На отдыхе, говоря и думая о другом, ученый, как и конструктор, продолжает где-то в подсознании искать решение волнующей его проблемы. Позднее и я убедился в том, что при четко поставленной задаче, при настойчивых и долго бесплодных поисках ее решения процесс осмысливания продолжается «сам по себе», и нужное решение возникает, если можно так сказать, в самый неожиданный момент.

Говоря о поездке в Индию, уместно сказать и об иностранном языке. Любимая шутка Белова — любой язык можно изучать, прочтя 1500 страниц книги без словаря. Нужно только, чтобы книги были интересными: какие-нибудь детективы или занимательные истории.

Зачем я заговорил об иностранном языке? Убежден, что современный технический специалист не состоится, если не владеет одним, лучше двумя иностранными языками.

Мой собственный опыт в иностранных языках достаточно обычен. В институте я заново начал изучать английский. Как все. Упражнения, переводы, сдача «тысяч знаков», все то, о чем пишут в анкетах «читаю и перевожу со словарем». Практический ноль в разговорной речи, темпы перевода отвечали существующим канонам — определенному числу тысяч знаков в час.

Уже во время дипломного проектирования пришлось срочно, как, впрочем, всегда у студента, прочесть несколько крупных английских и немецких статей. С содроганием вспоминаю этот сизифов труд, днями и ночами. Дальше — больше, в аспирантуре — годы — десятки научных работ в месяц. Сейчас приходится тоже много читать, главным образом статьи на английском языке, порядка нескольких десятков страниц в неделю. Молодые сотрудники лаборатории сначала обижались — мол, шеф прочел, отдал нам разобраться и доложить на семинаре, а перевода не сделал. Потом привыкли, сами знают один или два языка,

И наконец последнее: современный специалист немыслим без хорошей политической подготовки, знания истории вашего общества, международных отношений, патриотизма и активного участия в общественной деятельности. Мало знать это, надо реализовать знания, как и во всем — нужна действительно активная позиция и самостоятельная работа, особенно актуально это сейчас, в выполнении решений XXVII съезда КПСС,

Итак, подводя итог всему сказанному, современный специалист, получающий образование, должен знать и всегда помнить о том, что вопрос, каким будет его жизнь, зависит далеко не только от учителей, но и в первую очередь от него самого: надо готовить себя к тому, чтобы, не «петь вполголоса», жить не только для себя.

Красноярск

«Полярное состояние кристаллов»

«За науку в Сибири», № 14 1981г.

Мы хотим сегодня рассказать о втором советско-японском симпозиуме по сегнетоэлектричеству, который проходил в Киото в конце 1980 года.

Электрически поляризованные кристаллы — сегнетоэлектрики благодаря своим характерным свойствам широко используются во многих областях техники. Над проблемой возникновения полярного состояния кристаллов работают многие научные коллективы у нас в стране и за рубежом. Советский Союз и Япония, наряду с США, занимают ведущие позиции в работах по этому разделу физики твердого тела.

На симпозиуме широко обсуждались достижения, последних лет по проблеме фазовых переходов и критических явлений в сегнетоэлектриках. Большой интерес и оживленную дискуссию вызвал доклад академика А. М. Прохорова (Физический институт им. П. Н. Лебедева АН СССР), выполненный в соавторстве с профессором И. Исибаси (университет Нагойи), Я. Петцелтом (Физи-

ческий институт Чехословацкой АН) и другими сотрудниками, в котором были приведены новые данные о неклассических сегнетоэлектриках с несоразмерными фазами, полученных методом субмиллиметровой спектроскопии.

Нашли отражение и принятые недавно систематические исследования, направленные на изучение структурных фазовых переходов в реальных кристаллах с дефектами и примесями. Развитию термодинамической теории таких кристаллов был посвящен доклад профессора А. П. Леванюка (Институт кристаллографии им. А. В. Шубникова АН СССР). О результатах экспериментальной проверки на примере сегнетоэлектрического фазового перехода в модельных кристаллах триглицинсульфата рассказал профессор Б. А. Струков (Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова). Большое число кристаллов с несоразмерными фазами было найдено в Токийском институте технологии под руководством профессора Ш. Савада. Профессор К. Хамано (Токийский институт технологии) привел данные о влиянии примесей на фазовые переходы в несоразмерном сегнетоэлектрике тетрахлорида рублидия-цинка.

Дальнейшее развитие получили недавно появившиеся работы по гирации и электрогираций сегнетоэлектриков. Интересный доклад был представлен профессором Дж. Кобояси и профессором И. Уесу (университет Васеда, Токио). Они предложили новый метод измерения оптической активности кристаллов вдоль любого направления, сконструировали многоцелевой автоматический поляриметр и провели комплекс исследований оптических свойств в псевдосовершенных и несовершенных сегнетоэлектриках.

Большое внимание было уделено новым материалам для элементной базы акусто- и оптоэлектроники. Методом эпитаксии выращены тонкие монокристаллические пленки для применения в интегральной оптике (университет Киото). Исследовательская лаборатория материалов фирмы Мацушита (Осака) представила на симпозиум данные по технологии получения и свойствам пьезоэлектрических керамик сложного состава для применений в преобразователях высокой мощности.

Успешно выступили ученые Красноярского института физики им. Л. В. Киренского СО АН СССР. К. С. Александров с симметричных позиций провел анализ возможных последовательностей фазовых переходов в нескольких родственных по структуре семействах кристаллов. Экспериментальные исследования, выполненные в институте (и ряде университетов Японии, США, Канады) на галоидных кристаллах со структурами эльпасолита и криолита, подтвердили выводы проведенного анализа. Непротиворечивость термодинамического описания структурных фазовых переходов в рамках теории Ландау была продемонстрирована в докладе

А. Т. Анистратова на основе многочисленных экспериментальных исследований галоидных кристаллов ABX_3 . Доклад И. П. Александровой с сотрудниками был посвящен принципиально новым возможностям, которые открывает метод ядерного магнитного резонанса в исследованиях несоизмерных фаз и окрестностей таких фазовых переходов в сегнетоэлектриках. Новой модельной теории структурных фазовых переходов типа ориентационного упорядочения в многоминимумном потенциале был посвящен доклад В. И. Зиненко. М. П. Зайцева доложила на симпозиуме результаты изучения структуры и диэлектрической релаксации с одним из новых семейств сегнетоэлектриков.

Советские участники симпозиума посетили ряд университетов и институтов в Токио, Осаке, Киото и Тсукубе, а также ряд фирм: Мурата, Мацушита, Тошиба, Ниппон Электрик Джозэл и др., в которых ознакомились с фундаментальными и прикладными исследованиями японских ученых. Очень содержательной и интересной была поездка в город Тсукуба, построенный по типу новосибирского Академгородка, в котором сосредоточено более 40 государственных исследовательских и учебных заведений.

Третий советско-японский симпозиум состоится в 1984 году в одном из городов Сибири.

Нам думается, что в трудных условиях современной международной обстановки подобные встречи советских и японских ученых вносят заметный вклад в развитие добрососедских отношений двух стран, в дело укрепления мира и мирного сосуществования государств с различными политическими системами.

К. АЛЕКСАНДРОВ	председатель советского оргкомитета симпозиума, член-корреспондент АН СССР
А. Анистратов	член оргкомитета, старший научный сотрудник Красноярск.

«СТРУКТУРНЫЕ ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ В КРИСТАЛЛАХ»

«За науку в Сибири», № 15, 7 апреля 1977 г.

В ПОСЛЕДНИЕ десятилетия в Советском Союзе и за рубежом (особенно в США, Японии, Англии, ФРГ, Швейцарии, Югославии) усилия многих специалистов по физике кристаллов сосредоточены на изучении свойств кристаллов в окрестностях точек фазовых переходов различных типов. К ним относятся магнитное, электрическое и другие виды упорядочения, структурные переходы, сопровождающиеся искажениями решетки и т. д.

Эти работы стимулируются серьезными достижениями последних лет в теории фазовых переходов. Можно предсказать поведение системы вблизи точки перехода, исходя из таких общих ее свойств, как размерность системы величина дальнего действия сил и «размерность» упорядочивающегося звена системы. Многие, весьма тонкие эксперименты при исследованиях критических явлений ставятся для проверки следствий разработанных теорий. Исследователи часто встречаются с необычными и еще не до конца понятыми результатами которые стимулируют дальнейшее развитие теории и понимания природы критических явлений. Работы этого плана углубляют знания о природе процессов, приводящих к неустойчивости в таких системах. Одновременно исследуются равновесные и кинетические микросвойства кристалла и характеристики различных его подсистем (фононной, электронной и т. д.) при изменении внешних факторов (давление, температура, внешние поля).

Прикладные исследования этих работ направлены на изучение общего свойства кристаллов — состояния пониженной устойчивости вблизи точки фазового перехода. Такая система оказывается особенно податливой к внешним воздействиям. Так, сегнетоэлектрический кристалл вблизи точки перехода обладает значительно более сильными электрооптическими и акустооптическими свойствами, что открывает дополнительные возможности для управления лазерным лучом. Таким образом, физическая сторона исследования фазовых переходов в кристаллах тесно связана с материаловедением для современной техники.

В Институте физики им. Л. В. Киренского СО АН СССР в последние годы проведено комплексное исследование механизмов структурных фазовых переходов в кристаллах диэлектриков: сегнетоэлектрический кристалл со сложным строением и переходы типа смещения в кристаллах семейства перовскита.

Часть этих работ проводилась совместно с Институтом кристаллографии АН СССР (д. ф.- м. н. Л. А. Шувалов), Институтом атомной энергии им. И. В. Курчатова (д.ф.м.н. В. Г. Вакс) и МГУ и МГУ (к.ф.м.н. М. А. Симонов).

Переходы типа смещения в кристаллах связаны с возникновением при некоторых температурах неустойчивости решетки по отношению к одному или нескольким типам ее колебаний. Неустойчивость снимается при небольших искажениях структуры, связанных со смещением атомов обычно на доли ангстрема из своих прежних

положений. Некоторые разновидности семейства перовскита имеют целую последовательность структурных превращений. В институте выращено большое семейство галогенидов состава ABX_3 (Б. В. Безносиков) и найден ряд кристаллов, испытывающих такие последовательные структурные переходы. Широкие экспериментальные исследования строения и свойств искаженных фаз этих кристаллов показали, что существует очень ограниченное число типов колебаний, по отношению к которым развивается неустойчивость решетки рассматриваемого типа. Используя принцип симметрии, удалось построить общую схему изменений структуры кристалла при последовательных переходах и предсказать новые варианты возможных искажений, один из которых недавно обнаружен в экспериментах, проведенных в Японии. Параллельно продолжалось развитие теоретико-группового анализа фазовых переходов в таких кристаллах и была построена термодинамическая теория последовательных структурных переходов (к.ф.м.н. В. И. Зиненко). Результаты работ могут быть с успехом использованы и для других типов кристаллов.

Для ряда сегнетоэлектриков, обладающих фазовыми переходами типа упорядочения, были построены (к.ф.м.н. В. И. Зиненко) статистические теории переходов и проведены прецизионные эксперименты для проверки теории (И. Н. Флеров). Среди этих работ можно назвать исследования кристаллов семейства дигидрофосфата калия, широко используемых в лазерной технике, семейство галогенидов аммония, обладающих последовательными переходами типа ориентационного упорядочения, и кислые сульфаты аммония и рубидия, где появление полярного состояния связано с упорядочением сравнительно тяжелых сульфатных групп.

В целом ряде случаев понимание механизма фазового перехода в исследуемом кристалле требует привлечения комплекса тонких методов эксперимента. Так, для изучения кристалла натрий аммоний селената дигидрата ($NaSeD$), кстати говоря, его сегнетоэлектрические свойства обнаружены были впервые, потребовалось привлечение методов дифракционных структурных исследований, ЯМР-спектроскопии и комбинационного рассеяния света. Только после того, как была расшифрована полная структура кристалла в неполярной и полярной фазах (А. И. Круглик), исследованы спектры ЯМР на ядрах Na, H и D (к.ф.м.н. И. П. Александрова), проведены оптические исследования частот колебаний различных элементов структуры (к.ф.м.н. В. Ф. Шабанов), удалось выделить основное звено структуры, ответственное за фазовый переход, и выяснить те изменения в ведущем звене, которые приводят к появлению полярного состояния.

В последние годы в институте развиваются эксперименты, связанные с использованием высоких гидростатических давлений. Уже

сейчас есть возможность проводить оптические, ЯМР и ЯКР-исследования до давлений порядка 15 кбар. в широком интервале температур. В этих условиях проведена большая группа экспериментов. Одним из интересных результатов стал эксперимент с тем же кристаллом NaSeD , где под влиянием давления фазовый переход второго рода превращается в переход первого рода с прохождением через критическую точку в районе 1,5 кбар. Во многих кристаллах обнаружены новые фазы высокого давления (к.ф.м.н. И. П. Александрова). Важно отметить, что мы стараемся проводить исследования комплексно, стремясь получить сведения не только о макросвойствах кристаллов, но и данные об изменениях в его структуре на микроуровне. В этих работах участвуют несколько родственных лабораторий Института.

Параллельно и в тесной связи проводятся и исследования материаловедческого плана: поиск новых кристаллов с интересными для практики свойствами, изучение свойств крупных семейств кристаллов для установления взаимосвязей структура — свойство. Наибольшее внимание уделялось изучению оптических, электрооптических и уругооптических свойств кристаллов (к.ф.м.н. А. Т. Анистратов), изучались их нелинейно-оптические характеристики. В последнее время ведутся работы по изучению нелинейных электромеханических свойств пьезоэлектриков (к.ф.м.н. М. П. Зайцева). Именно эти свойства определяют механизмы некоторых практически важных- явлений в кристаллах, например, фононное эхо.

На основе проведенных работ определились два направления будущих исследований. Это, во-первых, дальнейшее изучение, тонких механизмов структурных фазовых переходов в кристаллах диэлектриков и полупроводников, где можно ожидать получение новых сведений о взаимодействии подсистем твердого тела (фонон-фононных, электрон- фононных и т. д.). Во-вторых, — работы по созданию новых материалов и управлению их свойствами на основе понимания способов формирования заданных свойств. Наибольшее внимание сейчас привлекают материалы, перспективные для использования в оптоэлектронике. Работы этого плана ведутся группой лабораторий Института физики в координации с другими институтами Сибирского отделения и отраслевыми НИИ.

К. АЛЕКСАНДРОВ,
зав. лабораторией кристаллофизики,
член- корреспондент АН СССР.

«Истина всегда конкретна»
Академик К. Александров,
заместитель председателя Красноярского
филиала Сибирского отделения АН СССР,
директор Института физики имени Л.В. Киренского
«Красноярский рабочий», № 279, 4 декабря 1985 г.

В обсуждаемом ныне проекте новой редакции Программы КПСС специальный раздел посвящен науке. Подчеркивается все возрастающая роль, которую она играет в экономическом и социальном развитии общества. Это мы наблюдаем воочию как современники и участники научно-технической революции. Наука в полной мере становится непосредственной производительной силой общества. Это подтверждают, в частности, организация и деятельность Сибирского отделения АН СССР, подразделением которого является быстро развивающийся Красноярский филиал.

В проекте говорится о важности обеспечивать опережающее развитие поисковых, фундаментальных исследований и о быстрее материализации научных идей. И поясняются принципиальные пути достижения этой задачи: «Должны постоянно совершенствоваться организационно- хозяйственные формы интеграции науки и производства, управления научно-техническим прогрессом, расширяться актуальные прикладные исследования и опытно-конструкторские разработки, повышаться их результативность».

В другом предсъездовском партийном документе — проекте Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года — эти глобальные, принципиальные задачи конкретизируются для осуществления в обозримой перспективе. Остановлюсь на тех из них, которые мне более близки и знакомы — на задачах, которые ставятся перед Академией наук СССР и в связи с этим, в частности, перед Красноярским филиалом Сибирского отделения.

Вопрос стоит о повышении роли АН СССР как координатора научно-исследовательских работ в стране, усилении её ответственности за создание теоретических основ принципиально новых видов техники и технологии. Требуется придать приоритетное значение развитию фундаментальной науки, предопределяющей выход общественного производства на качественно более высокий уровень. И, наконец, необходимо усилить техническую

направленность в работе академических институтов. Можно заметить, что все три эти крупнейшие задачи неразрывно связаны и образуют одно стратегическое направление — ускорение научно-технического прогресса.

Вчитываясь в строки партийного документа, в котором конкретно указываются новейшие, наиболее перспективные области исследований, несущие коренное, принципиальное обновление на производстве, отмечаешь, что курс избранный нашим молодым филиалом, в основном был взят правильный. Это можно проследить по порядку названных в документе направлений. Так, теоретическая и прикладная математика и информатика активно развиваются в Вычислительном центре, физика твердого тела, электроника, оптика и радиофизика — в Институте физики, химическая технология — в Институте химии и химической технологии, биотехнология, научные основы получения физиологически активных веществ — в Институте биофизики, исследования биосферы, атмосферы, Мирового океана — в Институте леса и древесины и других наших подразделениях. Таким образом, в проекте Основных направлений мы находим подтверждение актуальности разрабатываемой тематики.

Думается, что уровень фундаментальных исследований ведущих академических учреждений филиала позволяет им выполнять функции основного координатора прикладных научных разработок и их направлений, как в вузах, так и в отраслевых институтах и заводских лабораториях. Необходимость такой координации, нацеленной на перспективу, высокую отдачу и общий конечный результат, подтвердила практика осуществления государственных комплексных и целевых ведомственных и региональных программ, в том числе по «Интенсификации-90», в которых активно участвовали институты СО АН СССР. К сожалению, их реализация идет медленно. Мешает своеобразный «комплекс неполноценности»: задания даются действительные, а финансирование и ресурсы из ведомств зачастую мнимые. Сейчас мы заранее стараемся договориться с заинтересованными сторонами, выполняя функции координаторов. В частности, только в Институте физики намечено осуществить свыше 10 программ государственного и отраслевого уровня, материальное обеспечение которых, хотя и частично, согласовано.

Особо стоит вопрос об усилении роли фундаментальной, поисковой науки, развитии теории. Надо понимать это не как чистые полеты мысли, лишенные практических приложений. Думаю, за самым абстрактным поиском должен вырисовываться реальный, конкретный результат. Это относится и к теоретикам в науке, и к экспериментаторам.

Но, чтобы направление поисков было наиболее результативным в практическом отношении, надо располагать сведениями о возможностях и тенденциях развития современной техники.

Например, мы можем сосредоточить усилия на создании тех или иных новых материалов, кристаллов с уникальными свойствами, но, чтобы сделать выбор, необходимо знать уровень и направленность промышленных технологий. То есть, нет еще достаточно четкого и глубокого анализа, а следовательно, и информации о тенденциях развития техники у ученых, с одной стороны, а с другой — о возможностях и достижениях науки у производителей. Обе стороны, как правило, обмениваются такой информацией в неорганизованном порядке, чаще всего при личном, порой случайном общении. В связи с этим представляется целесообразным в раздел об ускорении научно-технического прогресса и развитии науки Основных направлений вписать специальные строки о необходимости улучшения уровня и распространения информации о наиболее перспективных тенденциях дальнейшего развития науки, техники и технологии.

Думается, что когда обе главные заинтересованные стороны — и ученые, и производители — будут лучше представлять, чего можно ожидать друг от друга, легче станет решать и иные практические вопросы. Например, мы испытываем серьезные затруднения из-за того, что промышленность не выпускает материалы, иные вещества и изделия в малых партиях и количествах. Ей это невыгодно. А они, крайне нужны, для развития науки. Если бы практики четко представляли пользу от теории, наверное, путь от идеи до завода был бы **НАМНОГО** короче. Но недостаток взаимной информированности далеко не единственное и далеко не главное препятствие на пути практического использования научных разработок. Немало писалось и говорилось уже об отсутствии промежуточного звена между наукой и производством, взаимной заинтересованности в осуществлении предлагаемых новшеств. В принципе таким - не промежуточным, соединяющим — звеном должны были бы быть отраслевые институты. Но, как показывает опыт нашей совместной работы, они мало заинтересованы в использовании перспективных разработок, рассчитанных не только на завтрашний, но и послезавтрашний день. Как правило, они заняты сиюминутными заботами сегодняшнего дня вместо того, чтобы искать тенденции и перспективы технологического использования принципиально новых идей в будущем.

Это не голословное утверждение. В филиале и, в частности, в нашем Институте физики имеется ряд апробированных экспертами разных профилей и рангов разработок, готовых к использованию. Их предлагалось внедрить, например, на Красноярском заводе цветных металлов. Но они, к сожалению, не вызвали заинтересованности у руководителей предприятия. Мы можем предложить целую систему устройств для поиска нефти, газа и других полезных ископаемых геологам и геофизикам, но у нас нет производственной базы.

Давние и добрые творческие связи у Института физики сложились с Красноярским радиотехническим заводом и его конструкторским бюро. Для академического института опытно-производственная и конструкторская база, как правило, — а у нас в Сибири в особенности — далеко недостаточна. Это нашло отражение и в проекте Основных направлений, где ставится задача: «Осуществлять меры по улучшению материально-технического обеспечения науки. Укреплять опытно-экспериментальную базу науки, направить на ее развитие не менее половины капитальных вложений, направляемых на строительство объектов науки. Существенно улучшить оснащение научных организаций современными приборами, средствами автоматизации, материалами и препаратами для проведения научных исследований».

Задача, безусловно, самая актуальная, но пока она решается, мы попытались форсировать ее самостоятельно. Ведь, казалось, можно бы создавать своего рода неформальные «ассоциации» академических и отраслевых институтов вместе с производственными цехами. Но оказалось, что это не так-то просто.

Прошло без малого полгода со времени июньского совещания в ЦК КПСС по ускорению научно-технического прогресса. На нем поставлены ответственные задачи. Они отражены в полной мере в предсъездовских партийных документах. Так, в проекте новой редакции Программы КПСС записано: «Должны получить более широкое развитие такие формы организации науки, которые обеспечивают междисциплинарное исследование актуальных проблем, необходимую мобильность научных кадров, гибкость структуры научных учреждений, исследований и разработок».

Эти более мобильные и гибкие формы организации науки так же, как и другие, конкретно указанные пути внедрения научных разработок в практику, должны найти более четкое отражение в Основных направлениях. В частности, в приведенном примере с радиотехническим заводом было бы полезно создать временную рабочую группу на год - полтора, скажем, из пяти заводских конструкторов и пяти исследователей для создания макетов устройств с целью получения новых материалов, что обещает принципиально новые результаты. Но этого, к сожалению, сделать не удалось, так как ни руководители предприятия, ни руководители института такими правами не обладают.

О необходимости создания временных трудовых коллективов в последнее время говорится немало. Но осуществить это на практике чрезвычайно сложно. В каждом отдельном случае требуется специальное разрешение Государственного комитета СССР по науке и технике или других высоких инстанций. А на это уходит слишком много времени и усилий.

Поэтому предлагаю дополнить требования проекта новой редакции Программы КПСС в отношении гибкости и мобильности форм организации науки более конкретными указаниями в Основных направлениях практических путей реализации результатов научных разработок, в частности, о создании необходимых благоприятных условий для организации временных трудовых коллективов на основе совместной работы научных и производственных творческих групп для решения в короткий период конкретных целевых задач. В этих целях следует дать более широкую самостоятельность руководителям крупных предприятий и организаций для возможности принятия решений на местах.

Это лишь некоторые соображения, возникшие после ознакомления с важнейшими партийными документами. Мои коллеги, безусловно, пополнят их, дополнят новыми конструктивными предложениями. Ведь чем конкретнее истина, тем она достовернее.

Записал Е. КОМАРСКИЙ

«КОЛЛЕКТИВНЫЕ УСИЛИЯ – ЗАЛОГ УСПЕХА»

«За науку в Сибири», № 27, 10 июля 1974 г.

Прошедший 1973 год в целом был успешным для нашего института как в получении конкретных результатов по ряду главных проблем и выполнении социалистических обязательств, так и в отношении создания заделов на будущее. Какие же главные на наш взгляд, результаты были получены?

НАЧНЕМ С ФИЗИКИ. Здесь хотелось бы прежде всего отметить усилия группы лабораторий (теоретического отдела, эмиссионной и молекулярной спектроскопии, биофизики и радиоспектроскопии в исследованиях взаимодействия лазерного излучения с газами, твердыми телами и жидкостями. Был получен ряд новых важных теоретических результатов с большим интересом обсуждавшихся на симпозиуме по лазерной спектроскопии (состоявшемся в сентябре прошлого года в Красноярске) и на других совещаниях. Многие из направлений в этой области представляются сейчас перспективными. Достаточно назвать нелинейную спектроскопию газов, ... спектроскопию твердого тела и т. д.

Для развития этой области надо вложить много сил в дело создания необходимой аппаратуры. Кое-что в этом отношении удалось сделать в прошлом году. Были созданы установки для изучения явления нелинейной спектроскопии со сверхвысоким разрешением и для изучения СКР в кристаллах. Получены многие из необходимых стандартных приборов.

Сейчас ведутся экспериментальные работы по нелинейной спектроскопии газов и изучению колебаний решетки. Всемерное

развитие этого направления позволит институту получить не только важные и недоступные, другим методам научные результаты в физике газов, жидкостей, твердых тел, но и открывает один из лучших, на наш взгляд, путей проведения хозяйственных работ — создание необходимых другим учреждениям приборов которые, с небольшой модификацией могут быть использованы в научных исследованиях.

ЕЩЕ ОДНИМ примечательным явлением в 1973 году было появление первых результатов в изучении магнетизма структурно - неупорядоченных твердых тел. Были синтезированы некоторые системы магнитных стекол и исследованы свойства, получены новые результаты в теории аморфного магнетизма. Это направление, также весьма перспективно в теоретическом и, как можно надеяться, прикладном отношении. Имеющийся научный задел при соответствующей поддержке со стороны дирекции позволит институту упрочить передовые позиции в этой проблеме и продвинуться вперед быстрыми темпами.

Нельзя не остановиться и на главном результате года в отделе биофизики — проведении шестимесячного эксперимента с пребыванием экипажа из трех человек в замкнутой биологической системе, которая регенерировала атмосферу, воду и частично пищу, и управлялась самим экипажем. Информация, которую дал этот уникальный эксперимент, еще до конца не обработана, но совершенно ясно, что получены важные данные о динамике системы, о физиологии человека в такой системе, подтверждена правильность основных технических решений.

Хотелось бы отметить еще один «биологический» результат, который был получен в теоретическом отделе института вне плана, на основе совместной работы доктора биологических наук А. С. Исаева и сотрудником теоретического отдела Р. Г. Хлебопраса. Их работа «Принцип стабильности в динамике численности лесных насекомых», опубликованная в докладах АН СССР, получила положительные отклики в СССР и за рубежом. В значительно расширенном виде она издана в виде препринта института Хотелось бы, чтобы наши сотрудники заинтересовались возможностями подобного рода описания исследуемых ими систем и были более активны в контактах с теоретиками.

ОБО ВСЕХ РАБОТАХ сотрудников института невозможно рассказать в одной статье Однако еще об одном направлении исследований просто необходимо упомянуть. В 1972 году институт получил значительные дополнительные статьи под развитие работ в области научного приборостроения. Сейчас уже можно подвести некоторые итоги.

В 1973 году наши мастерские и созданная там группа радиоэлектроники изготовили по заказам десять фазометрических приставок с серийным частотометром к аргоновым лазерам средней

мощности. Были проведены работы по созданию опытного образца спектрометра ЯМР со сверхпроводящим соленоидом. В целом эта деятельность по созданию приборов обеспечила выполнение около 20% суммы планов хоздоговорных работ и пока имеет тенденцию к росту. Правильное планирование этого роста – ближайшая задача администрации. Можно попутно сказать, что Институт значительно перевыполнил план хоздоговорных работ 1973 года.

Наконец, нельзя не отметить, что в прошлом году на Новосибирском заводе точного машиностроения завершено изготовление первой промышленной партии осциллографических феррометров разработанных в нашем институте. Государственная комиссия отнесла установку к высшей категории по техническому уровню. Госстандартом принято решение о серийном выпуске установки в нынешнем году. Это позволит отказаться от импорта. Институт и завод экспонируют сейчас установки на ВДНХ и готовят экземпляры ее для показа на международной выставке. Ряд выпущенных институтом приборов и установок демонстрировался на выставке «Сибирский прибор – 73» и будет экспонирован на ВДНХ. Это направление деятельности института, можно надеяться, принесет свои плоды.

Вот то главное, что сделано в прошлом году усилиями сотрудников института, его общественных организаций и дирекции.

Основные результаты были получены там, где сосредоточены коллективные усилия нескольких подразделений. Развитие коллективных и их концентрация на важнейших направлениях науки – одна из насущных задач, без решения которой институт рискует отстать от ускорившегося развития науки.

Текущий 1974 год – это год 250-летия АН СССР, и мы надеемся в юбилейном году получить серьезные результаты во всех областях своей деятельности.

К. АЛЕКСАНДРОВ

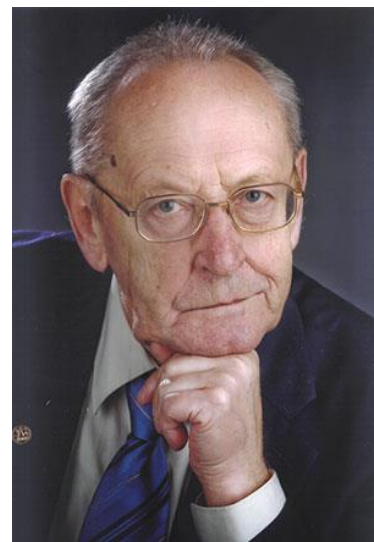
зам. директора института,
член-корреспондент АН СССР.

«ВЕРНОСТЬ ДОЛГУ»

На грустной ноте...

«Краевой вестник» - приложение к газете
«Вечерний Красноярск», № 13, 8 февраля
2006 г.

Академик - звание пожизненное. И на пенсию они не уходят. Даже после сдачи важного



руководящего научного поста у них остается приемная и штат учеников. Ученики могут быть в другом городе, в другой стране. Но они - в науке. Значит, в строю. И сегодня, в День российской науки, мы попросили немного рассказать о себе, о пути в науку академика РАН Кирилла Сергеевича Александрова, бывшего директора Института физики им. Л. В. Киренского. На него нисколько не давит груз прожитых лет, нет усталости в глазах. Есть только грусть.

Я выбрал Красноярск

Кирилл Сергеевич, сколько вы уже в науке?

- Это, смотря с какого времени начать отсчет...

- *Думаю, со студенческой скамьи...*

- Да, со студенчества можно начинать...Я поступил в Ленинградский лесотехнический институт имени В. И. Ленина в 1948 году. И начиная с третьего курса, работал в лаборатории - лаборантом. А вот диплом уже явился настоящей научной работой. Я сделал прибор, который измеряет скорости звука. Точнее, ультразвука - высокочастотных звуковых колебаний. Потом - и второй прибор, специально для аспирантуры. Привез его в Красноярск, и на нем было сделано огромное количество экспериментов по изучению свойств горных пород и минералов. По этому поводу была даже опубликована первая моя книжка.

- *А какую специальность вы приобрели в институте?*

- В дипломе было записано «инженер-электрохимик». Но потом глава лаборатории Сергей Яковлевич Соколов встретился с академиком Шубниковым, очень известным специалистом по кристаллографии, и тот попросил прислать в Москву понимающего человека, чтобы помог выяснить, есть ли какая-либо аналогия между акустикой и оптикой. Правильнее, наверное, сформулировать так: есть ли что-то общее при распространении света и ультразвука в кристаллах? Этим человеком оказался я. И был отправлен в Москву в аспирантуру Института кристаллографии Академии наук СССР. С моим руководителем академиком Шубниковым я встречался довольно часто. Причем его секретарь мог прибежать в самое неожиданное время и сказать: «Вас вызывает Алексей Васильевич!». Я шел и

докладывал, что сделано и что собираюсь делать. Он говорил: «Это хорошо! Через неделю принесите мне статью». Первую заставил переделывать шесть раз. Человек он был немножко ехидный и в моем тексте, бывало, подчеркивал: «Не понял! Сделайте поправку на дурака». Главным образом, не по научному содержанию - он был большим знатоком русского языка и приучал меня к тому, чтобы все всегда было грамотно, по-русски написано.

- *Так это какая школа!*

- Конечно! В 1957 году я окончил аспирантуру, в декабре защитил кандидатскую диссертацию. И встал перед выбором: где дальше работать? Остаться в Москве в Институте кристаллографии - заманчиво, но из общежития меня как защитившегося выселили. Второе предложение было из ядерного центра на Урале, но тогда пришлось бы менять специальность. Предлагали место в Гатчине. Но я выбрал предложение Леонида Васильевича Киренского, который начал создавать Институт физики в Красноярске и обещал полную самостоятельность в работе.

- *О выборе никогда не пожалели?*

- Может быть, это и слишком прямолинейно - просто повода не было. Вот с тех пор, с 1959 года и существует лаборатория кристаллографии, которой я заведовал до 2003 года. А теперь передал ее одному из своих учеников.

В сто раз короче.

- *Кирилл Сергеевич, сейчас поговаривают о том, что звание академика можно попросту... купить. В мутной воде безвременья пооткрывалось много разных академий. А ведь та, которую открыл Петр Первый, одна - единственная. И, несмотря на разного рода попытки, существует до сих пор. Собственно, сам День российской науки празднуется в день подписания Петром Великим указа о создании Российской академии наук. И далеко не просто стать избранным действительным ее членом. Как вы стали академиком?*

- Ну, сначала я стал доктором наук. По тем работам, которые были сделаны в лаборатории, в 1967 году защитил докторскую диссертацию. После этого спасся от ректорства в Красноярском госуниверситете. Очень я этого не хотел. Было трудно отказаться при существовавших в те времена средствах воздействия, тем не менее, я остался в науке. Предвижу вопрос - конечно, не жалею! Хотя и пришлось заниматься административной деятельностью - был заместителем у академика

Киренского. К сожалению, очень недолго. Понесла его нелегкая в Бразилию на конференцию. Живым уже не вернулся... В Москве у него случился инфаркт. Но никто не знал, что у него был еще и диабет! Кололи лекарства, от которых он впал в кому и не вышел из нее. Так писали. После смерти академика встал вопрос: кто будет директором? Были у него три зама: Терсков - в то время уже член-корреспондент, и два доктора - Арнольд Геннадьевич Лундин, который сейчас работает в СибГТУ и я. Решили, что институт должен возглавить человек, у которого «шире погоны». С Терсковым мы проработали довольно долгое время. В 81-м году открыли Институт биофизики - он туда ушел директором, а здесь остался я. Но к тому времени и я уже стал членом-корреспондентом. Ну а на ваш вопрос, как стать академиком, отвечу шуткой: труднее всего пройти в члены-корреспонденты. Потому что в стране было 20000 тысяч докторов наук, и всего 200 - членов-корреспондентов. Так, что путь между член-корром и академиком - в 100 раз короче! Это, конечно, ученые просто шутят. На самом деле путь долгий, нервный и трудный. Даже тяжело вспоминать, какие бывали на этой дороге ситуации.

Путь у каждого свой

- *Как-то академик Исаев сказал мне, что путь в академики - это просто постоянная, напряженная работа. И везение - чуть-чуть.*

- У каждого - свой путь. Но то, что это, прежде всего, огромный труд - неоспоримо.

- *Я вообще заметил, что в Институте физики окна светятся, чуть ли не за полночь. И по выходным большинство ученых можно застать в своих лабораториях.*

- Скажу так: каких-то гигантских открытий я не делал. Да и задачи перед собой такой не ставил. Самым важным с того момента, когда приехал в Красноярск, мне представлялось: если ты занимаешься кристаллами, нельзя заниматься каким-то одним их свойством. Этого мало! Нужно кристаллы исследовать со всех сторон. Только тогда можно их понять. То, чем я практически занимаюсь много лет, это так называемые механизмы фазовых переходов кристаллов.

- *Что это такое?*

- Например, при изменении температуры кристалл вдруг меняет свои характеристики, свою симметрию. Может вообще разбиться на домены. Главная задача - выяснить, почему это происходит. В чем

заключается внутренняя перестройка кристалла? Какие причины заложены в исходном кристалле, которые приводят к изменениям? И понять все это можно только комплексной постановкой всех вопросов. Сейчас это принято везде во многих направлениях физики. Ну а мы в своей лаборатории были одними из первых, кто понял: явления и материалы – неважно, каких направлений физики это касается, должны исследоваться, еще раз повторю, всесторонне. Только тогда можно получить новые знания. Вот за эти работы в 1989 году мы получили Государственную премию СССР.

- *А не мешала административная работа научной деятельности?*

- Когда я избавился от директорства – вздохнул с облегчением. Это оторвало слишком много времени от того, чем я должен был заниматься в большей степени. Но так уж заведено – академик чаще всего возглавляет мощное научное подразделение. Во-первых, пришлось потратить много нервов и заработать пару инфарктов. Но, хоть и возрастной ценз вступил в силу – не было преемника. Долго уговаривал академика Василия Филипповича Шабанова возглавить институт – он и так слишком занят. У председателя Президиума Красноярского научного центра СО РАН, понятно, дел по горло. Но, в конце концов, к моей большой радости, он согласился взвалить на себя эту ношу.

Нам и не снилось...

- *Интересно, как вы относитесь к нынешней эпохе?*

- Неприятно, что резко понизили статус ученого. Даже сейчас, когда очень много говорят об усилении образования, науке в этом места не находится. Есть она здесь или нет? То, что науку держат в черном теле - факт неоспоримый. Я прочел последние документы о повышении заработной платы ученым. Да, она будет выше. Но ведь мы опять остаемся со старым оборудованием! Денег на приборы нам не дают. И я прекрасно понимаю молодых людей, они же все немножко с претензиями, которые стремятся поехать за границу. И очень одобряю тех, кто ездит туда на время. Он там немного подзаработает - и может продолжать исследования здесь. Но самое главное - что там есть оборудование. Аппаратура современная, на которой можно проводить исследования и ставить эксперименты, которые нам и не снились. У нас в лаборатории есть один прибор, который можно считать современным. Большая часть - это самоделки!

Сейчас, на мой взгляд, в науке есть две проблемы. Первая - это оборудование. Если государство не выделит достаточных средств - мы сегодня ничего не сделаем. Работаем на голом энтузиазме. О низкой зарплате я сегодня не хочу говорить. И второе, старение кадров. Сейчас молодежь в науку вроде пошла, но, к сожалению, выпало среднее звено. Люди средних лет в свое время кинулись кто в бизнес, кто в политику. Теперь существует разрыв в цепочке преемственности. Если доктор наук, профессор и захочет освободить место, то кому его отдавать?

- Мне кажется, эти проблемы при приложении не таких уж больших сил и средств на государственном уровне решить пока еще можно.

- Не стало бы слишком поздно...

Сергей ЧУРИЛОВ,
фото Бориса КАБРЕША.

P.S.

Вот на такой грустной ноте я и закончу сегодняшнее интервью с академиком РАН Кириллом Сергеевичем Александровым. Как нам всем жить дальше? Может быть, все-таки спросим у академиков? А то, что ни одно цивилизованное сообщество людей, тем более - еще в недавнем прошлом называвшееся «сверхдержавой», в век высоких технологий без науки существовать просто не в состоянии - это и так понятно. Единственно, что остается непонятным: почему в российские приоритеты не попала наука? Как развиваться-то будем? Мировой сырьевой придаток, в конце концов, может стать аппендиксом. Или просто атрофируется...

Глава V

У каждого свой путь...

Пресса разных лет о К.С. Александрове.

«На передовых позициях»
«За науку в Сибтри», № 2, 8 января 1981 г.

9 января 1981 года исполняется 50 лет известному специалисту в области кристаллофизики, заместителю директора Института физики им. Л. В. Киренского СО АН СССР, члену- корреспонденту АН СССР Кириллу Сергеевичу Александрову.

Выпускник Ленинградского электротехнического института, К. С. Александров начал свою научную деятельность в Институте кристаллографии АН СССР под руководством академика А. В. Шубникова в 1954 г. За годы аспирантуры им были проведены исследования распространения упругих волн в кристаллах, в 1957 г. защищена кандидатская диссертация.

Р 1958 г. молодой ученый приезжает в Красноярск и организует в Институте физики СО АН СССР лабораторию кристаллофизики. Лаборатория начала свою деятельность с исследования упругости анизотропных сред. К. С. Александровым был развит единый симметричный подход к текстурированным средам, которые рассматривались как промежуточные состояния между поликристаллом и идеальным монокристаллом.

Ему принадлежат первые ультразвуковые исследования законов распространения упругих волн в кристаллах, изучено вращение плоскости поляризации этих волн, отражение, преломление, внутренняя коническая рефракция. Поиски аналогии с оптикой кристаллов, развиваемые К. С. Александровым и в дальнейшем продолженные другими исследователями в СССР и за рубежом, привели к появлению нового раздела современной кристаллографии — акустической кристаллографии.

В 60-е годы К. С. Александровым был проведен обширный цикл исследований упругих свойств порообразующих минералов и горных пород, обобщенных в соавторстве с Б. П. Беликовым и Т. В. Рыжовой в монографии «Упругие свойства минералов и горных пород». Результаты, полученные на строгой физической основе, привели к обобщениям петрографического характера и используются при решении задач геологии и геофизики в СССР, США, Японии.

В 1967 г. К. С. Александров защитил докторскую диссертацию по теме «Упругие свойства анизотропных сред». В 1972 г. он избирается членом-корреспондентом АН СССР. К. С. Александров возглавляет отдел физики кристаллов Института физики имени Л. В. Киренского СО АН СССР, включающий в себя ряд лабораторий, в которых выращиваются и исследуются новые кристаллы, перспективные для практических применений или для постановки исследований по фундаментальным проблемам физики твердого тела.

Одной из таких проблем, в разработку которой К. С. Александровым и его сотрудниками внесен крупный вклад в последние годы, является проблема структурных фазовых переходов. В работе над этой проблемой ярко проявился научно-организационный талант К. С. Александрова. Исследования ведутся группой лабораторий комплексными методами, включающими рентгеноструктурный анализ, метод оптической (комбинационное рассеяние, инфракрасные спектры) и радиоспектроскопии (ЯМР, ЭПР), исследование макроскопических физических свойств (диэлектрических, оптических,

электромеханических, упругих, тепловых); параллельно развивается теория структурных фазовых переходов; широко используется кооперация с другими институтами страны. Такой комплексный подход к проблеме принес свои плоды. Достижения К. С. Александрова в этой области широко известны как в СССР, так и за рубежом. Остановимся на некоторых из них.

Был проведен анализ возможных искажений структуры и природы переходов типа смещения в кристаллах, построенных из связанных октаэдров. Систематические экспериментальные исследования, выполненные на примере структуры перовскита, позволили дать полное термодинамическое описание последовательных фазовых переходов. При этом было показано, что все отклонения от теории Ландау, наблюдавшиеся зарубежными исследователями, являются следствием неверной обработки результатов эксперимента. Проведены исследования последовательностей фазовых переходов в семействах сегнето- и антисегнетоэлектриков. Выявлены механизмы переходов, развита теория структурных переходов типа упорядочения (модель двух и более подрешеток, упорядочение в многоминимумном потенциале). Следует особо отметить организацию К. С. Александровым сотрудничества экспериментаторов и теоретиков при работе над проблемой структурных фазовых переходов. Небольшая теоретическая группа лаборатории кристаллофизики, работающая под его руководством над этой темой и методически связанная с теоретическим отделом института, получила достаточно строгое теоретическое описание наблюдавшихся эффектов, провела необходимые обобщения.

Лаборатория кристаллофизики Института физики имени Л. В. Киренского СО АН СССР имеет обширные научные связи в СССР и за рубежом. Сотрудники лаборатории неоднократно выступали с докладами на Всесоюзных и Международных конференциях и школах. К. С. Александров являлся сопредседателем с советской стороны двух советско-японских симпозиумов по сегнетоэлектричеству (СССР, 1976 г.; Япония, 1980 г.), членом редколлегии журнала «Ferroelectrics», Ученый неизменно уделяет большое внимание практическому использованию результатов фундаментальных работ. Он руководит в институте темой, посвященной поиску и синтезу веществ и исследованию их физических свойств с целью создания элементной базы опто-, акусто- и радиоэлектроники. Эта тема объединяет усилия всех физических отделов института физики: физики кристаллов, физики магнитных явлений, радиоспектроскопии, оптики и спектроскопии. Каждый из этих отделов имеет свою тематику фундаментальных исследований, но те результаты, которые перспективны для практического использования, вносятся в общеинститутскую копилку. С участием К. С. Александрова вырабатывается общая стратегия дальнейшего их развития и

использования. Отделом физики кристаллов по этой теме получен также ряд важных результатов. Найдены перспективные для акустического преобразования в широком спектральном интервале перовскитоподобные и галоидные кристаллы, на базе которых разрабатываются макеты модуляторов и дефлекторов. Выращены кристаллы со структурой эльпасолита, обладающие большим магнитооптическим эффектом: на основе этих кристаллов созданы макеты магнитооптические компенсаторы, рекомендованные для использования в измерительных приборах инфракрасного диапазона.

С 1968 года Кирилл Сергеевич работает заместителем директора по научной работе и координирует в институте работы физического направления. Много сил и внимания уделяет укрупнению и обновлению тематики исследований, созданию комплексных тем, росту научных кадров. Являясь одновременно заведующим кафедрой физики твердого тела Красноярского государственного университета, К. С. Александров активно участвует в подготовке новых научных кадров. При такой многоплановой научной, научно-организационной и педагогической работе К. С. Александров находит время для активной научно-общественной деятельности. Он является заместителем председателя Научного совета АН СССР по проблеме «Физика сегнетоэлектриков и диэлектриков», членом Научного совета АН СССР по проблеме «Образование и структура кристаллов», входит в состав специализированных советов по защите диссертаций, являясь председателем трех из них. Он — член президиума Красноярского Филиала СО АН СССР, научного и научно-технического совета при крайкоме КПСС, райкоме КПСС, краевого правления общества «Знание».

Активная научная и общественная деятельность К. С. Александрова получила высокую оценку — в 1975 году он был награжден орденом Дружбы народов.

Глубоко преданный науке, принципиальный и требовательный к себе и окружающим. Кирилл Сергеевич, говоря научной терминологией, является в институте физики им. Л. В. Киренского СО АН СССР своеобразным центром кристаллизации, вокруг которого конденсируются основные направления физических исследований института.

И. ТЕРСКОВ,

директор Института физики имени Л. В. Киренского СО АН СССР,
член-корреспондент АН СССР.

В. ИГНАТЧЕНКО,

заведующий теоретическим отделом,
доктор физико-математических наук.

Н. ЧИСТЯКОВ,

заведующий лабораторией,
кандидат физико-математических наук.

«Кристаллы души»

«Красноярский рабочий», № 6, 9 января 1991 г.

Александров Кир. Сер. (р. 1931), сов. физик, ч.-к. АН СССР (1972). Чл. КПСС с 1953 г. Основные труды по фазовым переходам в кристаллах, главным образом в сегнетоэлектриках». (Советский Энциклопедический Словарь. Москва. 1984 г.)

Наш собеседник – академик Кирилл Сергеевич Александров, которому 9 января исполняется 60 лет.

Легко сказать - не сотвори себе кумира. А если он неотступен, как был, например, образ академика Сергея Львовича Соболева, года вместе с ним жил в одном городе, а теперь нашел, словно, его преемника для себя в Красноярске - другого нынешнего академика - Кирилла, Сергеевича Александрова!

Не стану в этот раз расшифровывать и объяснять, за какие труды он отмечен как лауреат Государственной премии СССР. Ранее было такое интервью в связи с его избранием действительным членом Академии наук СССР. А теперь мы договорились: беседа без вопросов о политике, а лишь на общечеловеческие темы. Мне показалось, что юбиляр даже обрадовался и уделил разговору столько времени, сколько потребовалось. Воспроизвожу его по магнитофонной записи. А вначале мы вспомнили его «актовую лекцию» в «Комсомольской правде» и общих знакомых...



Пути в науку, конечно, у разных людей самые разные. Я себя не видел научным работником в юности, не был готов к этому и по семейному происхождению. Отец – сельскохозяйственник, зоотехник. Правда, после войны защитил кандидатскую диссертацию по каким-то кормам для животных, но он рано ушел из жизни. Мать у меня машинистка. Так что в семье такого настроения не было. Да и образование мое школьное было рваное. Потому что вначале я был блокадником в Ленинграде, потом нас в Сталинград эвакуировали. Потом покатали вверх по Волге до Казани. Так что вся учеба была скомкана, пока мы после снятия блокады в 1944 году не вернулись в Ленинград. Таким образом, вся практика - образования не была, я бы сказал, спокойной.

Правда, это не очень повлияло на общий уровень, потому что я лично считаю, что у нас в школе система образования — это фактически приучение к безделью, если уж говорить серьезно. Может быть, в среднем это не так, но для многих людей случается. Окончил я школу в 1948 году, отец еще жив был, — ну куда идти? Пошел учиться на инженера. Кораблями всегда интересовался. И названия их знал. И специализацию себе выбрал — радионавигацию.

Но меня высмеяли в этом институте, сказали, что такой специальности нет...

— Простите, а в каком институте?

В Ленинградском электротехническом имени Ульянова - Ленина. Высмеяли и сказали, что на радиотехнический факультет они меня не возьмут, но есть факультет, который занимается электронными приборами. И я поступил на этот факультет. А через год меня перевели на другой, который сейчас можно, наверное, назвать факультетом инженеров атомной промышленности. Откуда меня быстро выкинули, поскольку оказалось, что у меня был дядя, расстрелянный как «враг народа» в ленинградскую блокаду, и, естественно, позже реабилитированный. Он был главным инженером фабрики «Красный треугольник», делающей галоши.

Я бы не сказал, что это была уж очень трудная ситуация, которая на меня повлияла. Но согласитесь, все-таки неприятно. Потом умер мой отец, мы остались на материнской зарплате плюс моя стипендия. В общем, было очень туго, поскольку зарплата машинистки была маленькая. Мне пришлось пойти работать вечерами в этом же институте. Так на втором курсе я стал работать лаборантом, наладчиком радиоаппаратуры по вечерам и готовил себя к стезе инженера — по ультразвуку, по дефектоскопии, то есть по определению дефектов внутри твердого тела, например, металла...

— Если не ошибаюсь, вы были гидроакустиком?

— Это моя военная специальность. А так-то я был специалистом по ультразвуку. И случилось стечение обстоятельств. Заведующего кафедрой ультразвука, точнее, акустики, так она называлась — избрали членом-корреспондентом Академии наук СССР, Сергея Яковлевича Соколова, человека достаточно жесткого, деспотичного, но очень сильного ученого, хорошего человека. И он на собрании Академии встретился с академиком Шубниковым. Алексею Васильевичу нужен был человек, который занялся бы акустикой кристаллов. Вот так состоялось мое сватовство, что ли, в Москву после окончания института.

— На почве акустики кристаллов?

— Да, понимаете ли, Шубников занимался - как бы это выразить попроще - распространением света в кристаллах и чувствовал, что должна быть аналогия между светом и звуком. Вот такое было у него

внутреннее чутье. Это было все, что он мне сказал, когда я приехал к нему после института, что вот он чувствует эту аналогию, а разобраться мне предстоит самому.

К сожалению, не довелось мне сделать ни единой совместной работы с ним, здесь проявляется интересная роль руководителя. Шубников - человек занятый, особый, суховатый такой. И склада такого интеллигентно-тощего, человек аскетический слегка. Он старался всегда, прежде всего, наукой заниматься сам, хотя был директором института, академиком. Он вставал в шесть часов утра и садился за стол. И его настроение, когда он приезжал в десять – пол-одиннадцатого в институт, зависело от того, как он поработал в это утро. Об этом все узнавали у секретаря, она хорошо его знала и изучила. Если говорила, что сегодня он работал в корзину, то есть порвал, что написал, тогда к нему лучше не ходить.

- Простите, а ваша секретарша тоже так говорит посетителям?

- Да нет, у меня более ровный характер. Не скажу худого слова о Шубникове. Но он мог в любое время любого из нас, своих учеников - аспирантов, вызвать и спросить, чем мы занимаемся и какие имеем результаты, какие у нас трудности. Мы должны быть готовы к такому вызову в любой момент. Это нас, между прочим, очень дисциплинировало — как ни говори, личное общение с шефом. Он любил русский язык, не допускал ни жаргона, ни повторений слов; особенно в таких оборотах, где употребляется слово «который» ... В общем, он нас ругал по-всякому. У меня даже сохранились черновики кандидатской диссертации с его пометками: «Ничего не понял. Сделайте поправку на дурака». Я ему очень благодарен за то, что он для меня сделал.

И вот однажды принес ему статью и попросил быть соавтором. Он сказал, что ничего не сделал, а только подсказал, что надо делать. Все-таки я поблагодарил в статье за руководство, а он и здесь исправил и подписал — «за общее руководство».

Как вы понимаете, у нас очень много людей, иных руководителей и даже деспотов, которые вообще не выпускают работ без упоминания своего имени, не говоря о благодарности.

— А вот, например, академик Михаил Алексеевич Лаврентьев из почти 300 трудов лишь одну опубликовал в соавторстве...

— Ну, это все-таки математика, в физике другая ситуация.

— Прежде всего, это механика все-таки.

— Нет, я понимаю, что он теоретик-механик. Если бы он был экспериментатором, то все сложилось бы не так... Однако аспирантура у меня кончилась удачно, в том смысле, что я представил диссертацию в срок. И потом у меня было три пути.

Один путь — это вернуться в Ленинград, или, вернее, в Гатчину, и заниматься не тем, чем я занимался в аспирантуре, заниматься нейтронами. Там тогда создавался такой институт, связанный с исследованиями твердого тела с помощью нейтронов. Но для меня это была бы полная переквалификация.

Второе предложение мне сделал академик Зельдович, если вы помните такого трижды Героя Социалистического Труда и так далее. Яков Борисович предложил мне тогда поехать на Урал и заниматься влиянием сильных взрывов на твердое тело. И третий был Л. В. Киренский, который сказал, что я буду заниматься тем, чем считаю нужным, что он организует новый институт. И вот я оказался здесь.

- И все-таки, почему вы предпочли предложение академика Киренского?

- Вы знаете, я думаю, это связано с тем, что больше всего я ценю самостоятельность.

- Кстати, вам не кажется, что переезд многих ученых в Сибирь в свое время вслед за академиком Лаврентьевым при организации Сибирского отделения АН СССР был своеобразным протестом против застоя и косности в столичной Академии?

- Я бы оценил это несколько иначе. Мои наблюдения показывают, что все-таки там, где есть перенаселенность, - ну, а в Москве это, безусловно, есть, когда доктора наук работают как младшие научные сотрудники. Так вот там есть люди с нереализованным потенциалом, которые в каком-то смысле готовы идти на определенные неудобства, с тем, чтобы этот потенциал реализовать. Иногда это вульгарно интерпретируется как карьеризм. Но на самом деле это не так.

Я думаю, что каждый человек ощущает срок, который отпущен для творческой работы.

- Но вот вы также говорите о самостоятельности, которая необходима для проявления творческой личности...

— Но и плюс, естественно, возможности. Ведь, понимаете, есть особая грань, которая перекликается со сложившейся обстановкой.

Здесь, Кирилл Сергеевич, вопреки нашему уговору не затрагивать вопросы политики и финансов, рассказал о своих трудностях, как директора института в прибавке зарплаты научным работникам, а также в сокращении штатов. Этот путь весьма непрост, как можно было понять из разговора. Но еще сложнее все-таки дорога от инженерии к научному творчеству.

— Все-таки путь переквалификации инженера в научного работника, — продолжал он рассказ, — оставляет неизгладимые следы. Несмотря на то, что я кончал электрофизический факультет с

хорошей математической и приличной, можно сказать, физической подготовкой.

Дело в том, что готовили нас для решения известных инженерных задач на основе известных формул, будем так говорить. И пробелы, которые есть, не столько в том, что нам рассказывали, сколько в том, как построили способ мышления. Или мы сами, исходя из постановки задач. Вот это до сих пор сказывается, и думается, что такой способ не самый лучший для вхождения в науку.

...Знаете, я, сидя в этом кресле, недавно подсчитал, что это ужасно — сидеть в этом административном кресле с 1968 года руководителем института. К сожалению, с тех пор вынужден прежде всего думать как добыть средства, и все меньше об основной работе, о творчестве. И вот сейчас я провел почти три недели в отъезде, в том числе на собрании в Москве, где были даже драматические события, выборы новых академиков. Такие, например: Александр Николаевич Яковлев прошел над планкой с пятью голосами всего в свою пользу. Когда Ягодина, министра образования СССР, «завалили» на общем собрании...

И вдруг на последнем из заседаний, где, как правило, утверждают и поздравляют избранников, происходит казус. Одного товарища, философа, не избрали по совершенно неожиданному мотиву. Оказывается, он в качестве хобби занимается всяческими экстрасенсами, движением предметов и еще чем-то, того хуже — имеет смелость, как считают в Академии, особенно физики, высказывается в печати по этому поводу. И вот тогда ему, припомнили, какое это имеет отношение к философии.

— Значит ли это, что все сверхъестественное вы отрицаете?

— Нет, я считаю, что есть - силы не сверхъестественные, а непонятные. Честно говоря, я не видел никаких движущихся предметов. Здесь все-таки есть определенная мистика. Скажем, если, речь идет о комнате, то обязательно темной. И все мистическое, проявляется в периоды нестабильности... Ну, а я знаю реальные, надежные работы о передаче мысли на расстоянии, если хотите...

— Я знал о таких работах лет тридцать назад, когда еще начинал учиться, от друзей по нынешнему психологическому факультету МГУ.

— Нет, я не отрицаю всего этого, но просто считаю, что вне реальности вроде бы ничего не должно быть.

Может быть, какой-то пласт мы действительно не достали, это возможно. И надо об этом думать, каким-то нетрадиционным образом. Возможно, что у кого-то из молодых мелькнет совершенно завиральная идея...

—Ну, а пока что я поздравляю вас с днем рождения.

— Спасибо.

Е. КОМАРСКИХ,
научный обозреватель
«Красноярского рабочего».

«КИРИЛЛ СЕРГЕЕВИЧ АЛЕКСАНДРОВ»

(к 70-летию со дня рождения)

«Кристаллография», том 46, № 2, 2001 г.

К. С. Александров родился 9 января 1931 г. в Ленинграде. В 1948 г. он поступил в Ленинградский электротехнический институт, который окончил с отличием. Его научная деятельность началась под руководством академика А. В. Шубникова в аспирантуре Института кристаллографии. После окончания аспирантуры был приглашен в недавно созданный Институт физики АН СССР в Красноярске.

Первые фундаментальные результаты, полученные К. С. Александровым, связаны с исследованием законов распространения упругих волн и упругих свойств анизотропных сред. В частности, ему принадлежат первые систематические исследования упругих свойств основных породообразующих минералов. Им были обнаружены и изучены явления внутренней конической рефракции и вращения плоскости поляризации упругих волн, исследованы закономерности процессов отражения и преломления упругих волн в различных средах, найдены способы измерения тензоров упругости для сред произвольной симметрии, созданы новые ультразвуковые приборы для исследования упругих свойств кристаллов, текстур и горных пород. Работы этого направления привели к появлению нового раздела физики кристаллов - акустической кристаллографии, были использованы, в частности, для создания новых устройств акустоэлектроники. В последние годы он вновь вернулся к работам по исследованию анизотропии упругих свойств минералов и горных пород, и в настоящее время публикуется его монография на эту тему, написанная совместно с Г. Т. Продайводой из Киевского университета.

Мировые приоритет и признание получили работы К. С. Александрова по исследованию структурных фазовых переходов. Комплексные экспериментальные исследования в



сочетании с развитием теории позволили установить природу и механизмы структурных превращений многочисленных сегнетоэлектрических и родственных кристаллов, обнаружить ряд новых сегнетоэлектрических структур, предложить объяснение последовательностей переходов типа упорядочение (модель двух и более подрешеток, модель с многоминимумным потенциалом) и типа смещения (конденсация нескольких мягких мод разной природы).

Эти работы внесли крупный вклад в понимание природы неустойчивости структуры, возможных структурных искажений и связанных с ними изменений диэлектрических, оптических и других свойств многих кристаллов, используемых в современной технике, радио-, акусто- и оптоэлектронике. Они привели также к развитию методик синтеза и направленной модификации свойств твердотельных материалов для акусто- и магнитооптических применений, к созданию новых устройств на основе этих материалов. В 1989 году в составе коллектива авторов он стал лауреатом Государственной премии за работы по исследованию новых материалов и созданию новых приборов на их основе. Целенаправленные исследования структуры, кристаллохимии, физических свойств и фазовых переходов твердых тел, выполненные под руководством К. С. Александрова и с его непосредственным участием, позволили разработать единый подход к описанию обширных семейств кристаллов, включающих материалы современной лазерной техники и оптоэлектроники, высокотемпературные сверхпроводники. Результаты этих исследований были отмечены в 1999 г. премией им. Е. С. Федорова Российской академии наук. В последние годы эти работы активно развиваются в рамках академической и международной кооперации Института физики с научными центрами Москвы, Новосибирска, Испании, Франции, ряда других стран.

К. С. Александровым создана активная, растущая научная школа. Среди его учеников четыре доктора наук, десятки кандидатов. На протяжении ряда лет он возглавляет кафедру физики твердого тела Красноярского государственного университета, в последние годы руководит работой Красноярского научно-учебного центра высоких технологий, созданного совместно Институтом физики, Красноярским государственным университетом, Красноярским техническим университетом и Сибирской аэрокосмической академией в рамках государственной программы интеграции фундаментальной науки и высшей школы.

К. С. Александров — автор более 350 научных публикаций, в том числе восьми монографий, активный участник и организатор многочисленных российских и международных научных конференций, в том числе - серий всероссийских конференций по физике сегнетоэлектриков и сегнетоэластиков, российско-японских и российско-американских симпозиумов по сегнетоэлектричеству.

К. С. Александров возглавляет Научный совет РАИ по физике сегнетоэлектриков и диэлектриков, входит в состав ряда других проблемных советов РАН, является членом Объединенного ученого совета по физико-техническим наукам Сибирского отделения РАН, а также членом редколлегий ряда престижных отечественных и зарубежных научных журналов.

Награжден Орденом Дружбы народов, двумя Орденами Трудового Красного Знамени.

Редколлегия и редакция журнала “Кристаллография” поздравляют Кирилла Сергеевича Александрова с юбилеем, желают ему доброго здоровья и творческих успехов на многие годы.

«ФИЗИКА БЫЛА, ЕСТЬ И БУДЕТ» ...

(К 70-летию академика Кирилла Сергеевича Александрова)
«Наука в Сибири», январь 2001 г.

Дорогой Кирилл Сергеевич!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук от имени всех ученых Сибири поздравляет вас со славным юбилеем.

Выдающийся кристаллограф, вы пошли дальше ваших великих учителей, создав новое направление в кристаллофизике, акустическую кристаллографию. Ваши фундаментальные исследования упругих свойств анизотропных сред, минералов, горных пород и кристаллов привели к созданию новых методов изучения их природы, законов распространения в них упругих колебаний.



Благодаря вашим работам по структурным фазовым переходам в сегнетоэлектрических и родственных им кристаллах, объяснена природа нестабильности ряда структур, найдены новые сегнетоэлектрические кристаллы, установлена связь особенностей их структуры с диэлектрическими, оптическими и другими свойствами. Много сил вы отдаете молодежи, являясь директором научно-учебного центра высоких технологий, объединяющего ряд красноярских вузов и Институт физики и ведущего большую работу по подготовке молодых ученых для НИИ СО РАН. Среди ваших учеников много докторов и кандидатов наук. Будучи от природы удивительно деликатным и интеллигентным человеком, вы прививаете эти свойства и вашим ученикам.

Вы почти двадцать лет успешно возглавляете Институт физики СО РАН, в недрах которого зародились Институт биофизики СО РАН, СКТБ «НАУКА». Вы являетесь председателем одной из секций Научного совета РАН по физике конденсированных сред, заместителем председателя Объединенного ученого совета СО РАН по физико-техническим наукам, членом ряда других советов РАН. Ваша работа высоко оценена государством и научным сообществом. Вы — лауреат Государственной премии СССР, премии им. А. С. Федорова, награждены многими орденами и медалями.

Ученые Сибирского отделения РАН от всей души поздравляют вас, дорогой Кирилл Сергеевич, с юбилеем, искренне желают вам крепкого здоровья, творческого долголетия, благополучия вам и вашим близким.

Строки научной биографии

Среди тех, чьи имена золотыми буквами вписываются в историю науки Сибирского отделения РАН, есть имя академика Кирилла Сергеевича Александрова. Строки его научной биографии — путь формирования, становления и развития новых научных направлений и школ, родившихся в Красноярске и распространившихся в мире.

Кирилл Сергеевич Александров родился 9 января 1931 года в Ленинграде. В 1948 г., поступил в Ленинградский электротехнический институт и закончил его с отличием. Учился в аспирантуре Института кристаллографии под научным руководством академика А. Шубникова. После окончания аспирантуры получил приглашение на работу в организованный в это время Институт физики АН СССР в Красноярске.

Первые фундаментальные результаты, полученные К. Александровым, связаны с исследованием законов распространения упругих волн и упругих свойств анизотропных сред. В частности, ему принадлежат первые систематические исследования упругих свойств основных порообразующих минералов.

Работы в этом направлении оказались настолько пионерскими, что привели к появлению нового раздела физики кристаллов — акустической кристаллографии и были использованы, в частности, для создания новых устройств акустоэлектроники. А в 2000 году опубликована его монография, написанная совместно с Г. Продайводой (Киев).

Мировой приоритет и всеобщее признание получили работы академика К. Александрова по исследованию структурных фазовых переходов. Комплексные экспериментальные исследования в сочетании с развитием теории позволили установить природу и механизмы структурных превращений в многочисленных сегнетоэлектрических и родственных кристаллах, обнаружить ряд

новых, предложить объяснение последовательностей переходов типа упорядочения и типа смещения.

В 1989 г. в составе коллектива авторов К. Александров стал лауреатом Государственной премии. За работы по исследованию новых материалов и созданию новых приборов на их основе. Под руководством К. Александрова и с его непосредственным участием разработан единый подход к описанию обширных семейств кристаллов, включающих материалы современной лазерной техники и оптоэлектроники, высокотемпературные сверхпроводники. Результаты были отмечены в 1999 г. премией А. Федорова Российской Академии наук. Эти исследования активно развиваются в рамках академической и международной кооперации Института физики с научными центрами Москвы, Новосибирска, Испании, Франции, ряда других стран.

Академиком К. Александровым создана активная, растущая научная школа. Среди его учеников четыре доктора наук, десятки кандидатов. На протяжении ряда лет он является директором Института физики им. Киренского СО РАН и возглавляет кафедру физики твердого тела Красноярского государственного университета. В последние годы руководит работой Красноярского научно-учебного центра высоких технологий, созданного совместно с тремя вузами в рамках государственной программы интеграции фундаментальной науки и высшей школы.

В Академии наук К. Александров возглавляет научный совет РАН по физике сегнетоэлектриков и диэлектриков, входит в состав ряда других проблемных советов РАН; в Объединенный ученый совет по физико-техническим наукам Сибирского отделения РАН. В редколлегии ряда престижных отечественных и зарубежных научных журналов.

За высокие научные результаты и вклад в отечественную и мировую науку академик Александров награжден Орденом Дружбы народов, двумя Орденами Трудового Красного Знамени.

Мы видим, куда надо идти

Ольга УШАКОВА, «НВС».

Науку двигают личности — образованные, мыслящие, интеллигентные. И безусловно — талантливые в своей области. Такие, как академик Кирилл Сергеевич Александров. Он прожил в Красноярске все годы своей научной деятельности и пришел к семидесятилетию тем же активным, беспокойным и творческим

человеком, что и в молодости. Интервью, предлагаемое вниманию читателей, не готовилось специально к юбилею, но оказалось тем более ценной беседой ученого с корреспондентом «НВС», разговором о важных проблемах науки в нынешнем времени.

— Кирилл Сергеевич, на взгляд многих ученых интеграция сегодня стала тем явлением в науке, благодаря которому появилась возможность не только продолжать исследования, но и делать что-то новое. В результате в последние не очень плодотворные для науки годы в институтах стали чаще говорить о достижении тех или иных конкретных результатов. А, каково ваше отношение к интеграции и насколько это явление оказалось полезным и важным для Института физики?

- За это время сложились разные типы интеграции. Существует, например, федеральная программа интеграции с вузами. Мы работали с тремя университетами Красноярска. Значительный упор делался на проблемы образования, новые программы, особенно по магистерской подготовке, обмену аспирантами... Такое сотрудничество оказалось весьма полезным, и мы очень довольны, потому что оно положительно повлияло на продвижение наших результатов. Интеграция идет у нас мирно и успешно еще и потому, что выделяемые центром и различными фондами средства, кстати, и тот самый миллион рублей, о котором так много писалось в прессе, делятся поровну между всеми четырьмя участниками. Нам, например, удалось очень хорошо оснаститься различной аппаратурой. Но к этому и наша краевая администрация выделила нам в 1999 году такую же большую сумму. То есть, еще миллион. Два миллиона рублей на четырех участников - неплохо ведь?

Есть еще программа Сибирского отделения РАН. Мы сотрудничаем с институтами Математики, Автоматики и Электрометрии. Речь идет об очень сложной проблеме, о физике твердого тела. Подразумевается не кристаллическое твердое тело, но аморфное твердое тело, то есть, разупорядоченное. Описание таких разупорядоченных твердых тел является очень большой и значимой проблемой фундаментальной науки.

—А примеры таких твердых тел?

— Стекло. Или аморфная металлическая пленка, которая обладает совсем другими свойствами, нежели кристаллическая пленка. Например, если это пленка магнитная, в ней нет обменной структуры из-за того, что там все расположено хаотически.

Собственно, благодаря этой программе интеграции мы сделали довольно значительный шаг вперед, особенно в экспериментальных методах. Теория по-прежнему остается камнем преткновения, и у нас эта работа будет продолжаться, так как уже утверждена новая сибирская программа. Задачи таковы, что расчет делается не на один год и, может быть, не на пять лет. Они очень сложны, прежде всего, с

точки зрения теоретического описания. Естественно, сегодня мы эту программу с ее задачами существенно расширили.

— Кирилл Сергеевич, во многих интеграционных проектах СО РАН нынче участвует молодежь... Совсем недавно мне казалось, что много молодежи уезжает работать по контрактам за рубеж, но выяснилось, что многие и остаются. Как у вас в институте с молодыми кадрами? Почему они все-таки приходят и остаются работать?

— В Красноярске так сложилось, что студенты трех местных вузов слушают лекции наших ученых и практикуются на базе нашего института, поэтому среди них довольно быстро выявляются те 20-30 процентов, которые действительно увлечены избранной областью знаний, наукой. А практикуются они со 2-3 курсов и к окончанию у них уже есть и печатные работы, и даже какой-то. Это вдохновляет, есть и другая категория те, что изначально просто избегали армии. Но вот что интересно — они тоже оказываются способными ребятами. Можно привести немало примеров, когда они очень увлекаются наукой, поступают в аспирантуру и даже защищаются раньше срока. Но, конечно, многое зависит от того, в какую лабораторию попадают. Если коллектив лаборатории активен, то это и на них влияет, если нет, то...

— О будущем науки сегодня так много говорят на всех уровнях, причем, со ссылками на то, что могло бы свершиться в науке, не будь этих лет насильственного лишения финансирования и т.п. А что могло бы сложиться, развиваться в Институте физики - новые направления, школы?

— Видите ли, если говорить об этом, то обнаруживается определенная многослойность. Еще на Общем собрании академик Н. Добрецов говорил, например, об утечке поколения между старшим и младшим. В год к нам приходит около десятка молодых кадров, но институт все-таки стареет. То самое среднее звено чувствует в нынешних условиях себя не очень хорошо. В основном речь идет о кандидатах наук. Если их лаборатории не находят в год несколько грантов, то эти ученые получают только штатную зарплату, на которую с семьей прожить невозможно. Приходится искать разные способы их поддержки: через преподавательскую деятельность, контракты... С другой стороны — устаревшее оборудование многим не дает возможности плодотворно работать. Хотя кое-что и приобреталось, но не в степени необходимости. И поскольку мы работаем в области физики твердого тела, то это — низкие температуры, жидкий гелий, который сегодня стоит очень дорого. В результате мы можем купить его всего несколько раз в год — правда, после этого несколько недель мы работаем. Но получается какая-то «урывочная» работа. И вот мы вынужденно посылаем наши образцы в лаборатории других стран с предложением: наши идеи — ваше оборудование. Конечно, это позволяет двигаться вперед, но заставляет двигаться вместе с западными партнерами, которые ничего, собственно, кроме

оборудования, в дело не вносят. Именно приборную часть я назвал бы самой трудной на сегодняшний день.

— А при наличии всего, или, по крайней мере, необходимого? Что стоило бы XXI века?

— Это уже из области мечтаний! Но мы бы продолжали развивать исследования, связанные с работами в области физики твердого тела, в области магнетизма. Сейчас мы пытаемся создать многослойные пленочные системы из пленочек разных составов. Они имеют очень нужные и полезные свойства, например, для современной вычислительной техники... Ну, скажем, мы сделали что-то, но это будет небольшой образчик. А чтобы сделать партию и продолжить исследования, нужна уже другая аппаратура, очень дорогая, которую мы просто не можем себе позволить... Или возьмем другой пример — можно делать изобретения на высокотемпературных сверхпроводниках. Например, устройства для электроэнергетики — системы защиты линий электропередач от пробоев с автоматическим отключением. Сделали, скажем, небольшой образец, но там, куда он применим, есть нужда в больших системах, а чтобы сделать таковые, нужны специальные прессы, специальные печи и так далее. То есть, видно куда надо «идти», но на это нет денег. Желание работать есть, но ведь от маленького образца топку мало — на него нет востребованности...

- В некоторых институтах перешли на так называемые лаборатории «на столе», и это стало получать распространение...

— Совершенно верно. Могу привести такой пример. Есть проблема разделения различных добываемых руд от всяких магнитных примесей, где эта магнитная фракция не является ведущей, но мешает при дальнейшей обработке. Есть несколько изобретений в институте - великолепные системы, но они стоят на столе. Даже для того, чтобы сделать опытно-промышленный образец, который бы перерабатывал хотя бы сотню килограммов в час, нужно затратить много десятков тысяч рублей, которых само собой, пока нет. Таких примеров можно привести много.

— Наука, это, прежде всего люди. Ваш институт, наверное, тоже пострадал от сокращений, от утечки мозгов?

— Да, сохранилось примерно пятьдесят процентов от прежнего состава. Но меня беспокоит среднее звено — кандидаты наук. Сейчас в академии уже больше делается для молодежи, чем раньше, да и сама молодежь стала активнее по природе. Но нужна политика, если хотите, идеология, направленная на стимулирование среднего звена. Молодежь — это завтрашний день науки, но будущее создается и сегодня.

Трудно переоценить вклад Кирилла Сергеевича в создание и развитие Института физики, Красноярского университета,

Красноярского научного центра СО РАН. Он был основателем сибирской школы по физике сегнетоэлектрических кристаллов и директором Института физики в самые трудные 90 годы двадцатого столетия! В том числе благодаря его усилиям Институт физики стал одним из лучших институтов Сибирского отделения, известным во всем мире научным центром.

В течение последних 10 лет (2000-2010 гг.) он участвовал в организации и неизменно открывал одну из крупнейших в СНГ международных конференций по Функциональным материалам, которая регулярно проходит в Крыму

Список трудов К.С. Александрова

1956

1. Частный случай распространения упругих волн в кристаллах// Кристаллография. 1956, Т.1, №1, 138-139.

2. Вращение плоскости поляризации сдвиговых упругих волн// Кристаллография. 1956, 1, **3**, 373-374. (совместно с В.Я. Хаимовым-Мальковым).

3. Распространение упругих волн по особым направлениям в кристаллах//Кристаллография. 1956. 1, **6**, 718-728.

4. Прибор для измерения упругих модулей кристаллов//Акустический журнал, 1956, Т.2, №3, 244-247. (совместно с А.В. Носиковым).

1957

5. Распространение упругих волн в кристалле, закрученном вокруг особого направления// Кристаллография. 1957, Т.2, №1, 140-144.

6. Диэлектрические, пьезоэлектрические и упругие свойства монокристаллов бензофенона//Кристаллография. 1957, Т.2, №5, 707-709. (совместно с А.А. Чумаковым, И.М. Селеверстовой).

7. Распространение упругих волн по особым направлениям в кристаллах//Диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, Академия наук СССР, Институт кристаллографии, 1957, 15 с.

1958

8. Выращивание кристаллов терпин-моногидрата и их упругие и пьезоэлектрические свойства//Кристаллография. 1958, Т.3, №3, 386-387. (совместно с А.А. Чумаковым, И.М. Селеверстовой).

9. Выращивание кристаллов I- рамнозы моногидрата и исследование их диэлектрических, пьезоэлектрических и упругих свойств// Кристаллография. 1958, Т.3, 4, 480-483. (совместно с А.А. Чумаковым, И.М. Селеверстовой).

10. Определение модулей упругости моноклинного кристалла импульсным ультразвуковым методом//Кристаллография. 1958, Т.3, №5, 623-626.

11. О поверхностях упругих волн в кристаллах// Кристаллография. 1958, 3, 5, 620-623.

1959

12. Получение кристаллов триглицинсульфата и их физические свойства//Кристаллография. 1959, Т.4, №1, 69-73 (совместно с В.П. Константиновой, И.М. Селеверстовой)

13. К вопросу о доменной структуре триглицинсульфата // Кристаллография. 1959, Т.4, №1, 130-132 (совместно с Л.А. Шуваловым, И.С. Желудевым).

1960

14. О влиянии промежуточного слоя на частотные характеристики ультразвуковых линий задержки//Акустический журнал. 1960, Т.6, №2, 171-179 (Совместно с Л.С. Гуровцом, Е.И. Каменским).

15. О расположении атомов водорода в структуре гуанидиналюминийсульфата гексагидрата// Кристаллография. 1960, Т.5, №1 с.84-88 (совместно с А.Г. Лундиным и Г.М. Михайловым).

16. Исследование некоторых сегнетоэлектриков методом ядерного магнитного резонанса//Материалы III совещания по сегнетоэлектричеству. Москва, 25-30 января.1960. Известия АН СССР, серия физическая, 1960, Т.24, №10, 1195-1197 (совместно с А.Г. Лундиным, Г.М. Михайловым, С.П. Габудой).

17. V международный конгресс по кристаллографии// Журнал структурной химии. 1960, Т.1, №4, 504-507. (совместно с П.В. Клевцовым, Н.Н. Нероновой).

18. Исследование монокристалла гуанидин алюминий сульфата гексагидрата методом ядерного магнитного резонанса// Парамагнитный резонанс. Доклады на совещании по парамагнитному

резонансу. Издательство: Казанского университета, 1960, с. 179-183 (совместно с А. Г. Лундиным, Г. М. Михайловым).

19. Доменная структура и некоторые физические свойства поляризованного триглицинсульфата// Труды II конференции по Физике диэлектриков, 1960, с. 351-365 (совместно с В.П. Константиновой, И.М. Селиверстовой).

1961

20. Упругие свойства дигидрофосфата аммония и теория упругости Лаваля-Рамана// Доклады АН СССР, 1961, Т. 142, № 6, с. 1298-1300 (совместно с А. Г. Лундиным, С. П. Габудой).

21. Об избирательном травлении кристаллов хлористого натрия// Кристаллография. 1961, Т.6, №5, 737-744 (совместно с Н.Ф. Костиным, С.В. Лубенцом).

22. Упругие свойства кристаллов (обзор)// Кристаллография. 1961, Т.6, №2, 289-314 (совместно с Т.В. Рыжовой).

23. Модули упругости пирита// Известия СО АН СССР, Т.25, № 6, 43-47, 1961 (совместно с Т.В. Рыжовой).

24. Упругие свойства породообразующих минералов
I. Пироксены и амфиболы// Известия АН СССР, серия геофизическая. 1961, № 9 с. 1339-1344 (совместно с Т.В. Рыжовой).

25. Упругие свойства породообразующих минералов.
II. Слоистые силикаты// Известия АН СССР, серия геофизическая. 1961, № 12 с.1799-1804 (совместно с Т.В. Рыжовой).

26. Метод визуализации звуков, издаваемых комаром// ДАН СССР. 1961, Т.139, № 2, 485-487. (совместно с Л.Н. Рябинкиным).

27. Протонный магнитный резонанс в селеномочевине// ДАН СССР. 1961, Т.141, № 6, 1406-1408 (совместно с Г.М. Михайловым, А.Г. Лундиным, Г.П. Габудой).

28. Протонный резонанс в натролите// Сборник научных работ Сибирского технологического института, 1961 (совместно с С.П. Габудой, А.Г. Лундиным, Г.М. Михайловым).

29. Закрытая статья// Вопросы специальной радиоэлектроники, серия XIII. 1961, № 12 (совместно с Н.И. Сыровец).

1962

29 Отражение сдвиговых упругих волн от границы раздела двух анизотропных сред// Кристаллография. 1962, Т.7, №5, 735-741.

30. Упругие свойства кристаллов группы семиводных сульфатов Кристаллография. 1962, Т.7, №6, 930-933 (совместно с Т.В.Рыжовой, А.И. Ростунцевой).

31. Упругие свойства породообразующих минералов. III. Полевые шпаты// Известия АН СССР, серия геофизическая. 1962, № 2, 186-189 (совместно с Т.В. Рыжовой).

32. Упругие свойства породообразующих минералов. IV. Нефилин. Известия АН СССР, серия геофизическая, 1962, № 12, 1799-1801 (совместно с Т.В. Рыжовой).

33. Влияние преимущественной ориентации зерен на упругие свойства поликристаллов// Физика металлов и металловедение, 1962, Т.14, № 6, 801-805 (совместно с И.П. Талашкевичем).

34. Измерение упругих постоянных древесины импульсным ультразвуковым методом// Сборник. Строение и физические свойства древесины// Труды Института леса и древесины/ отв. редактор Ю.М. Иванов/ Издательство АН СССР, 1962, Т.51, 81-85.

1963

35. О возникновении пирамид роста на поверхностях нитевидных кристаллов железа// Кристаллография. 1963, Т.8, №6, 928-928 (совместно с Ю.Д. Тропиным).

36. Упругие константы молекулярных кристаллов. Упругие константы нафталина// Кристаллография. 1963, Т.8, №2, 221-224 (совместно с Г.С. Беликовой, А.Н. Рыженковым, В.Ф. Тесленко, и А.И. Китайгородским).

37. Упругие свойства пироксенов// Кристаллография. 1963, Т.8, №5, 738-745 (совместно с Т.В. Рыжовой и Б.П. Беликовым).

38. О расположении протонов в натролите// Кристаллография. 1963, Т.8, №3. 388-393 (совместно с С.П. Габудой, А.Г. Лундиным, Г.М. Михайловым).

39. Поведение цеолитной воды и симметрия гармотома// Доклады академии наук СССР, 1963, Т.153, №6, 1360-1362 (совместно с С.П. Габудой, Г.М. Михайловым).

40. International union of Crystallography// VI international congress and symposia, 9-18.09. Rome, Italy, 1963 (совместно с S.P. Habuda, A.G. Lundin and G.M. Mikhajlov).

1964

41. Упругие свойства волокнистых текстур кубических металлов// Физика металлов и металловедение, 1964, Т.17, №2, 237-242 (совместно с И.П. Талашкевичем, Н.Ф. Костиным).

42. Определение коэффициента Пуассона одноосных текстур// Физика металлов и металловедение, 1964, Т.18, №1, 142-145 (совместно с И.П. Талашкевичем).

43. Внутренняя коническая рефракция упругих волн в дигидрофосфате аммония// Кристаллография. 1964, Т.9, №3, 373-376 (совместно с Т.В.Рыжовой).

44. Поведение цеолитной воды и симметрия гармотома// Доклады академии наук СССР, 1964, Т.153, № 6, 1360-1362. (совместно с С.П. Габудой, Г.М. Михайловым).

1965

45. Упругие свойства кали - натриевых полевых шпатов// Известия академии наук СССР, Физика Земли. 1965, № 1, 98-102 (совместно с Т.В.Рыжовой).

46. О развитии аксиальной текстуры в металлах с ГЦК-решеткой// Физика металлов и металловедение, 1965, Т.20, №2, 270-273 (совместно с И.П. Талашкевичем).

47. Измерения электрооптического эффекта в кристаллах динамическим методом// Приборы и техника эксперимента. 1965, № 3, 193-196 (совместно с А.Т. Анистратовым, А.А. Фотченковым).

48. Измерение линейного электрооптического эффекта в кристаллах динамическим методом// Известия АН СССР, серия физическая. 1965, Т.29, №6, 973-977 (совместно с А.Т. Анистратовым, А.А. Фотченковым).

49. Протонный магнитный резонанс в сегнетоэлектрике $\text{Ca}_2\text{Cr}(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_6$ // Известия АН СССР, серия физическая. 1965, Т.29, № 6, 907-909 (совместно с С.П. Габудой, А.Г. Лундиным).

50. Средние значения тензорных величин// Доклады академии наук СССР, 1965, Т.164, № 4, 800-803.

51. Упругие константы молекулярных кристаллов. Упругие константы дибензила, толана, стильбена// Кристаллография. 1965, Т.10, №6, 895-900 (совместно с В.Ф. Тесленко, А.П. Рыженковым, Т.В. Рыжовой, А.И. Китайгородским).

52. Функции распределения и физические свойства одноосных пьезоэлектрических текстур// Кристаллография. 1965, Т.10, №1, 68-73 (совместно с И.П. Талашкевичем).

1966

53. Упругие свойства породообразующих минералов V. Дополнительные данные по силикатам// Известия АН СССР. Физика Земли, 1966 № 2, 63-65 (совместно с Т.В. Рыжовой, В.М. Коробковым).

54. Условия раздельного измерения линейного и квадратичного электрооптических эффектов// Кристаллография, 1966, Т.11, № 2, 255-258 (совместно с А.Т. Анистратовым).

55. Способ вычисления физических констант поликристаллических материалов// Доклады академии наук СССР, 1966, Т.167, № 5, 1028-1031 (совместно с Л.А. Айзенбергом)

56. Вычисление упругих параметров горных пород по минеральному составу// Известия АН СССР, серия геологическая, 1966, № 2, 3-19 (совместно с Б.П. Беликовым, Т.В. Рыжовой).

57. Упругие свойства породообразующих минералов. VI. Гранаты// Известия АН СССР, Физика Земли. 1966, № 7, 52-56 (совместно с Т.В. Рыжовой и Л.М. Решиковой).

58. Аномалии упругих свойств в KMnF_3 . Физика твердого тела, 1966, Т. 8 №12, 3637-3639 (совместно с Л.М. Решиковой и Б.В. Безносиковым).

59. Поведение упругих констант KMnF_3 вблизи перехода смятия// Phys.Status.Solidi. 1966, Т.18, №1, K17-K20 (совместно с Л.М. Решиковой и Б.В. Безносиковым).

1967

60. Расчет характеристической температуры органических кристаллов из упругих постоянных// Физика твердого тела, 1967, Т.9, №3, с.739-742 (совместно с В.Ф. Тесленко, Б.Д. Корешковым).
61. Упругие константы антрацена// Phys. Status.Solidi, 1967, 4, K61-K63 (совместно с Г.К. Афанасьевым и А.И. Китайгородским).
62. Электрооптические свойства сегнетовой соли// Кристаллография, 1967, Т.12, №3, с. 459-464 (совместно с А.Т. Анистратовым).
63. Заторможенные движения и фазовые переходы в группе пропионатов// Кристаллография, 1967, Т.12, №5, с. 894-899. (совместно с И.П. Александровой, Л.И. Жеребцовой).
64. К вычислению упругих констант изотропных поликристаллических материалов// Доклады академии наук СССР, 1967, Т.176, № 2, с. 295-297.
65. Ультразвуковая установка для измерения упругих постоянных кристаллов при низких температурах// Ультразвуковая техника. 1967, Т.5, №5, с. 53-57 (совместно со Б.М. Спириным, В.М. Запайщиковым, Л.М. Решиковой).
66. Поведение коэффициентов линейного и квадратичного электрооптического эффектов при сегнетоэлектрических фазовых переходах и морфические эффекты// Известия АН СССР, серия физическая, Т.31, № 7, с. 1129-1131 (совместно с А.Т. Анистратовым).
67. Упругие свойства анизотропных сред//Диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, 1967, 348 с.

1968

68. Анизотропия упругих свойств горных пород// Известия АН СССР, серия геологическая. 1968, № 6, с. 17-28 (совместно с Т.В. Рыжовой, Б.П. Беликовым, Л.А. Шабановым).
69. Аномалии упругих свойств и внутреннего трения в монокристалле CoO// Физика твердого тела, 1968, Т.10, №3, с.1666-1673 (совместно с Л.А. Шабановой и Л.М. Решиковой).
70. Упругие константы аксиальных текстур в приближении Фойгта-Ройса-Хилла// Журнал прикладной механики и теоретической физики, 1968, № 2, с. 48-50 (совместно с И.П. Талашкевичем).

71. Спектры ЯМР ядер F^{19} и заторможенные движения в структурах фторобериллатов щелочных металлов// Кристаллография. 1968, Т.13, №6, с. 1002-1006 (совместно с И.П. Александровой, Л.М. Фалалеевой, В.В. Илюхиным).

72. Упругие константы породообразующих минералов и метод вычисления упругих параметров пород по минеральному составу// Издательство «Наука» АН СССР, Москва Международный геологический конгресс XXIII сессия, 1968, с. 110-130 (совместно с Б.П. Беиковым, Т.В. Рыжовой).

1969

73. Исследование микромеханизма сегнетоэлектрического перехода во фторобериллате аммония// Известия АН СССР, серия физическая, 1969, Т.33, № 2, с. 251-253 (совместно с И.П. Александровой, и Л.И. Жеребцовой).

74. Фазовые переходы второго рода в кристаллах с пространственной группой O^1_h // Кристаллография. 1969, Т.14, № 2, с. 327-329 (совместно с В.И. Зиненко, Л.М. Михельсоном и Ю.И. Сиротинным).

75. Двойникование и двупреломление $KMnF_3$ в ромбической фазе// Кристаллография. Т.14, № 4, с. 716-718 (совместно с Л.М. Рещиковой).

76. Сегнетоэлектрические свойства кристалла $NaNH_4 SeO_4 \cdot 2H_2O$ // Физика твердого тела, 1969, Т. 11, №7, с. 2027-2029 (совместно с И.П. Александровой, Л.И.Жеребцовой, А.И. Ростунцевой, Т.А. Лейбович и М.П. Зайцевой).

77. Исследование фазового перехода в $KMnF_3$ // Физика твердого тела, 1969, Т.11, №12, с. 3448-3454 (совместно с Л.М. Рещиковой, В.И. Зиненко).

78. Упругие свойства алюминийметиламмониевых квасцов в области фазового перехода// Физика твердого тела, 1969, 11, № 1, 155-158 (совместно с М.П. Зайцевой и Л.А. Шабановой).

79. Упругие свойства фтористого магния// Physica status solidi, 1969, 33, № 1, K1-K3 (совместно с В.И. Зиненко и Л.А. Шабановой).

80. Упругие константы минералов// Записки Всесоюзного минералогического общества, XCVIII. 1969, 98, № 1, с. 41-54 (совместно с Т.В. Рыжовой, и Б.П. Беликовым).

81. Упругие свойства поликристаллических нафталина, толана, стильбена и дибензила // Ученые записки Московского областного педагогического института, 1969, Т. 222, с. 37-45 (совместно с В.Р.

Тесленко).

82. Investigation of ferroelectrics with general formula $\text{Me}_1\text{Me}_{11}\text{BX}_4$ // Journal of the Physical Society of Japan, 1969, Vol. 28 Supplement, P. S162. (I.P. Aleksandrova, L.I. Zherebtsova, M.P. Zaitseva, A.T. Anistratov)/

1970

83. Фазовые переходы типа смещения в кристаллах семейства перовскита.// Физика твердого тела, 1970, Т.12 Вып. 7. - с. 2092-2098 (совместно с В. И. Зиненко).

84. Сегнетоэлектрики с ориентационной подвижностью аммонийных групп. Соединения типа $\text{Me}_1\text{NH}_4\text{BX}_4$ // Физика твердого тела, 1970, Т. 12, Вып. 4, с. 1024-1029 (совместно с И. П. Александровой, В. П. Крупным).

85. Упругие свойства породообразующих минералов и горных пород: С приложением таблиц упругих констант главнейших типов горных пород, Москва. Издательство «Наука», 1970, 276 с. (совместно с Б. П. Беликовым, Т. В. Рыжовой).

86. Упругие константы дифенила // Кристаллография, 1970, Т. 15, Вып. 3, с. 589-590 (совместно с А. И. Крупным, Г. С. Беликовой).

1971

87. Investigation of ferroelectricity in $\text{NaNH}_4\text{SeO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ and $\text{NaNH}_4\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ // Ferroelectrics, 1971, Vol. 2 Is. 1, P.1-3 (совместно с I. P. Aleksandrova, M.P. Zaitseva, L.I. Zherebtsova, A.T. Anistratov).

88. Программа расчета тензора упругости моноклинного кристалла// Препринт, № 1М Институт физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения АН СССР. Красноярск, 1971, 44 с. (совместно с В. В. Альчиковым, А.И. Крупным).

89. Расчет тензора упругости моноклинного кристалла с помощью ЭВМ // Кристаллография, 1971, Т.16 Вып. 4, с. 801-805 (совместно с А. И. Крупным, В. В. Альчиковым).

90. Фазовые переходы типа смещения в перовскитах // Известия АН СССР, Серия Физическая, 1971, Т. 35 № 9, с. 1820-1824 (совместно с В.И. Зиненко, Л.М. Решиковой, Б.В. Безносиковым, Л.А. Поздняковой).

1972

91. Фазовые переходы типа смещения // Препринт, № 5Ф, 1972, 40 с. (совместно с В. И. Зиненко).

92. Исследование сверхструктуры, возникающей при фазовом переходе в $KVnF_3$ // Кристаллография, 1972 Т. 17 Вып. 2, с. 336-339 (совместно с Л. А. Поздняковой, К. С. Кругликом).

93. Теплоемкость сегнетоэлектрика $NaNH_4SeO_4 \cdot 2H_2O$ // Физика твердого тела, 1972, Т. 14 Вып. 11, с. 3374-3377 (совместно с В.Г. Хлюстовым, И.Г. Флером, Б.В. Безносовым).

94. Упругие свойства $CsPhCl_3$ // Кристаллография, 1972, Т. 17 Вып. 3, с. 595-598 (совместно с А. И. Крупным, В. И. Зиненко, Б. В. Безносовым).

1973

95. Phase transitions in ceramics on the basis of $SrTiO_3$ // Phys. Status Solidi A, 1973, Vol. 15 Is. 2, P. K-177-179 (совместно с A.I Krupny, V.J. Fritzberg, A.N. Rubulis).

96. Аномально большой спонтанный поворотный электрооптический эффект в сегнетоэлектрике $NaNH_4SeO_4 \cdot 2H_2O$ // Физика твердого тела, 1973, Т. 15, Вып. 2, с. 456-458 (совместно с А.Т. Анистратовым, Н.Р. Ивановым С.В. Мельниковой, Л.А. Шуваловым).

97. Двойникование и фазовые переходы в $CsSrCl_3$ // Физика твердого тела, 1973, Т. 15, Вып. 12, с. 3586-3688 (совместно с Л.А. Поздняковой, Б.В. Безносовым, И.Т. Коковым).

98. Измерение упругооптического эффекта в сегнетоэлектриках методом дифракции света на ультразвуке // Физика твердого тела, 1973, Т. 15, Вып. 10, с. 2922-2926 (совместно с В. Г. Мартыновым, К. С. Александров, А. Т. Анистратов).

1974

99. Упругие свойства породообразующих минералов. VIII. Сподулен и датолит // Известия Академии наук СССР, Физика Земли, 1974, № 12, с. 83-86 (совместно с Б.И. Заславским, Ю.К. Усольцевым).

100. Упругие свойства породообразующих минералов. VII. Гиалофан и данбурит // Известия АН СССР. Физика Земли, 1974, № 8, с. 55-58 (совместно с Б. И. Заславским, А. И. Крупным).

101. Исследование связи между упругими постоянными и

решеточными колебаниями кристаллов TiO_2 и MgF_2 // Вопросы молекулярной спектроскопии, редактор: А. В. Коршунов, Новосибирск: Наука, 1974, с. 110-116 (совместно с Л.А. Шабановой, В.И. Зиненко, В.Е. Шнейдером, В.Ф. Шабановым).

102. Механизм сегнетоэлектрического перехода в $\text{NaNH}_4\text{SeO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ // Доклады АН СССР, 1974, Т. 216 № 5, с. 1030-1033 (совместно с И.П. Александровой, В.Ф. Шабановым, В.И. Юзвак).

103. Скорости упругих волн в минералах при атмосферном давлении и уточнение упругих констант с помощью ЭВМ// Известия АН СССР. Серия геологическая, 1974, № 10, с. 15–24 (совместно с В.В. Альчиковым, Б.П. Беликовым, Б.И. Заславским, А.И. Крупным).

104. Теплоемкость кристалла CsPbCl_3 в широком интервале температур// Физика твердого тела, 1974, Т.16 Вып. 5, с. 1509-1511 (совместно с И.Н. Флеровым).

105. Фотоупругость молибдата гадолиния // Кристаллография, 1974, Т. 19 Вып. 6, с. 1213-1215 (совместно с В.Г. Мартыновым, А.Т. Анистратовым, Т.М. Полховской).

1975

106. Elastic and thermoelastic properties of l -glutamic acid hydrochloride// Z. Kristallogr, 1975, Vol. 142. Is. 5-6, P.328-331 (совместно с S. Haussühl).

107. Кристаллохимия и фазовые переходы в галогенидах со структурой перовскита // Фазовые переходы в кристаллах: сборник научных трудов, ред. К. С. Александров. Красноярск: Институт физики Сибирского отделения АН СССР, 1975, с. 68-129 (совместно с Б. В. Безносиковым).

108. Фазовые переходы типа смещения В. // Фазовые переходы в кристаллах: сборник научных трудов, ред. К. С. Александров. Красноярск: Институт физики Сибирского отделения АН СССР, 1975, с. 3-67 (совместно с В.И. Зиненко).

109. Исследование методом ЯКР фазовых переходов в кристаллах ABCl_3 под давлением// Известия АН СССР, Серия физическая, 1975, Т. 39 № 12, с. 2474-2478 (совместно с А.К. Москалевым, В.Л. Серебренниковым, В.М. Бузником, Б.В. Безносиковым).

110. Упругие свойства натрий-аммоний селената дигидрата в области фазового перехода//, Кристаллография, 1975, Т. 20 Вып. 2, с. 355- 358

(совместно с А. И. Крупным, Л. А. Шабановой).

111. Оптические свойства молибдата гадолиния в окрестности несобственного сегнетоэлектрического перехода // Фазовые переходы в кристаллах: сборник научных трудов, ред. К. С. Александров; Красноярск: Институт физики Сибирского отделения АН СССР, 1975, с. 135-149 (совместно с А. Т. Анистратовым, В.Г. Мартыновым, С. В. Мельниковой, Т. М. Полховской).

112. Рентгеновские, оптические и ультразвуковые исследования фазовых переходов в TlMnCl_3 // Физика твердого тела, 1975. - Т. 17 Вып. 3, с. 735-740 (совместно с А.Т. Анистратовым, А.И. Крупным, Л.А. Поздняковой, С.В Мельниковой, Б.В. Безносиковым).

113. Спектроскопическое исследование фазового перехода в $(\text{NH}_4)_2\text{BeF}_4$ // Физика низких температур, 1975, Т. 1 Вып. 7, с. 936-943 (совместно с Ю.А. Попковым, В.Ф. Шабановым, В.В. Еременко).

114. Сульфат лития-аммония – пироэлектрик-сегнетоэластик // Известия АН СССР, Серия физическая, 1975, Т. 39 № 5, с. 943-946 (совместно с И.П. Александровой, Л.И. Жеребцовой, А.И. Кругликом, А.И. Крупным, С.В. Мельниковой, В.Е. Шнейдером, Л.А. Шуваловым).

115. Фазовые переходы в сегнетоэлектрических квасцах // Известия АН СССР, Серия физическая, 1975, Т. 39 № 5, с. 939-942 (совместно с Л.И. Жеребцовой, М.П. Зайцевой, З. Хауссюль).

116. Фазовый переход за счет нелинейного резонанса колебаний решетки // Письма в Журнал экспериментальной и теоретической физики, 1975, Т. 21 Вып. 1, с. 58-61 (совместно с И.П. Александровой, Г.М. Заславским, А.В. Сорокиным, В.Ф. Шабановым).

1976

117. Successive phase transitions in perovskites. II. Structures of distorted phases // Ferroelectrics, 1976, Vol. 12 Is. 1, P.197-198.

118. The sequences of structural phase transitions in perovskites // Ferroelectrics, 1976, Vol. 14 Is. 1, P.801-805.

119. Генерация второй гармоники в пьезоэлектрических резонаторах // Труды VI Международного симпозиума по нелинейной акустике, М.: МГУ, 1976, Т. 2, с. 292-301 (совместно с Ю.И. Кокориным, М.П. Зайцевой).

120. Последовательные структурные фазовые переходы в

перовскитах 1. Симметрия искаженных фаз// Кристаллография, 1976, Т. 21 Вып. 2, с. 249-255.

121. Мандельштам-Бриллюэновские и ультразвуковые исследования фазовых переходов в кристалле $(\text{NH}_4)_2\text{BeF}_4$ // Кристаллография, 1976, Т. 21 Вып. 3, с. 534-539 (совместно с А.Т. Анистратовым, А.И. Крупным, В.Г. Мартыновым, Ю.А. Попковым, В.И. Фоминым).

1977

122. Mechanisms of the ferroelectric and structural phase transitions. Structural distortions in perovskites// Ferroelectrics: Proc. of the Int. Meet. on Ferroelect, 1977, Vol. 20 Is. 1, P.61-67.

123. Birefringence and structural phase transitions in $\text{ABC}1/3$ -type crystals // Sov. Phys. Solid State, 1977, Vol. 19 Is. 1, P.18-20 (совместно с С.В. Мельниковой, А.Т. Анистратовым, Б.В. Безносиковым).

124. Фазовые переходы в кристаллах CsSrCl_3 // Физика твердого тела, 1977, Т. 19 Вып. 7, с. 2156–2160 (совместно с А. Е. Усачевым, Ю.В. Яблоковым, Л.А. Поздняковой).

125. Theoretical description of order-disorder transitions in crystals with several ordering sublattices// Solid State Communications, 1977, Vol. 22 Is. 8, P.527-529 (совместно с V. I. Zinenko).

126. Акустические и фотоупругие свойства кристаллов типа KH_2PO_4 // Физика твердого тела, 1977, Т. 19 Вып. 6, с. 1863-1866 (совместно с А.Т. Анистратовым, А.В.ю Замковым, И.С. Резом).

127. Последовательные фазовые переходы в перовскитах. II. Искажение ячейки и смещения атомов // Кристаллография, 1977, Т. 22 Вып. 1, с. 93-100 (совместно с Л.А. Поздняковой, Т.А. Орловой).

128. Соотношения между нелинейными электромеханическими коэффициентами пьезоэлектрической среды// Кристаллография, 1977, Т. 22 Вып. 6, с. 1266-1269 (совместно с Ю. И. Кокориным, М. П. Зайцевой).

129. Структурные механизмы фазовых переходов в кристаллах. Фундаментальные исследования (физико-математические и технические науки): сборник, ред. Г. И. Марчук. - Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1977, с. 139-143 (совместно с И. П. Александровой, А. Т. Анистратовым).

13. Двупреломление и структурные фазовые переходы в кристаллах типа $ABCl_3$ // Физика твердого тела, 1977, Т. 19 Вып. 1, с. 34-38 (совместно с С.В. Мельниковой).

131. Исследование фазовых переходов в кристалле $LiNH_4SO_4$ и его физических свойств// Известия АН СССР, Серия физическая, 1977, Т. 41 № 3, с. 599-605 (совместно с И.П. Александровой, А.Т. Анистратовым, В.Ф. Шабановым).

132. . Модель фазового перехода за счет нелинейного резонанса колебаний решетки // Журнал экспериментальной и теоретической физики, 1977, Т. 72 Вып. 2, с. 602-613 Совместно с Г.М. Заславским, В.Ф. Шабановым, И.П. Александровой).

133. Нелинейные оптические свойства сегнетоэлектрических кристаллов $Me+NH_4RO_4 \cdot nH_2O$ // Известия АН СССР, Серия физическая, 1977, Т. 41 № 3, с. 561-566 (совместно с А.Т. Анистратовым, В.Ф. Шабановым И.С. Кабановым, А.В. Замковым).

1978

134. Mechanisms of the ferroelectric and structural phase transitions. Structural distortions in perovskites// Ferroelectrics, 1978, Vol. 21 Is. 1, P.61-67.

135. Birefringence, twinning and structural phase transitions in $ABCl_3$ single crystals// Ferroelectrics, 1978, Vol. 21 Is. 1, P. 503-505 (совместно с А.Т. Anistratov, S.V. Mel'nikova, V.I. Zinenko, L.F. Shabanova, B.V. Shabanova).

136. Mechanism of ferroelectric phase transition in $NaNH_4/4SeO/4$ multiplied by (times) 2 $H/2O$ // Phys. Status Solidi A, 1978, Vol. 45 Is. 1, P. 53-62 (совместно с I.P. Aleksandrova, V.F. Shabanov, V.I. Yuzvak, Y.A. Nozik, L.I. Fikin).

137. Order-disorder type phase transitions with two-order parameters// Ferroelectrics, 1978, Vol. 21 Is. 1, P.503-505 (совместно с V.I. Zinenko).

138. Изменение анизотропии внутреннего поля при фазовом переходе и точное определение параметра порядка оптическими методами // Доклады АН СССР, 1978, Т. 242 № 1, с. 84-86 (совместно с Е.М. Аверьяновым, В. Ф. Шабанов).

139. Кристаллическая структура низкотемпературной фазы III

сульфата лития аммония// Кристаллография, 1978, с. 494-498
(совместно с К. К. С. Кругликом, В. И. Симоновым).

140. Резонансное взаимодействие нелинейных колебаний решетки и структурный фазовый переход, Препринт № 72, 1978, 26 с.
(совместно с Г.М. Заславским, А.Ф. Садреевым, В.Ф. Шабановым).

141. Фазовые переходы (учебное пособие). Ч. 1// Красноярск.
Издательство Красноярского государственного университета (КГУ),
1978, 112 с. (совместно с Е. В. Кузьминым, А. В. Харитоновым).

142. Области применимости термодинамической теории для структурных фазовых переходов, близких к трикритической точке//Препринт, № 82Ф, Институт физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения АН СССР. Красноярск, 1978, 48 с. (совместно с И. Н. Флеровым).

1979

143. Properties of Cs//2NaB³⁺ plus Cl//6 Single crystals near their curie points// Ferroelectrics: Proc of the Euro meet on ferroelectric, 4th, Part 3, Portoroz (3 September 1979 through 7 September 1979. - 1979. - Vol. 26 Is. 1, P.653-656 (совместно с А.Т. Anistratov, V.I. Zinenko, I.V. Iskornev, S.V. Misul, L.A. Shabanova).

144. Фазовые переходы, учебное пособи, Ч1// рецензенты: В.А. Игнатченко, Е.В. Кузьмин, 1979, 112 с.

145. Модельные теории фазовых переходов, учебное пособие. Ч. 2 // рецензенты: В. А. Игнатченко, Е. В. Кузьмин, 1979, 113 с.

146. Области применимости термодинамической теории для структурных фазовых переходов, близких к трикритической точке// Физика твердого тела, 1979, Т. 21 Вып. 2, с. 327-336 (совместно с И.Н. Флеровым).

147. К теории структурных фазовых переходов в кристаллах типа (CH₃NH₃)₂CdCl₄// Физика твердого тела, 1979, Т. 21 Вып. 4, с. 1009-1019 (совместно с А.Т. Анистратовым, С.В. Мельниковой, В.И. Зиненко, Л.А. Шабановой, А.Д. Шеффером).

148. Кристаллическая структура параэлектрической фазы фторбериллата аммония, (NH₄)₂BeF₄// Кристаллография, 1979, Т. 24 Вып. 5, с. 932-938 (совместно с С.В. Мисюлем, А.И. Кругликом, Л.Е. Фыкиным, Ю.З. Носиком, С.П. Соловьевым).

149. Структурный фазовый переход в кристалле// Физика твердого тела, 1979, Т. 21 Вып. 4, с. 1119-1124 (совместно с А.Т. Анистратовым, С.В. Мельниковой, В.И. Зиненко, Л.А. Шабановой, А.Д. Шеффером).

150. Усачев А. Е. Парамагнитный резонанс Mn (II) и Co (II) в CsCaCl₃// Физика твердого тела, 1979, Т. 21 Вып. 8, с. 2504-2506 (совместно с А. Е. Усачевым, Ю. Э. Яблоковым).

1980

151. Phase transition due to octahedral tilts in several families of crystals related to perovskite// Journal of the Physical Society of Japan, 1980, Vol. 49 Supplement B.- P.60-63.

152. Phase transition in MHBO₄ Type Crystals// Journal of the Physical Society of Japan, 1980, Vol. 49 Supplement B, P.99-101 (совместно с М.Р. Zaitseva, V.S. Krasikov, A.I. Kruglik, S.V. Misyul).

153. Specific-heat of AMNX₃ crystals near the neel temperature// Zhurnal Eksperim. Teor. Fiz. : Mezhdunarodnaya kniga, 1980, Vol. 79 Is. 1, P.175-179 (совместно с I. M. Iskornev, I.N. Flerov, L.N. Bezmaternykh).

154. . The properties of Cs₂NaB₃+Cl₆ single crystals near their curie points // Ferroelectrics : GORDON BREACH SCI PUBL LTD, 1980, Vol. 26 Is. 1, P.653-656 (совместно с А.Т. Anistratov, V.I. Zinenko, I.M. Iskornev, S.V. Misyul, L.A. Shabanova).

155. The study of the phase structural transition in ABCl₃ single crystals// Journal of the Physical Society of Japan, 1980, Vol. 49 Supplement B, P. 64-66 (совместно с ФюТю Anistratov, B.V. Beznosikov, V.I. Zinenko, I.N. Flerov).

156. Thermal properties of CSPBF₃ crystal// Fiz. Tverd. Tela : Mezhdunarodnaya kniga, 1980, Vol. 22 Is. 3, P.912-914 (совместно с I. N. Flerov, I.M. Iskornev, V.N. Voronov).

157. The theory of the phase transitions in the crystals MeIMelIBX₄// Ferroelectrics : GORDON BREACH SCI PUBL LTD, 1980, Vol. 29 Is. 1, P.201-204 (совместно с V. I. Zinenko, D. H. Blat).

158. Фазовые переходы с участием ротационных искажений в кристаллах родственных перовскиту № 136Ф, 1980, 46 с. (совместно с С.В. Мисюлем).

159. Теория фазовых переходов типа порядок-беспорядок с многоминимумным потенциалом// Физика твердого тела, 1980, Т. 22 Вып. 1, с. 184-195 (совместно с В. И. Зиненко, Д. Х. Блат).
160. Исследование структурных и физических свойств двойного сульфата и цезия и лития// Физика твердого тела, 1980, Т. 22 Вып. 12, с. 3673-3677 (совместно с Л.И. Жеребцовой, И.М. Искорневым, А.И. Кругликом, О.В. Розановым, И.Н. Флеровым).
161. Кристаллическая структура сегнетоэлектрической фазы кислого селената аммония// Доклады АН СССР, 1980, Т. 255 № 2, с. 344-348 (совместно с / А. И. Круглик, С. В. Мисюль).
162. Микротвердость и пластичность кристаллов германосилленита // Физика твердого тела, 1980, Т. 22 Вып. 11, с. 3432-3433 (совместно с Т.И. Греховой, В.А. Арзамасцевой, В.Г. Говорковым, Г.В. Бережковой).
163. Структура кислого селената аммония при комнатной температуре// Кристаллография, 1980, Т. 25 Вып. 6, с. 1142–1147 (совместно с А.И. Круглик, С.В. Мисюль, М.А. Симонов).
164. Тепловые колебания атомов в кубической фазе KMnF_3 при 198 и 293 K// Кристаллография, 1980, Т. 25 Вып. 3, С. 555-559 (совместно с А. А. Шевыревым, Л.А. Мурадян, В.Е. Заводник, В.И. Симоновым).
165. Тепловые свойства кристалла CsPbF_3 // Физика твердого тела, 1980, Т. 22 Вып. 3, с. 912-914 (совместно с И. Н. Флеровым, И.М. Искорневым, В.Н. Вороновым).

1981

166. Упругие свойства сегнетоэлектрика CsLiSO_4 в окрестности фазового перехода// Физика твердого тела, 1981, 23, № 8, с. 2440-2441 (совместно с М.П. Зайцевой Л.А. Шабановой, О.В. Шиманской).
167. FERROELECTRIC PHASE-TRANSITIONS IN CSLiMOO_4 SINGLE-CRYSTALS// Phys. Status Solidi A, 1981, Vol. 67 Is. 2, P.377-380 (совместно с А.Т. Anistratov, S.V. Melnikova, P.V. Klevtsov, A.I. Kruglik, V.N. Voronov).
168. Структурные фазовые переходы в CSLiMoO_4 // Phys.Stat.Sol (a), 1981, 67, № 2, с.377-380 (совместно с А.Т. Анистратовым, С.В. Мельниковой, П.В. Клевцовым, А.И. Круглик, В.Н. Вороновым).

169. Ferroelectricity in caesium lithium molybdate CsLiMoO_4 and related crystals CsLiWO_4 and RbLiMoO_4 // *Ferroelectrics*, 1981, Vol. 36 Is. 1, P.399-402 (совместно с А.Т. Anistratov, S.V. Melnikova, P.V. Klevtsov, A.I. Kruglik, V.N. Voronov).
170. Двупреломление и структурные фазовые переходы в ABCl_3 перовскитах// *Физика твердого тела*, 1981, 23 № 1 с.246-250 (совместно с С.В. Мельниковой, А.Т. Анистратовым).
171. Фазовые переходы, связанные с ротационными искажениями структуры в кристаллах, родственных перовскиту// *Кристаллография*, 1981, Т. 26 Вып. 5, с. 1074-1085 (совместно с С.В. Мисюль).
177. Двупреломление и структурные фазовые переходы в ABCl_3 перовскитах// *Физика твердого тела*, 1981, Т. 23 Вып. 1, с. 246-249 (совместно с С. В. Мельниковой, А. Т. Анистратовым).
172. Упругие и нелинейные диэлектрические свойства кристалла PbHSo_4 в окрестности сегнетоэлектрического фазового перехода// *Кристаллография*, 1981, Т. 26 Вып. 3, с. 610-613 (совместно с М.П. Зайцевой, Г. Шмидт, Л.А. Шабановой, Х. Байге).
173. Упругие свойства сегнетоэлектрика CsLiSO_4 в окрестности фазового перехода// *Физика твердого тела*, 1981, Т. 23 Вып. 8, с.2440-2441 (совместно с М.П. Зайцевой, Л.А. Шабановой, О.В. Шиманской).
174. Фазовые переходы в кристаллах галоидных соединений ABX_3 // *Кристаллохимия, структурные и магнитные превращения*; отв. ред. М. П. Зайцева, 1981. - 266 с. (Введено оглавление) (совместно с А. Т. Анистратовым, Б.В. Безносиковым, Н.В. Федосеевой, М.П. Зайцевой).

1982

175. Structural investigations of new families of crystals// *Bulletin of the Academy of Sciences of the U.S.S.R. Physical series: Proc of the 2nd All-Union Semin on the Phys of Ferroelastics*, 1982, Vol. 47 Is. 3, P.103-109 (совместно с А. I. Kruglik, V. I. Zinenko).
176. Crystal-chemistry, phase-transitions, and physical-properties of halide crystals with perovskite-like structure// *Inorg. Mater. : МАИК НАУКА/INTERPERIODICA*, 1982, Vol. 18 Is. 10, P.1406-1411 (совместно с В. V. Beznosikov, А. Т. Anistratov).
177. Электрострикция пьезоэлектрических кристаллов $\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$ и $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ // *Физика твердого тела*, 1982, Т.24, 10, с.3181-3184

(совместно с В.С. Бондаренко, В.М. Зражевским, М.П. Зайцевой, Б.В. Соболевым, Ю.И. Кокориным).

178. Сегнетоэлектричество в кристаллах цезий-литий молибдата//Физика твердого тела, 1982, Т. 24 № 4, с. 1094-1101 (совместно с А.Т. Анистратовым, С.В. Мельниковой А.И. Кругликом, Л.И. Жеребцовой, Л.А. Шабановой).

179. Non-linear piezoelectricity in sillenite structure crystals// Ferroelectrics, 1982, Vol. 41 Is. 1, P.27-33 (совместно с В.Р. Sorokin, Y.I. Kokorin, N.A. Chetvergov, N.I. Grekhova).

180. The piezoelectric resonator in a dc electric-field// Ferroelectrics, 1982, Vol. 41 Is. 1-4, P.3-8 (совместно с М.Р. Zaitseva, A.M. Sysoev, Y.I. Kokorin).

181. Структурные исследования новых семейств кристаллов// Известия АН СССР, Серия физическая, 1982, Т. 47 № 3, с. 526-532 (совместно с А. И. Круглик, В. И. Зиненко).

182. Кристаллохимия, ФП и физические свойства галоидных кристаллов с перовскитоподобной структурой// Известия АН СССР. Серия Неорганические материалы, 1982, Т. 18 № 10, с. 1640–1644 (совместно с Б. В. Безносиковым, А. Т. Анистратовым).

183. Смешиваемость насыщенных жидкометаллических растворов I. Феноменологический анализ линий ликвидус в простых бинарных системах. Препринт, № 213Ф, 1982, 53 с. (совместно с Ю. А. Корчагиным).

184. Критерии Гинзбурга-Леванюка при переходах в модулированные фазы Препринт, № 196Ф, 1982, 24 с. (совместно с Ю. М. Сандлер).

1983

185. SPECTROSCOPIC INVESTIGATION OF PHASE TRANSITIONS IN CsLiMoO₄ CRYSTALS// Ferroelectrics, 1983, Vol. 55 Is. 1, P.671-674 (совместно с Yu. N. Ivanov, A. D. Schafer).

186. Кристаллохимия и прогноз структур соединений A₂BX₄// Препринт, № 243Ф, 1983, 45 с. (совместно с Б. В. Безносиков).

187. Влияние постоянного электрического поля на акустические свойства ацентричных кубических кристаллов// Препринт, № 230Ф, 1983, 65 с. (совместно с Б. П. Сорокиным, Ю.И. Кокориным, Н.А.

Четверговым).

188. Structural aspects of phase transitions in crystals// Ferroelectrics, 1983, Vol. 53 Is. 1, P.153-154.

189. INVESTIGATION OF FERROELECTRIC PHASE TRANSITIONS IN CsLiMoO₄ TYPE CRYSTALS// Ferroelectrics, 1983, Vol. 54 Is. 1, P.573-576 (совместно с D.N. Blat, V.I. Zinenko, I.M. Iskornev, A.I. Kruglik, I.N. Flerov).

190. Crystal structure of a new ferroelectric, RbLiMoO₄// Soviet Physics – Doklady, 1983, Vol. 28 Is. 8, P.607-609 (совместно с A. I. Kruglik, R. F. Klevtsova).

191. **PECULIARITIES OF ELECTROMECHANICAL PROPERTIES OF FERROELECTRIC NH₄HSeO₄**// Ferroelectrics, 1983, Vol. 54 Is. 1, P.431-434 (совместно с V. S. Krasikov, M.P. Zaitseva, L.A. Shabanova, V.M. Zrazhevsky, L.I. Zherebtsova).

192. Критерий Гинзбурга-Леванюка при фазовых переходах в модулированные фазы// Физика твердого тела, 1983, - Т. 25, Вып. 12, с. 3554-3558 (совместно с Ю. М. Сандлер).

193. **STUDY OF PHASE TRANSITIONS IN SINGLE CRYSTALS WITH ELPASOLITE STRUCTURE**// Ferroelectrics, 1983, Vol. 54 Is. 1, P.577-580 (совместно с I.N. Flerov, A.F. Bovina, V.N. Voronov, M.V. Gorev, S.V. Melnikova, S.V. Misjul).

194. Аморфные магнетики // Вестник АН СССР, 1983, № 7, с. 56-63 (совместно с В. А. Игнатченко).

195. Изменения структуры и механизмы фазовых переходов в кристаллах// Препринт, № 233, 1983, 60 с. (совместно с А.И. Кругликом, В.И. Зиненко).

196. Магнитные фазовые переходы в галоидных кристаллах// Новосибирск. Издательство «Наука», Сибирское отделение, 1983, 193 с. (совместно с Н. В. Федосеевой, И. П. Спевяковой).

197. Структурные исследования новых семейств кристаллов// Известия АН СССР, Серия физическая, 1983, Т. 47 № 3, с. 526-532 (совместно с А. И. Кругликом, В. И. Зиненко).

198. Смешиваемость насыщенных жидкометаллических растворов Препринт. II. Форма кривых сосуществования и строение растворов

над куполом не смешиваемости// № 229Ф, 1983, 38 с. (совместно с Ю. А. Корчагиным).

199. Кристаллическая структура нового сегнетоэлектрика RbLiMoO_4 // Доклад АН СССР, 1983, Т. 271, № 6, 1388-1391 (совместно с К. С. Круглик, Р. Ф. Клевцовой).

200. Магнитный резонанс и электронно-ядерные взаимодействия в кристаллах// ред. К. С. Александров. Новосибирск : Наука, Сибирское отделение, 1983, 151 с. (совместно с М. Л. Афанасьевым, Э. П. Зеером, Ю. Г. Кубаревым).

201. Магнитные фазовые переходы в галоидных кристаллах // рад. К. С. Александров. Новосибирск : Наука, Сибирское отделение, 1983, 193 с. (совместно с Н. В. Федосеевой, И. П. Спевяковой).

1984

202. Термодинамические характеристики сегнетоэластика RbMnCl_3 // Известия АН СССР, Серия физическая, 1984, Т. 48, № 6, с.1175-1177 (совместно с А. В. Замковым, А. И. Кругликом).

203. Комплексные исследования нелинейных электромеханических свойств кристаллов со структурой силленита// Физика твердого тела, 1984, Т. 26, Вып. 12, с. 3603-3610 (совместно с В.С. Бондаренко, М.П. Зайцевой, Б.П. Сорокиным, Ю.И. Кокориным, В.М. Зражевским А.М. Сысоевым, Б.В. Соболевым).

204. Spectroscopic investigation of phase-transitions in CsLiMoO_4 crystals// Ferroelectrics, 1984, Vol. 55, Is. 1, P. 671-674 (совместно с Y. N. Ivanov, A.D. Schafer).

205. Peculiarities of electromechanical properties of ferroelectric NH_4HSeO_4 // Ferroelectrics, 1984, Vol. 54, Is. 1, P. 91-94 (совместно с V. S. Krasikov, M.P. Zaitseva, L.A. Shabanova, V.M. Zrazhevsky, L.I. Zherebtsova).

206. The study of phase-transitions in single-crystals with elpasolite structure// Ferroelectrics, 1984, Vol. 54, Is. 1, P. 237/577-240/580 (совместно с I.N. Flerov, A.F. Bovina, V.N. Voronov, M.V. Gorev, S.V. Melnikova, S.V. Misjul).

207. Комплексные исследования нелинейных электромеханических свойств кристаллов со структурой силленита//Физика твердого тела, 1984, Т. 26 Вып. 12,с. 3603-3610 (совместно с В.С. Бондоренко, М.П.

Зайцевой, Б.П. Сорокиным, Ю.И. Кокориным, В.М. Зражевским, А.М. Сыроевым, Б.В. Соболевым).

208. Neutron-scattering studies on phase-transition and phonon-dispersion in $\text{CS}_2\text{NaBiCl}_6$ // Phys. Status Solidi B, 1984, Vol. 124, Is. 2, P. 503-513 (совместно с F. Prokert).

209. Anharmonic thermal atomic vibrations in the cubic phase of $\text{Cs}_2\text{NaNdCl}_6$ single crystals// Phys Status Solidi B, 1984, Vol. 121, Is. 2, P. 481-486 (совместно с I. P. Makarova, S.V. Misyul, L.A. Muradyan, A.F. Bovina, V.I. Simonov).

210. Тепловые колебания атомов в структуре KMgF_3 при 293 и 123 К.// Кристаллография, 1984, Т. 29, Вып. 2, с. 392-394 (совместно с Л. А. Мурадян, В.Е. Заводником, И.П. Макаровой, В.И. Симоновым).

211. Investigation of ferroelectric phase transitions in CsLiMoO_4 type crystals// Ferroelectrics, 1984, Vol. 54, Is. 1, 233/573-236/576 (совместно с B. Blat, V.I. Zinenko, I.M. Iskornev, A.I. Kruglik, I.N. Flerov).

1985

212. Исследование тригональной фазы в CsLiMoO_4 методом ЯМР ^7Li и ^{133}Cs // Физика твердого тела, - 1985, Т. 27, Вып. 1, с. 13-17 (совместно с В.Н. Вороновым, О.В. Фалалеевым, Э.П. Зеером).

213. Роль стерических факторов в процессах ионной подвижности в соединениях с перовскитоподной структурой// Физика твердого тела, 1985, Т. 27 Вып. 7, с. 1968-1976 (совместно с В.Н. Вороновым).

214. Mn^{2+} paramagnetic resonance and structural phase transitions in Rb_2CdCl_4 // Solid State Commun, 1985, Vol. 53, Is. 10, P. 835-839 (совместно с L.S. Emelyanova, S.V. Misjul, I.T. Kokov).

215. Кристаллохимия и структуры ожидаемых соединений A_2BX_4 . III. Оксиды, сульфиды, селениды составов $\text{A}_2[3+]\text{B}[2+]\text{X}_4[2-1]$ // Кристаллография, 1985, Т. 30 Вып. 5, с. 923-926 (совместно с Б.В. Безносовых).

216. Кристаллохимия и структуры ожидаемых соединений A_2BX_4 . II. Оксиды, сульфиды, селениды составов $\text{A}_2[+]\text{B}[6+]\text{X}_4[2-]$, $\text{A}_2[2+]\text{D}[4+]\text{X}_4[2-1]$ // Кристаллография, 1985, Т. 30 Вып. 5, с. 919-922 (совместно с Б.В. Безносовых).

217. Кристаллохимические закономерности изменения структур,

родственных типу α -K₂SO₄// Препринт, № 304Ф; Академия наук СССР, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск: ИФ СО РАН, 1985. - 35 с. (совместно с Б.В. Безносовых).

218. Смещение частот и генерация перестраиваемого вуф-излучения в парах нафталина// Препринт, № 352Ф; Академия наук СССР, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск: ИФ СО АН СССР, 1985, В.Н. Вороновым, М.В. Горевым, С.В. Мельниковой, 14 с. (совместно с А.С. Александровским, С.В. Карповым, В.Ф. Лукиных, С.А. Мысливец, А.К. Поповым, В.В. Слабко).

219. Фазовые переходы в галоидных кристаллах со структурой эльпасолита// Препринт, Ч. 1; № 345Ф; Академия наук СССР, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск: ИФ СО АН СССР, 1985, 40 с. (совместно с В.Н. Вороновым, М.В. Горевым, С.В. Мельниковой, С.В. Мисюлем, Ф. Прокертом, И.Н. Флеровым).

220. Фазовые переходы в галоидных кристаллах со структурой эльпасолита// Препринт, Ч. 2; № 346Ф, Академия наук СССР, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск ИФ СО АН СССР, 1985, 40 с. (совместно с В.Н. Вороновым, М.В. Горевым, С.В. Мельниковой, С.В. Мисюлем, Ф. Прокертом, И.Н. Флеровым).

221. Последовательные структурные фазовые переходы в слоистых перовскитоподобных кристаллах типа TlAlF₄// Препринт, № 333Ф; Академия наук СССР, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск: ИФ СО АН СССР, 1985, 54 с. (совместно с Б.В. Безносовых, С.В. Мисюлем).

222. Кристаллохимия и структуры ожидаемых соединений A₂BX₄. II. Оксиды, сульфиды, селениды составов A₂[⁺]B[⁶⁺]X₄[²⁻], A₂[²⁺]D[⁴⁺]X₄[²⁻¹]// Кристаллография, 1985, Т. 30, Вып. 5, с. 919-922, (совместно с Б.В. Безносовых).

223. Кристаллохимия и структуры ожидаемых соединений A₂BX₄. III. Оксиды, сульфиды, селениды составов A₂[³⁺]B[²⁺]X₄[²⁻¹]// Кристаллография, 1985, Т. 30, Вып. 5, с. 923-926 (совместно с Б.В. Безносовых).

224. Роль стерических факторов в процессах ионной подвижности в соединениях с перовскитоподобной структурой// Физика твердого тела, 1985, Т. 27, Вып. 7, с. 1968-1976 (совместно с В.Н. Вороновым).

225. Guest editorial// Ferroelectrics, 1985, Vol. 63, Is. 1 (совместно с J. Kobayashi).

226. Nonlinear electromechanical properties of sillenite and eulytine single crystals// Ferroelectrics, 1985, Vol. 64, Is. 1, P. 37-38 (совместно с B.P. Sorokin, Y.I. Kokorin, V.M. Zrazhevsky, E.I. Nuriev, A.V. Kosov).

1986

227. Исследование качества обращения волнового фронта ИК-излучения методом термомагнитной записи изображения// Доклад АН СССР, 1986, Т. 286, № 3, с. 610-612 (совместно с Л. Т. Болотских, В.Г. Попковым, А.К. Поповым, В.А. Середкиным, Г.И. Фроловым, В.Ю. Яковчуком).

228. Спектры КР и структурный фазовый переход в кристалле Rb_2CdCl_4 // Письма в Журнал экспериментальной и теоретической физики, 1986, Т. 43, Вып. 10, с. 491-494 (совместно с А. Д. Шефер, В. Ф. Шабановым).

229. Фотоупругие свойства кристаллов PbCl_2 на длине волны 10,6 мкм// Письма в журнал технической физики, 1986, Т. 12, Вып. 12, с. 737-740 (совместно с Г.О. Андрианов, Ф.М. Дьяконов, А.В. Замков, В.В. Леманов).

230. Изменения акустических свойств кубического пьезоэлектрического кристалла постоянным электрическим полем// Кристаллография, 1986, Т. 31, Вып. 4, с. 706-709 Совместно с Б.П. Сорокиным, Ю.И. Кокориным, С.И. Бурковым).

231. Нелинейные электромеханические свойства ацентричных кристаллов// ответственный редактор К. С. Александров, Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1986, 177 с. (совместно с М. П. Зайцевой, Ю.И. Кокориным, Ю.М. Сандлером, В.М. Зражевский, Б.П. Сорокиным, А.М. Сысоевым).

232. Закономерности существования структур и прогноз новых соединений ABX_4 // Препринт, № 373Ф, Ч. 2, Академия наук СССР, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск : ИФ СО РАН, 1986, 40 с. (совместно с Б.В. Безносиковым).

233. Закономерности существования структур и прогноз новых соединений ABX_4 // Препринт, № 372Ф, Ч. 1, Академия наук СССР, Сибирское отделение, Инстит физики им. Л.В. Киренского, Красноярск, ИФ СО РАН, 1986, 52 с. (совместно с Б.В. Безносиковым).

234. Последовательные структурные фазовые переходы в слоистых перовскитоподобных кристаллах. II Кристаллы типа $K_2[MgF_4]$ // Препринт, № 381Ф, Академия наук СССР, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск: ИФ СО АН СССР, 1986, 50 с. Совместно с А.Д. Васильевым, С.В. Мисюлем).

1987

235. Аномалии высокочастотной магнитной проницаемости гематита при фазовом переходе морины// Журнал экспериментальной и теоретической физики, 1987, Т. 92, Вып. 3, с. 1042-1049 (совместно с Л.Н. Безматерных, Г.В. Козловым, С.П. Лебедевым, А.А. Мухиным, А.С. Прохоровым).

236. Кристаллическая структура $CsLiWO_4$ // Доклады АН СССР, 1987, Т. 293, № 2, с. 358-361 (совместно с В. Петричек, Я. Фабри, А.М. Голубевым, В.И. Симоновым).

237. Последовательные структурные фазовые переходы в слоистых перовскитоподобных кристаллах. II. Кристаллы типа K_2MgF_4 Кристаллография, 1987, Т. 32, Вып. 4, с. 937-950.

238. Нелинейно-оптическая генерация вуф-излучения в парах нафталина// Доклады АН СССР, 1987, Т. 296, № 1, с. 85-88 (совместно с А.С. Александровским, С.В. Карповым, В.Ф. Лукиным, С.А. Мыслевцом, А.К. Поповым, В.В. Слабко).

239. Фазовые переходы в эльпасолитах// Проблемы кристаллографии: к 100-летию со дня рождения академика А. В. Шубникова, 1987, с. 247- (совместно с В.Н. Вороновым, С.В. Мисюлем, И.Н. Флеровым).

240. Фазовые переходы в кристалле Cs_2CdI_4 по данным измерений двупреломления и диэлектрических свойств// Физика твердого тела, 1987, Т. 29, Вып. 8, с. 2487-2490 (совместно с С. В. Мельниковой, И. Т. Коковым).

241. Successive phase-transitions in crystals of K_2MgF_4 -type structure// Phys. Status Solidi A, 1987, Vol. 104, Is. 2, P. 529-543 (совместно с В. V. Beznosikov, S. V. Misyul).

242. Successive phase-transitions in ferroelastic $Cs_2Rb_2F_6$ with elpasolite-type structure// Phys. Status Solidi A, 1987, Vol. 104, Is. 2, P. 545-548 (совместно с S. V. Melnikova, S. V. Misyul).

243. I-127 NQR study of the phase-transition sequence in CS₂CDI₄// Phys. Status Solidi A, 1987, Vol. 104, Is. 2, P. K89-K92 (совместно с E. V. Shemetov, I.P. Aleksandrova, S.V. Primak).
244. Phase-transitions in CS₂CDI₄ from measurements of birefringence and dielectric-properties// Fiz. Tverd. Tela, 1987, Vol. 29, Is. 8, P. 2487-2490 (совместно с S. V. Melnikova, I. T. Kokov).
245. Последовательные структурные переходы в слоистых перовскитоподобных кристаллах. 1. Кристаллы типа TlAlF₄// Кристаллография, 1987, Т. 32 Вып. 3, с. 661-672.
246. Successive structural phase-transitions in layered crystals. 1. TlAlF₄ type crystals// Ferroelectrics, 1987, Vol. 73, Is. 1, P. 201-220 (совместно с B. V. Beznosikov, S. V. Misyul).
247. The influence of the polarizing field on the piezoelectric resonator of KDP// Ferroelectrics, 1987, Vol. 71, Is. 1, P. 247-253 (совместно с A. M. Sysoev, M.P. Zaitseva, Y.V. Kokorin).
248. Crystallographic classification of distortions in layer perovskite-like crystals of K₂NiF₄ type. Structural phase-transition in Rb₂CdCl₄// Phase Transit, 1987, Vol. 8, Is. 4, P. 352 – (совместно с B.V. Beznosikov, A.D. Vasil'ev, A.I. Vasil'ev).
249. Закономерности образования структур ABCX₄// Препринт, I. Границы существования основных структурных семейств, № 463Ф Академия наук СССР, Сибирское отделение, Институт физики Красноярск: ИФ СО РАН, 1987. - 36 с. (совместно с Б. В. Безносовых).
250. Линейные и нелинейные акустические свойства кристаллов силикосилленита// Препринт, № 438Ф, Академия наук СССР, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск: ИФ СО АН СССР, 1987, 44 с. (совместно с С.И. Бурковым, Б.П. Сорокиным, Ю.И. Кокориным).
251. Последовательные структурные переходы в слоистых перовскитоподобных кристаллах. 1. Кристаллы типа TlAlF₄// Кристаллография, 1987, Т. 32, Вып. 3, с. 661-672.
252. Синтез кристаллоструктурное и термическое исследование CsLiCrO₄// Московский государственный унуниверситет им. Л.В. Ломоносова, Кристаллография, 1987, Т. 32, Вып. 5, с. 1153-1159 (совместно с П. В. Клевцов, Ф.П. Перепелицей, В.Н. Иващенко, Р.Ф.

Клевцовой, Л.А. Глинской, А.И. Кругликом, М.А. Симоновым).

1988

253. Структурные фазовые переходы в сегнетоэластике CsScF₄// Физика твердого тела, 1988, Т. 30, Вып. 11, с. 3325-3328 (совместно с В.Н. Вороновым, А.И. Кругликом С.Н. Мельниковой И.Н. Флеровым).

254. Исследование структурных фазовых переходов в двухслойном перовскитоподобном кристалле Rb₃Cd₂Cl₇// Физика твердого тела, 1988, Т. 30, Вып. 12, с. 3652-3659 (совместно с И.Т. Кокковым С.Н. Мельниковой С.В. Мисюлем, И.Н. Флеровым).

255. Анизотропия акустических характеристик монокристаллов PbCl₂ и PbBr₂// Физика твердого тела, 1988, Т. 30, Вып. 1, с. 227-230 (совместно с С.И. Бурковым, Б.П. Сорокиным, Л.А. Шабановой).

256. Акустооптические и упругие свойства кристаллов NaBi(WO₄)[₂] и LiBi(MoO₄)[₂]// Физика твердого тела, 1988, Т. 30, Вып. 2, с. 609-612 (совместно с С.И. Бурковым, А.В. Замковым, А. Холовым, С.Х. Ховизовым, Л.А. Шабановой, П.В. Клевцовым).

257. Новый высокотемпературный сверхпроводник Bi₁Ca₁Sr_{0,7}Al_{0,5}Cu₄O_y// Письма в Журнал экспериментальной и теоретической физики, 1988, Т. 47, Вып. 9, с. 478-479 (совместно с А.Д. Васильев, С.А. Звезгинцев, М.И. Петров, Б.П. Хрусталева).

258. Акустические и диэлектрические исследования фазовых переходов в кристалле NH₄HSeO₄//Препринт, № 481Ф (совместно с В. М. Зражевским, Л. А. Шабановой).

259. Оптическая запись в аморфных ферромагнитных пленках// Автометрия, 1988, № 4, с. 59-67 (совместно с В.А. Середкиным Г.И. Фроловым, В.Ю. Яковчуком).

260. Peculiarities of the resistive state of the (y, lu)₁ba₂cu₃o₇-delta superconducting ceramics// Physica C, 1988, Vol. 156, Is. 2, P. 249-250 (совместно с А.Д. Васильевым, М.И. Петровым, Б.П. Хрустальевым).

261. Phase-transitions in cs₂cdi₄ single-crystals// Phys. Status Solidi A, 1988, Vol. 105, Is. 2, P. 441-446 (совместно с С.В. Мельниковой И.Н. Флеровым, А.Д. Васильевым, А.И. Кругликом, И.Т. Коковым).

262. X-ray and optic investigations of phase-transition in cslicro₄ crysta// Ferroelectrics, 1988, Vol. 81, Is. 1, P. 153-156 (совместно с S. V.

Mel'nikova, A. I. Kruglik).

263. Phase transitions in $\text{cS}/2\text{cDi}/4$ single crystals// *Phys. Status Solidi A*, 1988, Vol. 105, Is. 2, P. 441-446 (совместно с С.В. Мельниковой, И.Н. Флеровым, А.И. Кругликом, И.Т. Кокковым).

264. Acoustooptic and elastic properties of $\text{NaBi(WO}_4)_2$ and $\text{LiBi(MoO}_4)_2$ crystals// *Russ. Ultrason*, 1988, Vol. 18, Is. 3, P. 168-171 (совместно с S.I. Burkov, A.V. Samkov, A. Kholov, S.Kh. Khafizov, L.A. Shabanova, P.V. Klevtsov).

1989

265. Рентгеноструктурные и оптические исследования фазового перехода в кристалле CsLiCrO_4 // *Кристаллография*, 1989, Т. 34, Вып. 1, с. 147-153 (совместно с С.В. Мельниковой, А.И. Кругликовым, С.М. Тетьяком, В.В. Мицкевичем).

266. Фотоупругие свойства галогенидов свинца в среднем ИК диапазоне// *Физика твердого тела*, 1989, Т. 31, Вып. 1, с. 122-125 (совместно с Г.О. Андриановым, Ч Барта, А.В. Замковым, В.В. Л. Лемановым, А. Триска).

267. Высокотемпературный сверхпроводник на основе олова// *Письма в Журнал экспериментальная и теоретическая физика*, 1989, Т. 49, Вып. 12, с. 658-660 (совместно с А.Д. Васильевым, А.Г. Звегинцевым, С.Н. Кривомазовым, М.И. Петровым, Б.П. Хрустальевым).

268. Поток энергии объемной акустической волны в пьезоэлектрических кристаллах при воздействии внешнего электрического поля // *Физика твердого тел*, 1989, Т. 31, Вып. 10, с. 193-198 (совместно с С. И. Бурковым, Б. П. Сорокиным).

269. Сверхпроводящие керамические покрытия, полученные плазменным напылением// *Журнал технической физики*, 1989, Т. 59 Вып. 8, с. 157-159 (совместно с А.Д. Васильевым, А.Г. Звегинцевым, А.А. Лепешевым, М.И. Петровым, В.Ш. Хабаровым, Б.П. Хрустальевым).

270. Phase-transitions in the perovskite-like a_2bx_4 structure// *Phys. Rev. B*, 1989, Vol. 39, Is. 13, P. 9282-9288 (совместно с D. M. Hatch, H.T. Stokes, S.V. Misul).

271. Phase transitions in layered ferroelastics. New representatives: CsScF_4 and $\text{Rb}_3\text{Cd}_2\text{Cl}_7$ // *Ferroelectrics*, 1989, Vol. 96, Is. 1, P. 175-179

(совместно с I. N. Flerov, S.V.Melnikova, A.I. Kruglik, S.V. Misyul, B.V. Beznosikov).

272. Structures and phase transitions in crystals related to α -K₂SO // Ferroelectrics, 1989, Vol. 95, Is. 1, P. 3-7 (совместно с B.V.Beznosikov, D.H. Blat, A.I. Kruglik, P.V. Klevtsov, I.N. Flerov).

273. The crystal-structure of Rb_2CdCl_4 in paraelastic and ferroelastic phases// Phase Transit, 1989, Vol. 15, Is. 1, P. 69-76 (совместно с A. I. Kruglik, A. D. Vasil'ev).

274. Superconductivity near liquid nitrogen temperature in the Sn-Ba-Sr-Y-Cu-O system// Physica C-Superconductivity and its Applications, 1989, Vol. 161, Is. 4, P. 493-496 (совместно с B.P. Khrustalev, S.N. Krivomazov, M.I. Petrov, A.D. Vasilyev, S.A. Zwegintsev).

275. Теоретико-групповой анализ структурных фазовых переходов в кристаллах с пространственной группой D_{17h}^{4h} //Препринт, Полный конденсат параметров порядка, № 548Ф (совместно с Т.И. Ивановой, В.П. Сахненко, Г.М. Чечиным, С.В. Мисюлем).

276. Guest editorial // Ferroelectrics, 1989, Vol. 95, Is. 1, **P. III** (совместно с J. Kobayashi, K. Ohi, Y. Ishibashi, P.V. Klevtsov, I.N. Flerov).

1990

277. ЯМР ^{87}Rb в Rb_2CdCl_4 // Физика твердого тела, 1990, Т. 32, Вып. 7, с. 2126-2128 (совместно с О.А.Агеевым).

278. Исследование монокристаллического $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ методом ЯМР $\{^7\text{Li}$ и $\{^{11}\text{B}$ // Физика твердого тела, 1990, Т. 32, Вып. 11, с. 3379-3383 (совместно с Ю. Н. Ивановым, Я. В. Бураком).

279. Влияние внешнего однородного электрического поля на свойства волн Рэлея в пьезоэлектрических кристаллах// Физика твердого тела, 1990, Т. 32, Вып. 1, с. 186-192 (совместно с С. И. Бурковым, Б. П. Сорокиным).

280. Структурные фазовые переходы в слоистых перовскитоподобных кристаллах// Известия АН СССР, Серия физическая, 1990, Т. 54, № 4, с. 599-606.

281. Сегнетоэлектричество и его применение // Известия АН СССР, Серия физическая, 1990, Т. 54, № 4, с. 594-598 (совместно с А. П. Леванюком).

282. Обнаружение и исследование фазовых переходов в кристалле RbLiCrO_4 // Физика твердого тела, 1990, Т. 32 Вып. 10, с. 3029-3033 (совместно с А.И. Кругликом С.В. Мельниковой, В.А. Гранкиной).
283. Thermodynamic properties of ferroelastics with octahedral ionic groups in structure// Ferroelectrics, 1990, Vol. 106, Is. 1, P. 207-212 (совместно с I. N. Flerov, M. V. Gorev).
284. Структурные фазовые переходы в кристаллах $\text{ABF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ // [Препринт, № 654Ф, Академия наук СССР, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск : ИФ СО АН СССР, 1990, 40 с.(совместно с И. Н. Флёровым, М.В. Горевым, С.В. Мельниковой, М.Л. Афанасьевым).
285. Phase-transitions in layered perovskite like ferroelastics// Ferroelectrics, 1990, Vol. 104, Is. 1, P. 285-297 (совместно с I.N. Flerov, S.V. Melnikova, A.I. Kruglik, S.V.Misyul, J.A.Ageev).

1991

286. Фазовая диаграмма кристаллов $\text{FeSiF}_6(\text{H}_{1-x}\text{D}_x)_2\text{O}$ и структурные переходы в семействе $\text{ABF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ // Физика твердого тела, 1991, Т. 33, Вып. 7, с. 1957-1961 (совместно с И. Н. Флеровым, М. В. Горевым).
287. Исследования фазовых переходов в кристаллах $\text{ABF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ // Физика твердого тела, 1991, Т. 33, Вып. 7, с. 1921-1929 (совместно с И. Н. Флеровым, М.В. Горевым, С.В. Мельниковой, М.Л. Афанасьевым).
288. Влияние гидростатического давления на фазовые переходы в кристаллах $\text{ABF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ // Физика твердого тела, 1991, Т. 33, Вып. 7, с. 2210-2212. (совместно с М. В. Горевым, И. Н. Флеровым).
289. Phase-transition in RbLiCrO_4 crystal // Phys. Status Solidi B, 1991, Vol. 166, Is. 2, P. K71-K73 (совместно с А. I. Kruglik, S.V. Melnikova, V.A. Grankina).
290. X-ray diffraction study of RbLiCrO_4 // Ferroelectrics, 1991, Vol. 124, Is. 1, P. 91-9 (совместно с I. P. Makarova, I. A. Verin).
291. Phase transitions in crystals related to $\alpha\text{-K}_2\text{SO}_4$ // Ferroelectrics, 1991, Vol. 117, Is. 1, P. 331-345 (совместно с B. V. Beznosikov).
292. Структурные фазовые переходы в новом ацентрическом

кристалле RbLiCrO_4 // Препринт, № 680Ф, Академия наук СССР, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск : ИФ СО АН СССР, 1991, 36 с (совместно с А. И. Кругликом, С.В. Мельниковой, Б.П. Толочко, И.П. Макаровой).

293. Изучение гистерезисной особенности ВАХ высокотемпературных сверхпроводников// Препринт, № 682Ф, [и др.] ; Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т физики им. Л.В. Киренского. - Красноярск : ИФ СО АН СССР, 1991. - 28 с. (совместно с / М. И. Петров

294. Кристаллическая структура нового пьезоэлектрика RbLiCrO_4 при комнатной температуре// Кристаллография, 1991, Т. 36, Вып. 2, с. 326-32 (И. П. Макаровой, А.В. Васильевым, А.И. Кругликовым, В.И. Симоновым).

295. Effect of B^{3+} ion size on the phase transitions in $\text{Rb}_2\text{KB}_3\text{F}_6$ elpasolites series// Ferroelectrics, 1991, Vol. 124, Is. 1, P. 309-314 (совместно с I. N. Flerov, M. Couzi, M.V. Gorev, J. Grannec, S.V. Melnikova, J.P. Chaminade, S.V. Misul, V.N. Voronov).

1992

296. Фазовые переходы в эльпасолите Rb_2KScF_6 // Физика твердого тела, 1992, Т. 34, Вып. 7, 2185-2195 (совместно с И. Н. Флеровым, М.В. Горевым С.В. Мельниковой, С.В. Мисюлем, В.Н. Вороновым).

397. Исследование последовательности фазовых переходов $\text{Fm}\bar{3}\text{m} \rightarrow 14/m \rightarrow \text{P}2_1/\text{n}$ в эльпасолитах Rb_2KInF_6 и Rb_2KLuF_6 // Физика твердого тела, 1992, Т. 34, Вып. 11, с. 3493-3500 (совместно с И.Н. Флеровым, Горевым С.В. Мельниковой, С.В. Мисюлем, В.Н. Вороновым, А.Трессо, Ж. Граннек, Ж.-П. Шаминад, Л. Рабардель,; Х. Гэнгар).

398. Электронный высокотемпературный сверхпроводник с кубической симметрией// Письма в "Журнал экспериментальной и теоретической физики», 1992, Т. 55 Вып. 9-10, с. 590-593 (совместно с В. Е. Волковым, А.Д. Васильевым, Ю.Г. Коволевым, С.Г. Овчинниковым, Н.П. Фокиной, М.К. Черновым).

399. A study of the hysteresis property of the current voltage characteristic in high-temperature superconductors// Solid State Commun, 1992, P. 453-456 (совместно с М. И. Петровым, С.Н. Кривомазовым, Б.П. Хрусталевым).

300. The influence of static homogeneous fields on the properties of saw in

piezoelectrics// Ferroelectr. Lett. Sect, 1992, Vol. 14, Is. 5-6, P. 99-113 (совместно с S. I. Burkov, B.P. Sorokin, A.A. Karpovich).

301. Effect of hydrostatic pressure on phase transitions in ABF 6.6H₂ crystals (A identical to Zn,Co,Mg,Mn,Fe:B identical to Ti,Si)// Journal of Physics: Condensed Matter, 1992, Vol. 4, Is. 1, Ст. 020. - P. 91-99 (совместно с I. N. Flerov, M.V. Gorev, M.L. Afanasyev).

302. Thermodynamic investigations of ferroelastic phase transitions in K₂ZnCl₄ and K₂CoCl₄ / [et al.] // Journal of the Physical Society of Japan. - 1992. - Vol. 61, Is. 5. - P. 1606-1608 (совместно с I. N. Flerov, T. Yamaguchi, S. Sawada, M.V. Gorev).

303. Improper ferroelectric phase due to condensation of two order parameters in crystals of high-temperature superconductors / [et al.] // Ferroelectrics. - 1992. - Vol. 130, Is. 1. - P. 155-162 (совместно с G. M. Chechin, V.P. Sakhnenko, S.V. Misyul).

304. Синтез и свойства таллийсодержащих высокотемпературных сверхпроводников с кубической симметрией// Препринт, № 715Ф, Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск : ИФ СО РАН, 1992. - 12 с. (совместно с В. Е. Волковым, С.В. Кирик, Ю.Г. Ковалёвым, Ю.Г. Ковалевым, Н.П. Фокиной, Г.В. Бондаренко, С.Г. Овчинниковым, В.К. Черновым).

1993

305. Влияние гидростатического давления на фазовые переходы в перовскитоподобных сегнетоэластиках// Физика твердого тела, 1993, Т. 35, Вып. 6, с. 1657-1666 (совместно с И. Н. Флеровым, М. В. Горевым).

306. Исследование таллийсодержащих купратов кубической симметрии, демонстрирующих дырочную или электронную проводимость// Сверхпроводимость: Физика, химия, техника, 1993, Т. 6, № 8, с. 1676-1680 (совместно с В.Е. Волковым, И.Ю. Даниловым, Ю.Г. Ковалевым, Н.П. Фокиной, А.И. Кругликом, С.Г. Овчинниковым, В.К. Черновым).

307. Новые кубические сверхпроводники в таллийсодержащих семерных купратах// Сверхпроводимость: Физика, химия, техника, 1993, Т. 6, № 8, с. 1671-1675 (совместно с В. Е. Волковым, И.Ю. Даниловым, Ю.Г. Ковалевым, Н.П. Фокиной, А.И. Кругликом, С.Г. Овчинниковым, В.К. Черновым).

308. Свойства сверхпроводящих слоистых купратов типа Tl[1]Ba[2]Ca[2]Cu[3]O[x], легированных металлоксидами в присутствии

фторида бария// Сверхпроводимость: Физика, химия, техника, 1993, Т. 6, № 11/12, с. 2084-2089 (совместно с В. Е. Волковым, Н.П. Фокиной, Ю.Г.Ковалевым, И.Ю. Даниловым, С.Г. Овчинниковым, В.К. Черновым).

309. Влияние постоянного электрического поля на распространение объемных акустических волн в пьезоэлектрике $\text{La}[\text{3}]\text{Ga}[\text{5}]\text{SiO}[\text{14}]$ // Известия РАН. Серия. физическая, 1993, Т. 57, № 3, с. 3-7 (совместно с Б.П. Сорокиным, П.П. Турчиным, Д.А. Глушковым).

310. Влияние гидростатического давления на фазовые переходы в перовскитоподобных сегнетоэластиках// Физика твердого тела, 1993, Т. 35 Вып. 6, с. 1657-1666 (совместно с И. Н. Флеровым, М. В. Горевым).

311. Structure and twinning of RbLiCrO_4 crystals// Acta Crystallogr. B, 1993, Vol. 49, P. 19-28 (совместно с I. P. Makarova, I. A. Verin).

312. TI-based high-T(C) superconductor with cubic symmetry// Int. J. Mod. Phys. B, 1993, Vol. 7, Is. 1-3, P. 162-165 (совместно с V. A. Volcov, Y. G. Kovalev, N. P. Fokina, S. G. Ovchinnikov, V. K. Chernov, A. D. Vasiliev).

313. Фазовые переходы и искажения структуры в семействе кристаллов родственных $\alpha - \text{K}_2\text{SO}_4$ // Кристаллография, 1993, Т. 38 Вып. 1, с. 128-139.

314. Структурные фазовые переходы в кристаллах (семейство сульфата калия)// Новосибирск. Издательство «Наука», 1993, 287 с. (совместно с Б.В. Безносовым, ответственный редактор В.И. Симонов).

315. Слоистые октаэдрические структуры ABCX_6 Препринт. 738Ф // Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск: ИФ СО РАН, 1993, 22 с. (совместно Б.В. Безносовым).

316. Закономерности образования структур ABCX_4 . Препринт. №737Ф. IV. Кристаллы семейства оливина// Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск: ИФ СО РАН, 1993, 24 с. (совместно с Б.В. Безносовым).

317. Фазовые переходы и искажения структуры в семействе кристаллов родственных $\alpha - \text{K}_2\text{SO}_4$ // Кристаллография, 1993, Т. 38, Вып. 1, с. 128-139.

318. Упругие свойства минералов (обзор) // Кристаллография, 1993, Т. 38, Вып. 5, с. 214-232 (совместно с Г. Т. Продайвода).
319. Молекулярные и кристаллические структуры 4 β , 5 β циклогексено-16 α , 17 α -циклогексанопрегн-1-ЕН-3, 20-диона// Кристаллография, 1993, Т. 38, Вып. 3, с. 85-97 (совместно с А. Д. Васильевым).
320. Phase transitions in polar crystal RbLiCrO₄// Ferroelectrics, 1993, Vol. 143, Is. 1, P. 73-78 (совместно с S. V. Melnikova, A.D. Vasiliev, V.A. Grankina, V.N. Voronov).
321. Investigations of ferroelastic phase transitions in ABF₆ 6H₂O crystals (A: Zn, Co, Mg, Mn, Fe; B: Ti, Si)// Ferroelectrics, 1993, Vol. 143, Is. 1, P. 11-16 (совместно с I. N. Flerov, M.V. Gorev, S.V. Melnikova, M.L. Afanasyev).

1994

322. Закономерности образования оливиноподобных структур// Кристаллография, 1994, Т. 39, Вып. 6, с. 1042-1046 (совместно с Б.В. Безносовых).
323. Слоистые октаэдрические структуры ABCX_(,6)// Кристаллография, 1994, Т. 39, Вып. 6, с. 1047-1050 (совместно с Б. В. Безносовых).
324. Прогноз новых соединений типа NH_(,4)CdCl_(,3)// Кристаллография, 1994, Т. 39, Вып. 6, с. 1051-1053 (совместно с Б. В. Безносовых).
325. The effect of heat treatment on the transport properties of the polycrystalline HTSC// Physica C-Superconductivity and its Applications, 1994, Vol. 235-240, Is. 5, P. 3043-3044 (совместно с M. I. Petrov, D.A. Balaev, B.P. Khrustalev).
326. The study of elastic symmetry and anisotropy of elastic body waves in gneiss// Geophysical Journal International, 1994, Vol. 119, Is. 3, P. 715-728 (совместно с G. T. Prodayvoda).
327. Octahedral tilt phases in perovskite-like crystals with slabs containing an even number of octahedral layers// Journal of Physics: Condensed Matter, 1994, Vol. 6, Is. 40, ст. 013, P. 8219-8235 (совместно с J. Bartolome).
328. Слоистые октаэдрические структуры фазы ауривиллиуса. Препринт, 750Ф// Российская академия наук, Сибирское отделение,

Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск: ИФ СО РАН, 1994, 24 с. (совместно с Б. В. Безносовых).

329. Эффективность прогноза новых кристаллов, основанного на принципах классической кристаллохимии. Препринт, 753Ф// Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск: ИФ СО РАН, 1994, 48 с. (совместно с Б. В. Безносовых).

330. Прогноз новых соединений типа NH_4CdCl_3 . Препринт, 743Ф// Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск: ИФ СО РАН, 1994, 20 с. (совместно с Б. В. Безносовых).

331. Структурные фазовые переходы в слоистых перовскитоподобных кристаллах. Препринт, № 748Ф// Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск: ИФ СО РАН, 1994, 48 с.

332. Применимость андреевского отражения к описанию экспериментально наблюдаемых вольт-амперных характеристик поликристаллических ВТСП. Препринт, № 747Ф// Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск: ИФ СО РАН, 1994, 22 с. (совместно с М. И. Петровым, Д.А. Балаевым, Б.П. Хрусталевым).

333. Композиты ВТСП + $\text{BaPbO}[[d]]3[[/d]]$ как сеть слабых s-n-s связей. Препринт, № 751Ф// Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск: ИФ СО РАН, 1994, 41 с. (совместно с М. И. Петровым, Д.А. Балаевым, С.В. Оспищевым, К.А. Шайхутдиновым, Б.П. Хрусталевым).

334. Critical currents of polycrystalline HTSC with 1-2-3 structure undergone the heat treatment. Preprint, № 752Ф// [et al.]. - Krasnoyarsk, 1994. - 13 p. (совместно с М. И. Petrov, D.A. Balaev, B.P. Khrustalev).

335. Кристаллическая структура $\text{Cs}_2\text{TiCl}_5\cdot\text{H}_2\text{O}$ // Кристаллография, 1994, Т. 39, Вып. 5, с. 920-921 (совместно с А. Д. Васильевым, М. Л. Афанасьевым).

1995

336. Закономерности образования и прогноз новых слоистых перовскитоподобных кристаллов// Труды 2 Международной конференции "Реальная структура и свойства ацентрированных кристаллов", 26 июня - 2 июля, 1995, с. 66-78 (совместно с Б. В.

Безносиковым).

337. Эффективность прогноза новых кристаллов, основанного на принципах классической кристаллохимии// Труды 2 Международной конференции "Реальная структура и свойства ацентрированных кристаллов", 26 июня - 2 июля, 1995, с. 79-93 (совместно с Б. В. Безносиковым).

338. Структурные фазовые переходы в слоистых перовскитоподобных кристаллах// Кристаллография, 1995, Т. 40, Вып. 2, с. 279-301.

339. Effect of hydrostatic pressure on phase transitions in perovskite-like ferroelastics// Ferroelectrics : Proceedings of the 1994 5th Russian-Japanese Symposium on Ferroelectricity. Part 2 (of 2), 1995, Vol. 169, Is. 1, P. 199-205 (совместно с I. N. Flerov, M. V. Gorev).

340. Effects of static electric field and of mechanical pressure on surface acoustic waves propagation in $\text{La}_3\text{Ga}_5\text{SiO}_{14}$ piezoelectric single crystals// Proc IEEE Ultrason Symp, 1995, Vol. 1. - P. 409-412 (совместно с B.P. Sorokin, P.P. Turchin, S.I. Burkov, D.A. Glushkov, A.A. Karpovich).

341. Optical and X-ray studies of mixed crystals $\text{Cs}_x\text{Rb}_{1-x}\text{LiSO}_4$ // Ferroelectrics : Proceedings of the 1994 5th Russian-Japanese Symposium on Ferroelectricity. Part 2 (of 2) (22 August 1994 through 27 August 1994, Moscow, Russia, 1995, Vol. 170, Is. 1, P. 139-143 (совместно с S.V. Melnikova, A.D. Vasiliev, V.A. Grankina, V.N. Voronov).

1996

342. Нелинейные электромеханические свойства и распространения акустических волн под действием внешних статических полей в пьезоэлектрике $\text{La}_{(3)}\text{Ga}_{(5)}\text{SiO}_{(14)}$ // Известия РАН. Серия физическая, 1996, Т. 60, № 10, с. 103-105 (совместно с П.П. Турчиным, Б.П. Сорокиным, С.И. Бурковым).

343. Критический ток в композитах ВТСП + полупроводник с различной концентрацией носителей// Доклады РАН, 1996, Т. 346 № 5, с. 616-618 (совместно с М. И. Петровым, Д.А. Балаевым, К.А. Шайхутдиновым, Б.П. Хрусталевым).

344. Ferroelastic phase transition in $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$ crystal// Ferroelectrics, Letters Section, 1996, Vol. 20, Is. 5-6, P. 163-167 (совместно с S. V. Melnikova, L.A. Shabanova, A.I. Zaitsev, S.A. Parshikov, O.A. Ageev).

345. Piezoelectric properties of glassceramic based on lithium tetraborate//

Ferroelectrics, 1996, Vol. 186, Is. 1, P. 277-280 (совместно с А. М. Sysoev, S.AQ. Parshikov, A.I. Zaitsev, A.V. Zamkov).

346. Influence of static electric field, mechanical pressure and temperature on the propagation of acoustic waves in $\text{La}_3\text{Ga}_5\text{SiO}_{14}$ piezoelectric single crystals// Proc Annu IEEE Int Freq Control Symp. 1996, P. 161-169 (совместно с В. Р. Sorokin, P.P. Turchin, S.I. Burkov, D.A. Glushkov).

347. Иерархия и архитектура перовскитоподобных кристаллов. Препринт, № 769Ф// Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск: ИФ СО РАН, 1996, 52 с. (совместно с Б. В. Безносыковым).

348. Транспортные свойства композитов ВТСП + полупроводник с различной концентрацией носителей. Препринт, № 765Ф, Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск: ИФ СО РАН, 1996, 23 с. (совместно с М.И. Петровым, Д.А. Балаевым, К.А. Шайхутдиновым, Б.П. Хрусталевым).

349. Особенности протекания тока в композитах из ВТСП и низкотемпературного сверхпроводящего металлоксида $\text{Ba}(\text{Pb,Bi})\text{O}[[d]]3[[/d]]$. Препринт, № 767Ф, Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск: ИФ СО РАН, 1996, 44 с. (совместно с М.И. Петровым, Д.А. Балаевым, С.В. Оспищевым, К.А. Шайхутдиновым, Б.П. Хрусталевым).

1997

350. The effect of nonmagnetic and magnetic impurities in the normal metal layer - N of network of weak S-N-S junctions in composites on high temperature superconductors basis // Physica C-Superconductivity and its Applications, 1997, Vol. 282, Is. PART 4, P. 2447-2448 (совместно с M.I. Petrov, D. A. Balaev, S.V. Ospishchev, B.P. Khrustalev).

351. Transport properties of high-temperature superconductor + semiconductor composites with different carrier concentration // Physics of the Solid State, 1997, - Vol. 39, Is. 5, P. 735-740 (совместно с M.I. Petrov, D. A. Balaev, K.A. Shaikhutdinov, B.P. Khrustalev).

352. Transport properties of composites high temperature superconductor + semiconductor with different carrier concentration// Physica C-Superconductivity and its Applications, 1997, Vol. 282, Is. PART 4, P. 2449-2450 (совместно с M.I. Petrov, D. A. Balaev, K.A. Shaikhutdinov, B.P. Khrustalev).

353. Thermally activated phase slippage in composites HTSC + CuO trov

// Physica C-Superconductivity and its Applications, 1997, Vol. 282, Is. PART 4, P. 2453-2454 (совместно с M.I. Petrov, D. A. Balaev, K.A. Shaikhutdinov, B.P. Khrustalev).

354. Архитектура перовскитоподобных кристаллов// Кристаллография, 1997, Т. 42 Вып. 4, с. 613-623 (совместно с Б. В. Безносиковым).

355. Critical currents in bulk $Y_{3/4}Lu_{1/4}Ba_2Cu_3O_7+BaPbO_3$ composites // Phys. Lett. A, 1997, Vol. 237, Is. 1-2, P. 85-89 (совместно с M.I. Petrov, D. A. Balaev, K.A. Shaikhutdinov, B.P. Khrustalev).

356. Non-linear electromechanical properties and propagation of acoustic waves under the action of external static fields in the piezoelectric $La_3Ga_5SiO_{14}$ // Russ. Ultrason, 1997, Vol. 27, Is. 3, P. 193-196 (совместно с P.P. Turchin, B.P. Sorokin, S.I. Burkov).

357. Синтез и кристаллоструктурное исследование двойного молибдата $CsNaMoO_4 \cdot 2H_2O$ // Журнал структурной химии, 1997, Т. 38 № 4, с. 739-743 (совместно с П.В. Клевцовым, Л.А. Глинской,).

358. Иерархия перовскитоподобных кристаллов (Обзор)// Физика твердого тела, Санкт-Петербург, 1997, Т. 39 Вып. 5, с. 785-808 (совместно с Б. В. Безносиковым).

359. Characteristics of current flow in composites made from a high-temperature superconductor and the low-temperature superconducting metal oxide $Ba(PbBi)O_{-3}$ // Phys. Solid State, 1997, Vol. 39, Is. 3, P. 362-368 (совместно с M.I. Petrov, D. A. Balaev, S.V. Ospishchev, K.A. Shaikhutdinov, B.P. Khrustalev).

360. Особенности протекания тока в композитах из ВТСП и низкотемпературного сверхпроводящего металлооксида $Ba(PbBi)O_{(3)}$ // Физика твердого тела, 1997, Т. 39, Вып. 3, с. 418-424 (совместно с М. И. Петровым, Д.А. Балаевым, С.В. Оспищевым, К.А. Шайхутдиновым, Б.П. Хрустальевым).

361. Транспортные свойства композитов ВТСП + полупроводник с различной концентрацией носителей// Физика твердого тела, 1997, Т. 39, Вып. 5, с. 829-834 (совместно с М.И. Петровым, Д.А. Балаевым, Шайхутдиновым, Б.П. Хрустальевым).

362. Анггармонизм и нелинейные физические свойства кристаллов исследования и практические приложения [Препринт], (обзор). № 779Ф (совместно с Б. П. Сорокиным).

363. Книжка для первокурсника// Новосибирск. Издательство СО РАН, 1997, 52 с. (совместно с О. Г. Золотухиным, С. В. Мисюлем).

364. Перовскитоподобные кристаллы (иерархия структур, многообразие физических свойств, возможности синтеза новых соединений)// Новосибирск. Издательство «Наука», Сибирское отделение, 1997, 216 с. (совместно с Б. В. Безносовым).

1998

365. Phase transitions in elpasolites (ordered perovskites) / [et al.] // Materials Science and Engineering R: Reports. - 1998. - Vol. 24, Is. 3. - P. 81-151 (совместно с I. N. Flerov, A. Tressaud, J. Grannec, M. Couzi).

366. Architecture of perovskite-like ferroelectrics and HT-superconductors// J. Korean Phys. Soc, 1998, Vol. 32, P. S1790-S1792 (совместно с B.V. Beznosikov).

367. Novel incommensurate phase in Cs₃Bi₂Ir₉ // Solid State Commun. – 1998, Vol. 105, Is. 5, P. 323-326 (совместно с A.A. Sukhovsky, I.P. Aleksandrova).

368. Упругая симметрия и параметры анизотропии образцов архейских гнейсов и амфиболитов Кольской сверхглубокой скважины // Геология и геофизика, 1998, Т. 39 № 3, P.375-385 (совместно с Г. Т. Продайводой).

369. Слоистые перовскитоподобные кристаллы с двумя типами блоков [Препринт], 791Ф, Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск, 1998, 52 с. (совместно с Б.В. Безносовым).

370. Перовскитоподобные кристаллы ряда Руддлесдена-Поппера [Препринт]. 786Ф, Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск, 1998, 48 с. (совместно с Б.В. Безносовым).

1999

371. Calculation of elastic constants of quasi-isotropic monomineral rocks // Izvestiya - Physics of the Solid Earth, 1999, Vol, 35, Is. 4, P. 282-290 (совместно с P. P. Turchin, G. T. Prodaivoda).

372. Влияние транспортного тока и тепловых флуктуаций на резистивные свойства композитов ВТСП+CuO // Физика твердого тела,

1999, Т. 41 Вып. 6, с. 969-974 (совместно с М.И. Петровым, Д.А. Балаевым, К.А. Шайхутдиновым).

373. Architecture and properties of perovskite-like crystals// *Ferroelectrics*, 1999, Vol. 226, Is. 1-4, P. 1-9 (совместно с В.В. Безносиков).

378. К температурной зависимости упругих постоянных второго порядка кубических кристаллов// *Физика твердого тела*, Санкт-Петербург, 1999, Т. 41 Вып. 2, с. 235-240 (совместно с Б. П. Сорокиным, Д. А. Глушковым).

374. Phase transition in the layered perovskite CsScF₄ induced by hydrostatic pressure // *Phys. Solid State*, 1999, Vol. 41, Is. 9, P. 1541-1543 (совместно с А.Н. Vtyurin, I.V. Shmygol, S.V. Goryainov).

375. Вычисление упругих констант квазиизотропных мономинеральных пород - 9 с. // *Физика Земли*, 1999, № 4, с. 32-40 (совместно с П. П. Турчиным, Г. Т. Продайводой).

376. Applicability of the theory based on Andreev reflection to the description of experimental current-voltage characteristics of polycrystalline HTSC plus normal metal composites// *Physica C*, 1999, Vol. 314, Is. 1-2, P. 51-54 (совместно с М. I. Petrov, D.A. Balaev, D.M. Gokhfeld, S.V. Ospishchev, K.A. Shaikhutdinov).

377. Влияние транспортного тока и тепловых флуктуаций на резистивные свойства композитов ВТСП+CuO / [и др.] // *Физ. тверд. тела*. - 1999. - Т. 41, Вып. 6, с. 969-974 (совместно с М. И. Петровым, Д.Ф. Балаевым, К.А. Шайхутдиновым).

378. Вычисление упругих констант квазиизотропных мономинеральных пород // *Физика Земли*, 1999, № 4, с. 32-40 (совместно с П. П. Турчиным, Г. Т. Продайводой).

379. Слоистые перовскитоподобные кристаллы с пакетами (A1+C1). Препринт, 795Ф// Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск, 1999, 36 с. (совместно с Б.В. Безносиковым).

380. К температурной зависимости упругих постоянных второго порядка кубических кристаллов // *Физика твердого тела*, 1999, Т. 41, Вып. 2, с. 235-240 (совместно с Б. П. Сорокиным, Д. А. Глушковым).

381. Слоистые перовскитоподобные кристаллы с блоками типа CsCl// Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, Красноярск, 1999, 36 с. (совместно с Б.В.

Безносиковым).

382. Фазовый переход в слоистом перовските CsScF[4], индуцированный гидростатическим давлением// Фиика твердого тела, 1999, Т. 41, Вып. 9, с. 1683-1685 (совместно с А.Н. Втюриным, С.В. Горяйновым, И.В. Шмыголем).

2000

383. Raman scattering study of the upper phase transition in CsScF₄// Journal of Raman Spectroscopy, 2000, Vol. 31, Is. 3, P. 151-155 (совместно с A.N. Vtyurin, A. Bulou, A.S. Krylov, I.V. Shmygol).

384. A comparative study of transport properties of composites HTSC+MgTiO₃ and HTSC + NiTiO₃. The effect of paramagnetic NiTiO₃// Physica C-Superconductivity and its Applications, 2000, Vol. 341-348, Pt. 3, P. 1863-1864 (совместно с M. I. Petrov, D.A. Balaev, K.A. Shaikhutdinov).

385. Bulk acoustic waves propagation in Li₂B₄O₇ piezoelectric crystals under the static uniaxial mechanical pressure// Proceedings of the Annual IEEE International Frequency Control Symposium / Annual frequency control symposium (54 ; 2000 ; Jun. ; 7-9 ; Kansas, MO), 2000, P. 214-217 (совместно с P.P. Turchin, B.P. Sorokin, A.A. Karpovich, V.A. Nefedov).

386. Transport properties of HTSC plus Ba(Pb, Met)O-3 composites as functions of the electrical and magnetic characteristics of nonsuperconducting components// Phys. Solid State, 2000, Vol. 42, Is. 5, P. 810-815 (совместно с M. I. Petrov, D.A. Balaev, S.V. Ospishchev).

387. Перовскитоподобные кристаллы ряда Руддлессдена-Поппера// Кристаллография, 2000, Т. 45, Вып. 5, с. 864-870 (совместно с Б.В. Безносиковым).

388. Influence of non-homogeneous uniaxial pressure on the propagation of bulk acoustic waves in crystals// Proc Annu IEEE Int Freq Control Symp, 2000, P. 404-409 (совместно с B. P. Sorokin, A. N. Marushyak).

389. Elastic anharmonicity and elastic constants temperature dependences of different quality quartz crystals// Proc Annu IEEE Int Freq Control Symp, 2000, P. 410-415 (совместно с B. P. Sorokin, D.A. Glushkov, P.P. Turchin, S.V. Michailyuta).

390. Метод расчета эффективных упругих постоянных в анизотропных микротрещиноватых горных породах// Геология и геофизика, 2000, Т.

41 № 3, с. 436-449 (совместно с Г. Т. Продайводой, С.А. Выжва, Л.В. Назаренко).

391. Слоистые перовскитоподобные кристаллы с пакетами (Al+Cl)// Журнал структурной химии, 2000, Т. 41 № 6, с. 1213-1219 (совместно с Б.В. Безносиковым).

392. Hydrostatic pressure effect on phase transitions in perovskites with ammonium cations// Phys. Status Solidi B, 2000, Vol. 217, Is. 2, - P. 785-791 (совместно с J. Bartolome, M.D. Gorev, I.N. Flerov).

393. Perovskite-like crystals of the Ruddlesden-Popper series// Crystallogr. Rep, 2000, Vol. 45, Is. 5, P. 792-798 (совместно с B. V. Beznosikov).

394. Транспортные свойства композитов ВТСП + Ba(Pb, Met)O[3] в зависимости от электрических и магнитных свойств несверхпроводящих ингредиентов// Физика твердого тела, 2000, Т. 42, Вып. 5, с. 791-796 (совместно с М. И. Петровым, Д.А. Балаевым, С.В. Оспищевым).

395. XV конференция по физике сегнетоэлектриков// Известия РАН. Серия физическая, 2000, Т. 64, № 6, с. 1058-1059 (совместно с А. С. Сиговым).

396. Анизотропия упругих свойств минералов и горных пород// Новосибирск Издательство Сибирского отделения Российской академии наук, 2000, 353 с. (совместно с Г. Т. Продайводой)

2001

397. Determination of nonlinear elastic constants of rocks // Dokl. Akad. Nauk, 2001, Vol. 380, Is. 1, P. 109-113 (совместно с G. T. Prodaivoda, B. P. Maslov).

398. Spin-glass state in CuGa₂O₄ / [et al.] // Physical Review B - Condensed Matter and Materials Physics, 2001, Vol. 63, Is. 18, Ст. 184425, P. 1844251-1844258 (совместно с G. A. Petrakovskii, S.S. Aplesnin, B. Roessli, F. Semadeni, A. Amato, C. Baines, J. Bartolome, M. Evangelisti).

399. Structural distortions in families of perovskite-like crystals// Phase Transit, 200, Vol. 74, Is. 3, P. 255-335 (совместно с J. Bartolome).

400. Layer perovskite-like crystals with CsCl-type blocks// Crystallogr. Rep., 2001, Vol. 46, Is. 2, P. 246-252 (совместно с B.V. Beznosikov).

401. Superconductor-semiconductor-superconductor junction network in bulk polycrystalline composites $Y_{3/4}Lu_{1/4}Ba_2Cu_3O_7 + Cu_{1-x}Li_xO$ // Superconductor Science and Technology, 2001, Vol. 14, Is. 9, P. 798-805 (совместно с M.I. Petrov, D.A. Balaev, K.A. Shaikhutdinov).
402. A method for determining nonlinear elastic constants of rocks// Doklady Earth Sciences, 2001, Vol. 380, P. 827-829 (совместно с G. T. Prodaivoda, B. P. Maslov).
403. Исследования упругих постоянных гранитоидов и анизотропии распространения объемных упругих волн в них// Геофизический журнал, 2001, Т. 23. № 2, с. 31-54 (совместно с Г.Т. Продайводой, С. А. Выжва).
404. Метод определения нелинейных упругих свойств горных пород// Доклады РАН, 2001, Т. 380, № 1, с. 109-112 (совместно с Г. Т. Продайводой, Б. П. Масловым).
409. Прогноз прафаз слоистых перовскитоподобных структур с пакетами А и В// Перспективные материалы, 2001, № 4, с. 37-42 (совместно с Б.В. Безносыковым).
405. Слоистые перовскитоподобные кристаллы с блоками типа CsCl// Кристаллография, 2001, Т. 46, Вып. 2, с. 287-293 (совместно с Б.В. Безносыковым).

2002

406. Динамика решетки и индуцированные гидростатическим давлением фазовые переходы в ScF_3 // Журнал экспериментальной и теоретической физики, 2002, Т. 121 Вып. 5, с. 1139-1148 (совместно с В.Н. Вороновым, А.Н. Втюриным, С.В. Горяиновым, Н.Г. Замковой, В.И. Зиненко, А.С. Крыловым).
407. Раствор-расплавные кристаллы $Gd_3Ga_5O_{12}:Nd^{3+}$ для непрерывных лазеров ($4F_{3/2} \rightarrow 4I_{11/2}$ и $4F_{3/2} \rightarrow 4I_{13/2}$ каналы) с диодно-лазерной накачкой// Кристаллография, 2002, Т. 47 Вып. 2, с. 344-348 (совместно с А.А. Каминским, А.В. Буташиным, Л.Н. Безматерных, В.Л. Темровым, И.А. Гудим, Н.В. Кравцовым, В.В. Фирсовым, Д.Т. Сео, U. Hommerich, D. Temple, A. Braud).
408. Прогноз прафаз слоистых перовскитоподобных структур с катионными вакансиями// Журнал структурной химии, 2002, Т. 43 № 1, с. 184-187 (совместно с Б.В. Безносыковым).

409. Прогноз некоторых антиперовскитов // Журнал структурной химии, 2002, Т. 43 № 5, с. 798-801 (совместно с Б.В. Безносиковым).
410. Температурная эволюция гистерезисной особенности на вольт-амперной характеристике поликристаллического высокотемпературного сверхпроводника структуры 1-2-3// Физика твердого тела, 2002, Т. 44, Вып. 7, с. 1179-1184 (совместно с М.И. Петровым, Д.А. Балаевым, Д.М. Гохвельдом, К.А. Шайхутдиновым).
411. Электромеханические свойства и анизотропия параметров объемных акустических волн в монокристаллах тетрабората лития// Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики, 2002, с. 3-14 (совместно с П.П. Турчиным, Б.П. Сорокиным, С.И. Буровым, В.А. Нефедовым).
412. Возможные новые фазы в слоистых перовскитоподобных кристаллах (кристаллохимический прогноз). Препринт, 813Ф, Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт физики им. Л.В. Киренского, 2002 24 с. (совместно с Б.В. Безносиковым).

2003

413. Система автоматизированного проектирования и изготовления микрополосковых фильтров// Наука – производству, 2003, № 5, с. 2-5, 59 (совместно с Б.А. Беляевым, А.А. Лексиковым, В.В. Тюрневым).
414. Электромеханические свойства и анизотропия распространения акустических волн в метаборате меди CuB_2O_4 // Физика твердого тела, 2003. - Т. 45, Вып. 1, с. 42-45 (совместно с Б.П. Сорокиным, Д.А. Глушковым, Л.Н. Безматерных, С.И. Бурковым, С.В. Белущенко).
415. Pressure-induced phase transitions in ScF_3 crystal-Raman spectra and lattice dynamics// Ferroelectrics, 2003, Vol. 284, P. 205-219 (совместно с В.Н. Вороновым, А.Н. Втюриным, С.В. Горайновым, Н.Г. Замковой, В.И. Зиненко, А.С. Крыловым).
416. Штарковски индуцированное быстрое адиабатическое прохождение: распространение лазерных импульсов, пространственно-временная эволюция населенностей и двухфотонной когерентности / В. Г. Архипкин, С. А. Мысливец, И. В. Тимофеев // Журнал экспериментальной и теоретической физики, 2003, Т. 124, Вып. 4, P. 792-802.

2004

417. Акустические и акустооптические свойства монокристаллов тетрабората свинца// Физика твердого тела, 2004, Т. 46, Вып. 9, с.

1586-1587 (совместно с А.В. Замковым, А.И. Зайцевым, П.П. Турчиным, А.М. Сысоевым, А.А. Парфеновым).

418. Кроссовер "чистый"- "грязный" предел в сети слабых S-N--S- связей на примере композитов $Y_{3/4}Lu_{1/4}Ba_2Cu_3O_7 + BaPb_{1-x}Sn_xO_3$ ($0 \leq x \leq 0.25$)// Физика твердого тела, 2004, Т. 46, Вып. 10, с. 1735-1739 (совместно с М.И. Петровым, Д.А. Балаевым, Д.М. Гохвельдом, К.А. Шайхутдиновым, С.В. Оспищевым).

424. Сегнетоэластические фазовые переходы во фторидах со структурой криолита и эльпасолита// Кристаллография, 2004, Т. 49, Вып. 1, с. 107-114 (совместно с И. Н. Флеровым, М.В. Горевым, В.Д. Фокиной, А. Трессо).

419. Электромеханические свойства пьезоэлектрических кристаллов $Pb_3Ga_2Ge_4O_{14}$, выращенных из раствора в расплаве// Физика твердого тела, 2004, Т. 46, Вып. 3, с. 446-448 (совместно с Б. П. Сорокиным, Д.А. Глушковым, Л.Н. Безматерных, В.Л. Темеровым, И.А. Гудим).

420. Перовскиты. Настоящее и будущее. (Многообразие прафаз, фазовые превращения, возможности синтеза новых соединений)// Новосибирск, Издательство Сибирского отделения Российской академии наук, 2004, 231с. (совместно с Б.В. Безносиковым, ответственный редактор С. Д. Кирик).

2005

421. Колебательный спектр и упругие свойства кристалла KPb_2Cl_5 // Физика твердого тела, 2005, Т. 47, Вып. 3, с. 512-518 (совместно с А.Н. Втюрин, А.П. Елисеев, Н.Г. Замкова, Л.И. Исаенко, С.Н. Крылова, В.М. Пашков, П.П. Гурчин, А.П. Шебанин).

422. Теория и компьютерное моделирование процессов отражения и преломления объемных акустических волн в пьезоэлектриках при воздействии внешнего электрического поля// Кристаллография, 2005, Т. 50, Вып. 6, с. 1065-1072 (совместно с С.И. Бурковым, Б.П. Сорокиным, Д.А. Глушковым).

423. Реальный состав и структура наночастиц феррита марганца, диспергированных в матрице боратных стекол// Доклады РАН, 2005, Т. 401 № 3, с. 349-352 (совместно с И. Г. Васильевой, Л.С. Довлитовой, В.И. Зайковским, В.В. Малоховым, И.С. Эдельман, А.С. Степановым).

424. Кристаллохимия и прогноз соединений со структурой типа скуттерудита. Препринт. № 833Ф// Российская академия наук,

Сибирское отделение РАН, Институт физики им. Л.В. Киренского
Сибирского отделения РАН, 2005, 36 с. (совместно с Б.В.
Безносовым).

2006

425. Автоматизация акустических методов исследований твердых тел// Вестник Красноярского государственного университета. Физико-математические науки, 2006, № 1, с. 34-41 (совместно с П. П. Турчиным, А.А. Парфеновым, В.В.Белецким-мл., Н.А. Токаревым).

426. Кристаллы типов YbFe_2O_4 и $\text{Yb}_2\text{Fe}_3\text{O}_7$ (Кристаллохимия, прогноз новых соединений)// Препринт, 834 Ф, Российская академия наук, Институт физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения РАН, 2006, 24 с. (совместно с Б.В. Безносовым).

2007

427. Исследование теплоемкости PMN вблизи индуцированного электрическим полем фазового перехода// Письма в Журнал экспериментальной и теоретической физики, 2007, Т. 85, Вып. 5-6, с. 340-342 (совместно с М. В. Горевым, В. С. Бондаревым).

428. Кристаллохимия и прогноз соединений со структурой типа скуттерудита// Кристаллография, 2007, Т. 52 Вып. 1, с. 32-40 (совместно с Б.В. Безносовым).

429. Symmetrical analysis of structural phase transitions in crystals with the O-h(5) space group// Ferroelectrics, 2007. - Vol. 354, P. 60-68 (совместно с S. V. Misyul, E. E. Baturinets).

430. Raman spectra and ordering processes in alkaline-tungsten oxyfluorides// Ferroelectrics, 2007, Vol. 347, P. 79-85 (совместно с А.Н. Втюриным, Ю.В. Герасимовой, А.С. Крыловым, Н.М. Лапаш, Е.И. Войт, А.Г. Кочаровой).

431. The examination of frequency dependences of elastic waves velocities and their attenuation in heterogeneous mediums// Proceedings - IEEE Ultrasonics Symposium, 2007, ст. 4409985, P. 1637-1640 (совместно с P.P. Turchin, , A. A. Parfenov, Jun V.V. Beletsky, A. A. Volzhentcev, V.M. Ruzanov).

432. Heat capacity study of PMN near fieldinduced phase transition// Ferroelectrics, 2007, Vol. 360, Is. 1, Pt. 2, P. 37-43 (совместно с M. V. Gorev, V. S. Bondarev).

433. Кристаллы, родственные $\text{InFeZn}_2\text{O}_5$ (Кристаллохимия: прогноз новых соединений)// Препринт, 839Ф, Российская академия наук, Институт физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения РАН, 2007, 24 с. (совместно с Б.В. Безносиковым).

434. Атомные смещения в кристаллах с пространственной группой $\text{O} - \text{Fm}\bar{3}\text{m}$, возникающие при фазовых переходах. 1. Анализ перестановочного представления// Препринт, 841Ф Российская академия наук, Институт физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения РАН, 2007, 44 с. (совместно с С. В. Мисюль, Е. Е. Батуринец).

435. Кристаллы семейства делафоссита. Кристаллохимия, прогноз новых соединений//Препринт, 843Ф, Российская академия наук, Институт физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения РАН, 2007, 31 с. (совместно с Б.В. Безносиковым).

436. Эффективные пьезоэлектрические кристаллы для акустоэлектроники, пьезотехники и сенсоров. Т. 1//Новосибирск. Издательство Сибирского отделения Российской академии наук, 2007, 501 с. (совместно с Б.П. Сорокиным, С.И. Бурковым, ответственный редактор С.Г. Овчинников).

437. Кристаллы типа браунмиллерита. Кристаллохимия, прогноз новых соединений// Препринт, № 840Ф, Российская академия наук, Институт физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения РАН, 2007, 27 с. (совместно с Б.В. Безносиковым).

2008

438. Прогноз соединений, родственных $\text{InFeZn}_2\text{O}_5$ // Журнал структурной химии, 2008, Т. 49 № 1, с. 47-51(совместно с Б.В. Безносиковым).

439. **Reflection and refraction** of bulk acoustic waves in piezoelectric crystals under the action of bias electric field and uniaxial pressure// Proceedings - IEEE Ultrasonics Symposium, 2008, ст. 4803254, P. 2161-2164 (совместно с S. I. Burkov, B.P. Sorokin, A.A. Karpovich).

440. Influence of heterogeneous external fields on propagation of bulk acoustic waves in crystals// Proceedings - IEEE Ultrasonics Symposium, 2008, ст. 4803313, P. 1472-1475 (совместно с B. P. Sorokin, A. N. Marushyak).

441. Влияние неоднородных внешних воздействий на

распространение объёмных акустических волн малой амплитуды в кристаллах// Препринт, № 845 Ф, Российская академия наук, Институт физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения РАН, 2008, 33с. (совместно с Б. П. Сорокиным, А. Н. Марущак).

442. Эффективные пьезоэлектрические кристаллы для акустоэлектроники, пьезотехники и сенсоров. Т. 2// Новосибирск. Издательство Сибирского отделения Российской академии наук, 2008, 428 с. (совместно с Б.П. Сорокиным, С.И. Бурковым, ответственный редактор С.Г. Овчинников).

2009

443. Отражение и преломление объёмных акустических волн в пьезоэлектриках при воздействии одноосного напряжения// Акустический журнал, 2009, Т. 55 № 2, с. 180-187 (совместно с С. И. Бурковым, Б.П. Сорокиным).

444. Индуцированный давлением фазовый переход в кубическом кристалле ScF_3 // Физика твердого тела, 2009, Т. 51, Вып. 4, с. 764-770 (совместно с В.Н. Вороновым, А.Н. Втюриным, А.С. Крыловым, М.С. Молокеевым, М.С. Павловским, С.В. Горайновым, А.Н. Лихачевой, А.И. Анчаровым).

445. Структуры искаженных фаз, критические и некритические смещения атомов эльпасолита Rb_2KInF_6 при фазовых переходах// Физика твердого тела, 2009, Т. 51, Вып. 12, с. 2359-2364 (совместно с С.В. Мисюль, М.С. Молокеевым, В.Н. Вороновым).

446. Прогноз новых соединений в семействе делафоссита// Журнал структурной химии, 2009, Т. 50 № 1, с. 108-113 (совместно с Б.В. Безносиковым).

2010

447. Оптические исследования фазовых переходов в оксифториде $(\text{NH}_4)_2\text{NbOF}_5$ // Физика твердого тела, 2010, Т. 52, Вып. 10, с. 2023-2027 (совместно с С. В. Мельниковой, Н. М. Лапташ).

448. Structural and electronic parameters of ferroelectric $\text{K}_3\text{WO}_3\text{F}_3$ // Solid State Commun, 2010, Vol. 150, Is. 43-44, P. 2085-2088 (совместно с V. V. Atuchin, T.A. Gavrilova, V.G. Kesler, M.S. Molokeev).

449. Calculation of thermostable directions and the influence of bias electricfield on the propagation of the Lamb and SH waves in langasite single crystalplates// Proceedings - IEEE Ultrasonics Symposium, 2010, ст. 5935458, P. 1853-1856 (совместно с S.I. Burkov, O.P. Zolotova, P.P.

Turchin, B.P.Sorokin).

450. Low-temperature synthesis and structural properties of ferroelectric $K_3WO_3F_3$ elpasolite// Chem. Phys. Lett, 2010, Vol. 493, Is. 1-3, P. 83-86 (совместно с V. V. Atuchin, T.A. Gavrilova, V.G. Kesler, M.S. Molokeev).

451. Влияние внешнего электрического поля на характеристики волны Лэмба в пьезоэлектрической пластине// Акустический журнал, 2010, Т. 56, № 5, с. 606-612 (совместно с С. И. Бурковым).

452. Кристаллохимия неорганических соединений с пятью анионами. Многообразие структур, возможности синтеза новых соединений, области использования// Красноярск. Издательство Институт физики Сибирского отделения Российской академии наук, 2010, 203 с. (совместно с Б. В. Безносиковым, ответственный редактор С. Д. Кирик).

2011

453. Автоматизированные исследования распространения акустических волн в твердых телах импульсными методами// Физическая акустика. Нелинейная акустика. Распространение и дифракция волн. Акустоэлектроника. Геоакустика, сборник трудов научной конференции, М. Геос, 2011, с. 100-103 (совместно с П. П. Турчиным, А.А. Парфеновым, А.Е. Нестеровым, Н.А. Токаревым).

454. Структура и динамика решетки фазы высокого давления в кристалле ScF_3 // Физика твердого тела, 2011, Т. 53, Вып. 3, с. 527-531 (совместно с В.Н. Вороновым, А.Н. Втюриным, А.С. Крыловым, М.С. Молокеевым, А.С. Орешонковым, С.В. Горяйновым, А.Ю. Лихачевой, А.И. Анчаровым).

455. Структурные изменения при фазовых переходах в оксифториде $K_3WO_3F_3$ // Физика твердого тела, 2011, Т. 53, Вып. 4, с. 778-78 (совместно с М. С. Молокеевым, С.В. Мисюлем, В.Д. Фокиной, А.Г. Кочаровой).

456. Импульсные автоматизированные измерения скоростей упругих волн в кристаллах// Ползуновский вестник, 2011, № 3/1, с.1956. 143-147 (совместно с П. П. Турчиным, А.А. Парфеновым, Н.А. Токаревым, А.Е. Нестеровым, А.Ю. Тарасовым).

Краткие сведения о персонах.

Александров Сергей Александрович – отец К.С. Александрова.

Александрова Александра Александровна бабушка К.С. Александрова (Пиковая дама).

Александрова Любовь Ивановна – мама К.С. Александрова.

Анистратов Анатолий Тихонович – кандидат физико-математических наук. Работал старшим научным сотрудником в лаборатории кристаллофизики Института физики Сибирского отделения АН СССР с 1962 по 1983 год.

Безносиков Борис Валерьевич - кандидат физико-математических наук. Работал старшим научным сотрудником в лаборатории кристаллофизики Института физики Сибирского отделения Российской академии наук (РАН) с 1959 по 2012 год.

Беликов Борис Павлович – профессор. Доктор минералогии. Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии АН СССР.

Белов Николай Васильевич – академик, русский и советский кристаллограф. Руководитель структурного отдела [Института кристаллографии АН СССР](#).

Блохин Михаил Арнольдович – профессор, доктор физико-математических наук. Организовал кафедру физики твердого тела в Ростовском - на - Дону государственном университете и руководил ею более 30 лет.

Власов Александр Яковлевич – доктор физико-математических наук. Работал заместителем директора по научной работе Института физики Сибирского отделения АН СССР с 1957 по 1963 год.

Вульф Георгий Викторович – член-корреспондент АН СССР, профессор. Доктор минералогии и геогнозии.

Гительзон Иосиф Исаевич – академик РАН. Заслуженный деятель науки Российской Федерации. Работал в Институте физики Сибирского отделения АН СССР с 1957 по 1981 год.

Дрокин Александр Иванович – профессор, доктор физико-математических наук. Работал заместителем директора Института физики Сибирского отделения АН СССР (1961-1969 гг.). Первый ректор Красноярского государственного университета.

Зайцева Мария Пантелеймоновна – кандидат физико-математических наук. Работала в лаборатории кристаллофизики Института физики с 1958 по 1994 год.

Зиненко Виктор Иванович- профессор, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник лаборатории кристаллофизики Института физики СО РАН.

Ингнатченко Вальтер Алексеевич- профессор, доктор физико-математических наук, Заслуженный деятель науки Российской Федерации.

Каневская Галина Федоровна - заведовала кафедрой английского языка вначале в Институте физики, а затем в Красноярском научном центре.

Ки́ренский Леонид Васильевич – академик, профессор. Директор Института физики Сибирского отделения АН СССР.

Киро Борис Михайлович – известный хирург Ленинграда, зять Александровых.

Китайгородский Александр Исаакович – профессор. Заведующий лабораторией структурного анализа [Института элементоорганических соединений АН СССР](#) (1954-1985 гг.).

Крамида Евгений Константинович – выпускник Ростовского – на – Дону государственного университета.

Леванюк Аркадий Петрович – [окончил физ-тех, был аспирантом Виталия Лазаревича Гинзбурга, профессор., есть статьи с Габудой](#)

Зафарова Назирэ Амировна, её муж Озар – удочерили ребенка из Ленинграда, имея своих троих детей. Таджикистан.

Зеер Эвальд Петрович – доктор физико-математических наук, заведовал лабораторией радиоспектроскопического структурного анализа, работал в Институте физики с 1964 по 199 год.

Ростунцева Анна Ивановна – Химик. Работала старшим инженером в лаборатории кристаллофизики Института физики Сибирского отделения АН СССР с 1958 по 1983 год. Занималась синтезом кристаллов из растворов.

Рыжова Тамара Васильевна – кандидат физико-математических наук. Работала в лаборатории кристаллофизики Института физики СО АН СССР с 1959 по 1969 год.

[Спевакова](#) Ирина Павловна - кандидат физико-математических наук, работала в Институте физики СО АН СССР с 1973 по 1983 год

Талашкевич Иван Петрович - кандидат физико-математических наук. Работал научным сотрудником в лаборатории кристаллофизики Института физики Сибирского отделения АН СССР с 1958 по 1969 год.

Терсков Иван Александрович – академик РАН. Директор Института физики Сибирского отделения АН СССР с 1969 по 1981 год.

[Федосеева](#) Надежда Васильевна – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, работала в Институте физики СО АН СССР с 1962 по 1997 год.

Ферсман Александр Евгеньевич – академик, профессор. Минералог, кристаллограф. Директор [Института геологических наук](#) АН СССР.

Флеров Игорь Николаевич – профессор, доктор физико-математических наук. Главный научный сотрудник лаборатории кристаллофизики Института физики Сибирского отделения РАН (2019 год).

Фотченков Анатолий Андреевич – друг К.С. Александрова с периода учебы в институте. Работал в Институте физики в лаборатории кристаллофизики с 1958 по 1965 год. Кандидат физико-математических наук.

Шубников Алексей Васильевич – академик. Основатель и первый директор Института кристаллографии АН СССР.



Май 1997 года. Советско-американский семинар по сегнетоэлектричеству, США, Болдер. Академик Александров К.С., директор Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения РАН, в центре.



1986 год. Академики Александров К.С., директор Института физики СО АН СССР и Исаев А.С., председатель Президиума Красноярского научного центра СО АН СССР. Красноярск.



18 января 2010 года. Лаборатория кристаллофизики Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения Российской академии наук (ИФ СО РАН) отмечает 50-тие. Создана лаборатория была в конце декабря 1959 года. На снимке три заведующих лабораторией: академик К.С. Александров в центре, основатель лаборатории и руководитель с 1959 по 2003 год. С 2003 по 2009 год лабораторию возглавлял И.Н. Флеров (слева) и с 2009 по настоящее время (2019 год) заведующим является А.И. Зайцев. Красноярск.



Лыжные прогулки в Академгородке Красноярска. На снимке сотрудники Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения АН СССР. Слева направо: Александрова И.П., руководитель лаборатории радиоспектроскопии диэлектриков, Айзенберг Л.А., заведующий лабораторией теории функций и академик Александров К.С., директор института. Фото 1988 года.



Февраль 2002 года. Академик Александров К.С., директор Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения РАН (в центре с очками в руках), с выпускниками Красноярского государственного университета.



2001 год. Визит в Институт физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения РАН президента РАН академика Осипова Ю.С. Академик Александров К.С., директор Института физики СО РАН (крайний справа). Пояснения дает заведующий лабораторией электродинамики и СВЧ электроники института Беляев Б.А. Красноярск, Академгородок.



Академик Александров К.С., директор Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения РАН (справа), с Лемановым В.В., профессором физико-технического института им. А.Ф. Иоффе РАН, на приеме у американской делегации во время совместного советско-американского совещания по сегнетоэлектричеству, С-Петербург, июнь 1992 года.



В гостях у доктора Ишибаши (второй справа) во время поездки академика Александрова К.С. (крайний справа), заместителя директора Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения АН СССР по научной работе, в Японию с целью подготовки второго семинара по сегнетоэлектричеству (в центре академик Шувалов А.В.), ноябрь 1977 года.



Международная конференция по сегнетоэлектричеству, Корея, Сеул, август 1997 год. Слева направо: Иенсен, С. Кван, Ишибаши, Кросс, Александров, Эйнджер.



Александров К.С. (слева), директор Института физики им.Л.В. Киренского Сибирского отделения АН СССР, на советско-японском симпозиуме, Япония, август 1988 год



Академик Александров К.С. (крайний справа), директор Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения АН СССР, на праздновании 100-летия Ленинградского государственного электрофизического института им. В.И. Ульянова, который он окончил с отличием в 1954 году. Фото 1986 года, Ленинград.



Супруги Инга Петровна Александрова, руководитель лаборатории кинетических процессов Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения АН СССР и Кирилл Сергеевич Александров, директор Института физики СО АН СССР (СО АН СССР с 1991 года -

СО РАН), на банкете 3-его Советско-Японского семинара по сегнетоэлектричеству. Новосибирск, 1984 год.



1974 год. Выставка достижений Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения Академии наук СССР, организованная в холле института и приуроченная ко времени визита в институт заместителя председателя Государственного комитета СССР по науке и технике Кириллина В.А. и первого секретаря Красноярского краевого комитета коммунистической партии Советского Союза (КПСС) Федирко П.С.. Слева направо: Терсков И.А., директор института; Кириллин В.А., Федирко П.С., Александров К.С., заместитель директора института по научной работе. Красноярск.



Александров Кирилл Сергеевич (слева) и Коршунов Анатолий Васильевич у здания Красноярского педагогического института на открытии мемориальной доски Л.В. Киренского, 1988 год.



2009 год. На выставке, посвященной Инновационному форуму в Красноярске, сотрудники Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения РАН, профессор Беляев Б.А. (слева), заведующий лабораторией электродинамики и СВЧ электроники и академик Александров К.С., Советник РАН. Красноярск.



Фото 1981 года. Визит в Институт физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения АН СССР председателя Президиума Сибирского отделения АН СССР Коптюга В.А. Слева направо: Зеер Э.П., заведующий лабораторией радиоспектроскопического структурного анализа, Александров К.С., директор института, Коптюг В.А. Александров рассказывает о спектрометре 213М. Спектрометр разработан в лаборатории радиоспектроскопического структурного анализа и изготовлен в экспериментальных механических мастерских института. На нем получены уникальные спектры высокого разрешения в сильном магнитном поле сверхпроводящего соленоида. Красноярск.



1997 год. Сотрудники института Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения РАН Александров К.С.(слева), директор института и Безносиков Б.В., старший научный сотрудник лаборатории кристаллофизики. В 1997 году им присуждена премия РАН им. Е.С. Федорова за разработку единого подхода к описанию обширных семейств кристаллов, материалов современной лазерной техники и оптоэлектроники, высокотемпературных сверхпроводников. Красноярск.



Александров К. С. (в центре) и Киренский Л. В. (справа) среди провожающих теплоход «В. Чкалов», на котором отправлялись в рейс Красноярск-Дудинка-Красноярск участники Всесоюзного совещания по физическим свойствам монокристаллов ферритов в июне 1969 года.



В марте 1969 года академику Леониду Васильевичу Киренскому, директору организованного им Института физики Сибирского отделения Академии наук СССР, было присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением Ордена Ленина и золотой медали «Серп и молот». Фото на память. Сидят, слева направо: Н. Ф. Татарчук - председатель Красноярского краевого исполнительного комитета; Л.В. Киренский, Л.Г. Сизов, председатель исполкома Красноярского горсовета; В. В. Калинин, заведующий отделом науки

Красноярского краевого комитета КПСС. Стоят, слева направо: Ю. В. Захаров, ученый секретарь Института физики; Р. Г. Аннаев – академик Туркменской АН СССР, друг Киренского; К. С. Александров, заместитель директора по научной работе Института физики. Красноярск.



В конференц-зале института идет заседание специализированного Совета по защитам. Эдельман И.С. и Александров К.С., январь 1970 года.



Шабанов Василий Филиппович, Гительзон Иосиф Исаевич, Александров Кирилл Сергеевич, апрель 1988 год. Научные чтения, посвященном памяти Л.В. Киренского.(Автор фотографии Безносиков Б.В.)



10 января 2001 года. Академику К.С. Александрову, директору и заведующему лабораторией кристаллофизики Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения Российской академии наук исполнилось 70 лет. Сотрудники лаборатории поздравляют юбиляра. Сидят слева направо: Бовина А.Ф., Александров К.С., Давыдова Т.Н., Мельникова С.В. Стоят (слева направо): Шолохов С.В., Гранкина В.А., Воронов В.Н. Красноярск.



Сотрудники Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения Академии наук СССР (СО АН СССР с 1991 года - СО РАН) в Президиуме Сибирского отделения АН СССР на собрании, посвященном 250-летию образования Академии наук СССР. Слева

направо: Смокотин Э. М., ученый секретарь, Калинин Ю. Д.,
заместитель директора по научной работе, Александров К. С.,
директор института. Фото 1974 года, Новосибирск.

